

# Le blanc est vert.

*La logique des toitures anti-chaleur.*

*Qu'est-ce qu'un toit « anti-chaleur » ??*

*Qu'est qu'une toiture « verte » (écologique) ??*

*Est-ce que les toitures « anti-chaleur » sont efficaces dans les climats froids ??*

*Est-il possible qu'une solution « écologique » soit plus économique ??*

*Qu'est-ce qu'un toit « durable » ??*

*Qu'est-ce qu'une toiture « renouvelable » ??*

*Est-ce que les toitures « anti-chaleur/écologiques » ont d'autres avantages ??*

*Quel type de toiture « anti-chaleur/écologique » correspond le mieux à mon cas ??*

**Sauvez votre toiture. Économisez votre argent.  
Économisez de l'énergie. Préservez la planète.**



*Ceci est une publication informationnelle préparée par Insulating Coatings Corporation pour uniformiser notre message envers nos clients, nos entreprises agréées et les tiers. Nous avons employé les définitions et les descriptions standards de l'EPA (Environmental Protection Agency, Ministère Américain de la protection de l'environnement) comme point de départ, puis nous les avons amplifiées par des commentaires pertinents provenant de tiers indépendants. Puis, en bleu, nous avons appliqué à chaque question les caractéristiques des systèmes de toitures élastomériques anti-chaueur Re-Ply™ d'ASTEC® par ICC. Notre but est d'établir une base de discussion commune concernant les technologies de toitures anti-chaueur, plus particulièrement en ce qui concerne les nouveaux règlements et les aspirations qui se font jour en réponse à une prise de conscience grandissante des problèmes liés à l'environnement ainsi que des réalités économiques.*

*Pour un lexique complet et à jour concernant les toitures anti-chaueur, essayez :*

*([www.epa.gov/heatisd/resources/glossary.html](http://www.epa.gov/heatisd/resources/glossary.html))*

*([www.energycodes.gov/support/glossary.stm](http://www.energycodes.gov/support/glossary.stm))*

## *Qu'est ce qu'un toit « vert » ?*

Les toits verts sont des toits végétalisés. Les toits verts intensifs sont recouverts d'une épaisse couche de terre (de 6 à 12 pouces ou plus) qui peut supporter une grande variété d'espèces de plantes ou même d'arbres. Les toits extensifs sont des toits végétalisés plus simples recouverts d'une couche de terre d'épaisseur inférieure ou égale à 6 pouces pour supporter du gazon, de l'herbe ou une autre couverture végétale.

*([www.epa.gov](http://www.epa.gov))*

## *Est-ce qu'un toit « blanc » peut être « vert » ?*

De manière générale, un toit peut être considéré comme « vert » ou plutôt écologique s'il respecte l'environnement. L'International Council for Research and Innovation in Building and Construction, ...autrefois... le "Conseil International du Bâtiment" (CIB) identifie un toit comme écologiquement durable s'il adhère aux critères suivant :

1. Minimise l'impact sur l'environnement en utilisant les ressources de la planète de manière responsable
2. Économise l'énergie en améliorant l'isolation thermique des toits
3. Allonge la durée de vie du toit en améliorant sa performance sur le long-terme (CIB 2001)

*([www.fmlink.com](http://www.fmlink.com) article by L.M. Cavanaugh)*

...une toiture vraiment écologique devrait être identifiée comme :

« ...un système de toiture qui est conçu, construit, entretenu, réhabilité et démolé avec une attention particulière portée tout au long de sa vie sur l'utilisation efficace des ressources naturelles et la préservation de l'environnement planétaire. »

*(Cavanaugh citant le laboratoire américain Oak Ridge National Laboratory, 1996 )*

En se servant de la formule ci-dessous, les toitures anti-chaueur **Re-Ply™ d'ASTEC®** actuellement en service réduisent les émissions de CO<sub>2</sub> de 3 million de tonnes par an. Le blanc Re-Ply™ est vraiment « vert ».

**«... le remplacement de matériaux de toiture sombres par des matériaux blancs ... (pour 1000 pi ca) résulterait en une réduction équivalente des émissions de CO<sub>2</sub> de 10 tonnes par an (environ 250 dollars US). »**

*([www.energy.ca.gov/2008publications/LBNL-1000-2008-022/LBNL-1000-2008-022.PDF](http://www.energy.ca.gov/2008publications/LBNL-1000-2008-022/LBNL-1000-2008-022.PDF))*

Akbari, H., S. Menon, and A. Rosenfeld. 2008. "D2 Global Cooling: Increasing Solar Reflectance of Urban Areas to Offset CO<sub>2</sub>," D3 In press, *Climatic Change*.



*Musée aéronaval Américain, Pensacola, Floride*

Auparavant, avant l'installation d'une toiture anti-chaaleur **Re-Ply™ d'ASTEC®**, ce musée près de la côte nord-ouest de la Floride avait une toiture faite de bitume modifié qui absorbait la chaleur. Les économies d'installation par eux-mêmes ont été significatives. Une démolition complète du toit était envisagée, et son prix estimé était 3 fois supérieur à celui de la solution **Re-Ply™**. De plus, plusieurs autres avantages « écologiques » ont été obtenus grâce au choix de la toiture **Re-Ply™ d'ASTEC®** :

- Les problèmes de gestion des déchets ont été éliminés.
- Des économies d'énergie ont été réalisées grâce à la réduction de la climatisation.
- La qualification pour les subventions LEED s'y est ajoutée.
- Une toiture durable et facile à renouveler est en place pour le futur.

De plus le système **Re-Ply™ d'ASTEC®** n'a pas nécessité que le musée soit fermé pendant les travaux. Et à l'inverse des autres options de remplacement, la toiture **Re-Ply™** est devenue une surface complètement lisse et homogène qui est étanche au vent et à l'eau qui sont fréquents dans cette région exposée aux tempêtes.



## Qu'est-ce qu'une toiture anti-chaueur ?

Le terme de toiture anti-chaueur est utilisé pour décrire un matériau de toiture qui a une haute réflectance solaire. Cette caractéristique peut réduire le transfert de chaleur vers l'intérieur du bâtiment et améliorer la durabilité du toit. Les toitures anti-chaueur peuvent également être hautement émettrices et évacuer un grand pourcentage de l'énergie solaire qu'ils absorbent.

([www.epa.gov](http://www.epa.gov))

### Albédo (réflectance solaire) :

L'albédo, ou réflectance solaire, est une mesure de la capacité d'un matériau à réfléchir la lumière du soleil (dans les longueurs d'ondes aussi bien visibles qu'infrarouge et ultraviolet) sur une échelle de 0 à 1. Une valeur d'albédo de 0,0 indique que la surface absorbe toute la radiation solaire alors qu'une valeur de 1,0 indique une réflectivité totale. La norme ENERGY STAR de l'EPA (Ministère Américain de la protection de l'environnement) exige un albédo supérieur ou égal à 0,65 pour les toits à faible pente et 0,25 pour les toits en pente.

(Des tests indépendants du **Re-Ply™ d'ASTEC®** ont résulté en une valeur de 0,87)

### Émittance :

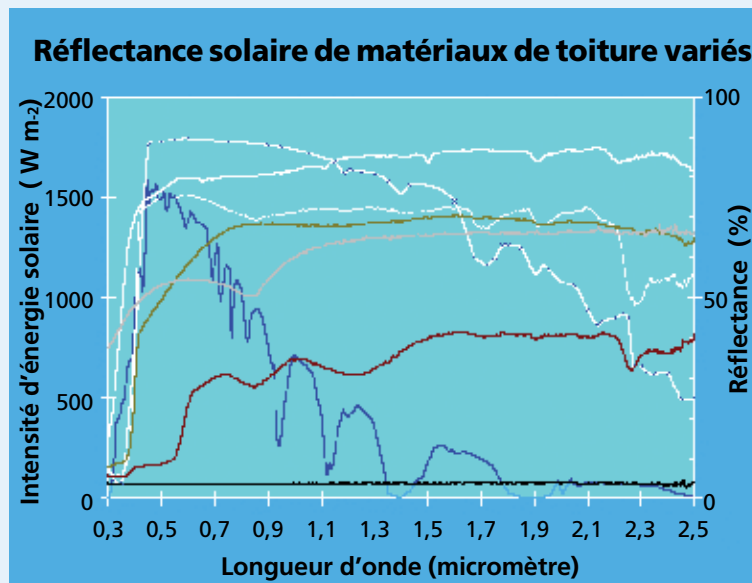
L'émittance d'un matériau se rapporte à sa capacité à ré-émettre la chaleur absorbée. Les scientifiques utilisent un nombre entre 0 et 1, ou 0 % et 100 % pour exprimer l'émittance. Avec l'exception des métaux, la plupart des matériaux de construction ont des émittances supérieures à 0,85 (85 %).

(Des tests indépendants du **Re-Ply™ d'ASTEC®** ont résulté en une valeur de 0,91 pour l'émissivité thermique.)

### Indice de réflectance solaire (IRS) :

L'IRS est une valeur qui incorpore à la fois la réflectance et l'émittance solaire en une seule valeur pour représenter la température d'un matériau exposé au soleil. L'IRS quantifie la température qu'une surface atteindrait par rapport à des surfaces standard noires et blanches. Il se calcule en se servant d'équations basées sur des valeurs de réflectance et d'émittance solaire précédemment mesurées comme il est décrit à la norme E 1980 de l' American Society for Testing and Materials (Société Américaine d'essai et de matériaux). Il s'exprime sous la forme d'une fraction (entre 0,0 et 1,0) ou d'un pourcentage (entre 0 % et 100 %).

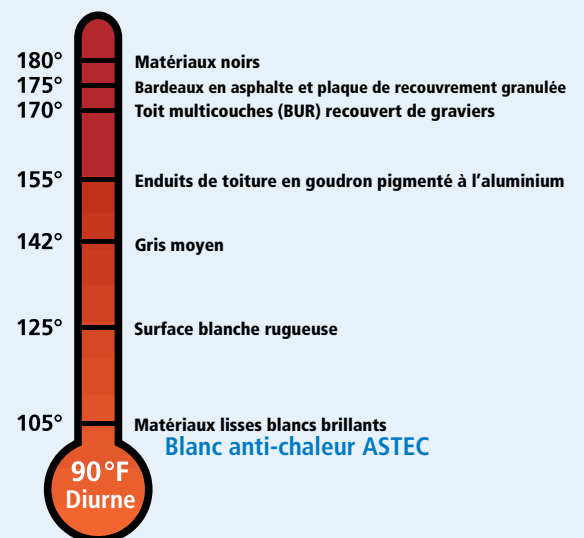
(La valeur IRS des toitures en acrylique blanc **Re-Ply™ d'ASTEC®**, proche de 100,0, n'a rien à envier à aucun matériau de couverture actuel.)



([heatisland.lbl.gov/coolscience/cool-roofs](http://heatisland.lbl.gov/coolscience/cool-roofs))

—	SPECTRE SOLAIRE
—	ENDUIT DE TOITURE BLANC (82 %)
—	CARRELAGE BLANC (79 %)
—	TOIT BLANC EN MÉTAL (68 %)
—	MEMBRANE DE TOITURE GRISE (59 %)
—	ENDUIT ALUMINIUM (56 %)
—	TOIT MARRON EN MÉTAL (24 %)
—	GOUDRON NOIR (04 %)

### Comparaison des gains de chaleur des toits



(à partir de données de : [www.eetd.lbl.gov/coolroof/how.htm](http://www.eetd.lbl.gov/coolroof/how.htm))



*Palais des congrès, Nouvelle Orléans, Louisiane*

*Une toiture anti-chaueur doit d'abord protéger de la pluie avant de protéger de la chaleur !*

Un système **Re-Ply™ d'ASTEC®** a été appliqué pour rénover un toit ancien en métal pour le palais des congrès de la Nouvelle Orléans avant la catastrophe provoquée par l'ouragan Katrina en 2005. La toiture Re-Ply™ lisse, sans joint et étanche aux intempéries n'a subi que très peu de dégâts lors de cet ouragan de catégorie supérieure à 4. Ceci a permis de faire du bâtiment un abri pour les occupants du stade Superdome qui, lui, a été sérieusement endommagé.

En plus de leur résistance aux ouragans, le tableau de la page 16 montre comment les systèmes **Re-Ply™ d'ASTEC®** sont aisément conformes et même surpassent tous les critères reconnus pour conserver la fraîcheur — ce qui, sur des bâtiments comme celui-ci, économise des milliers de dollars en coûts de climatisation inutile. Les règlements de l'EPA, de l'ASHRAE, du GBI, de l'USGBC et d'autres ayant trait aux toitures anti-chaueur démontrent comment, pour les toitures ASTEC, le « blanc » peut réellement être « vert ».



## Quels sont les avantages d'une toiture anti-chaleur ?

### Économies d'énergie directes et indirectes :

Les économies d'énergie de climatisation résultant de l'installation d'un toit anti-chaleur ou de la plantation d'arbres d'ombrage pour réduire le transfert de chaleur vers l'intérieur des logements ou des bâtiments s'appellent des économies d'énergie directes. Les économies d'énergie indirectes sont les économies liées à des températures ambiantes plus faibles (en assumant que la baisse de dépenses de climatisation est due à une température extérieure plus basse).

([www.epa.gov](http://www.epa.gov))

Les **toitures anti-chaleur** réduisent la température à la surface du toit jusqu'à 100 degrés Fahrenheit, ce qui réduit donc aussi la quantité de chaleur transférée dans le bâtiment situé en-dessous. Cela permet de réduire les coûts énergétiques (grâce à la température plus basse dans le grenier et les conduites d'air), d'améliorer le confort des occupants, de réduire les coûts d'entretien, d'allonger la durée de vie du toit et de réduire les îlots de chaleur urbains et le smog qui en résulte.

Certains des avantages des toitures anti-chaleur :

- Économies sur les factures annuelles d'électricité grâce à la réduction des coûts de climatisation pendant l'été.
- Économies sur les surcoûts liés à la demande d'électricité aux heures de pointe si vous avez un compteur à tarification variable en fonction de la plage horaire.
- Réduction des dépenses d'entretien du toit et de son remplacement grâce à l'allongement de sa durée de vie.
- Amélioration du confort intérieur l'été grâce au réfléchissement de la chaleur à la surface du toit.
- Réduction de l'effet d'îlot de chaleur dans les villes et les banlieues.
- Réduction de la pollution de l'air et de la formation de smog.
- Réduction des déchets de toiture envoyés à la décharge.
- Permet aux constructeurs et gérants de bâtiments de se conformer à l'article Titre 24 des normes californiennes de consommation d'énergie des bâtiments (California's Title 24 Energy Efficiency Building Standards)

([www.consumerenergycenter.org](http://www.consumerenergycenter.org))

## Qu'est ce que le modèle DOE-2

### (Le DOE est le Ministère Américain de l'énergie) ?

Le **modèle DOE-2** est un programme informatique qui simule la consommation énergétique horaire d'un bâtiment. C'est une référence internationale qui sert de base pour les normes du bâtiment aux États-Unis ainsi que dans d'autres pays.

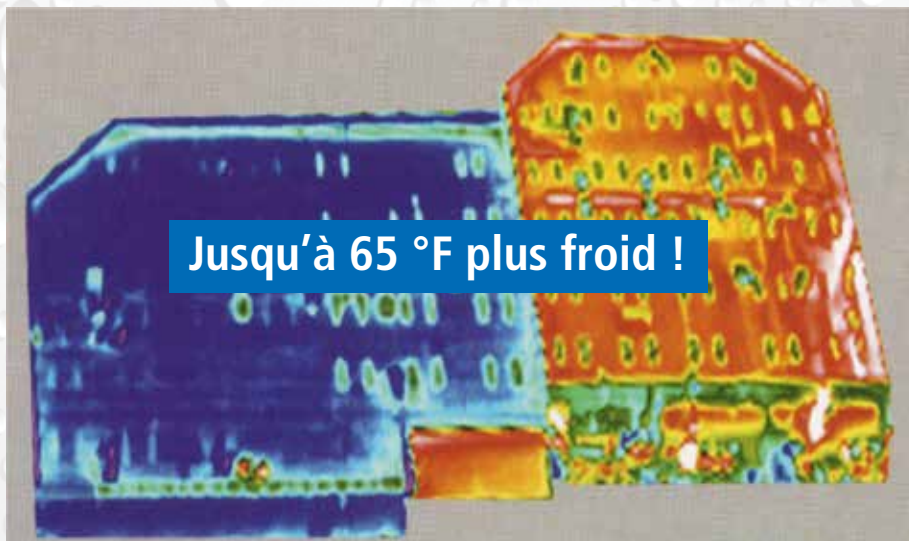
([www.eere.energy.gov/buildings/tools\\_directory](http://www.eere.energy.gov/buildings/tools_directory))

Juste comme dans l'exemple de droite, les systèmes de toiture anti-chaleur **Re-Ply™ d'ASTEC®** obtiennent systématiquement un score élevé dans tous les calculs de réduction de la consommation d'énergie des bâtiments (coûts de climatisation) année après année.

**Les américains dépensent environ 40 milliards de dollars US par an pour climatiser les bâtiments, ce qui représente un sixième de toute l'électricité produite dans le pays.**

([www.energystar.gov/index.cfm?c=roof\\_prods.pr\\_roof\\_products](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=roof_prods.pr_roof_products))

ASTEC peut permettre d'économiser jusqu'à 40 % sur les coûts de climatisation tout en apportant tous les autres avantages répertoriés ci-dessus par le centre Américain des consommateurs d'énergie (*Consumer Energy Center*).



Pour vérifier l'efficacité des toitures anti-chaleur **Re-Ply™ d'ASTEC®**, l'édifice ci-dessus a transformé une partie du toit en une surface lisse sans joints Re-Ply. puis l'imagerie infrarouge a été utilisée pour illustrer visuellement les avantages maximum de la technologie de toiture anti-chaleur. Les mesures de chaleur ont démontré que la différence de température pouvait atteindre 65 °F. Ceci se traduit, selon le *modèle DOE-2*, par des économies d'énergie de climatisation de 33 % sous ce toit anti-chaleur **Re-Ply™ d'ASTEC®**.

La technologie des toitures écologiques d'ASTEC permet de faire des économies d'énergie ainsi que sur les coûts de remplacement tout en préservant l'environnement. Grâce à ASTEC, l'écologie coûte moins chère.



## Quel sont les avantages des toitures homologuées Energy Star® ?

Les avantages des produits de toiture homologués ENERGY STAR comprennent :

- *Économies d'argent et d'énergie.* Selon l'EPA, environ 40 milliards de dollars US sont dépensés annuellement aux États-Unis pour climatiser les bâtiments — cela correspond à un sixième de toute l'électricité produite dans l'année ! Les produits de toiture homologués ENERGY STAR réduisent les besoins de climatisation dans les bâtiments et peuvent alléger les factures d'énergie jusqu'à 50 %.
- *Réduit la taille des climatiseurs.* Une toiture réfléchissante peut réduire la demande de crête de climatisation de 10 à 15 %. En conséquence, le propriétaire du logement ou du bâtiment peut éventuellement acheter un climatiseur plus petit, moins cher, et avec un meilleur rendement.
- *Décroit la pollution dans les zones urbanisées.* La réduction de la consommation d'énergie signifie que moins de carburants fossiles sont brûlés, ce qui résulte en moins de pollution générée par les centrales électriques. Aussi les produits de toiture homologués ENERGY STAR permettent de réduire les « effets d'îlots de chaleur » dans lesquels les bâtiments sombres qui absorbent la chaleur et les surfaces goudronnées augmentent la température de l'air et le smog dans les zones urbaines.
- *Augmentent la durée de vie du produit de toiture.* Les produits de toiture homologués ENERGY STAR maintiennent une température plus constante et réduisent les chocs thermiques qui se produisent lorsque de la pluie froide frappe un toit chaud, causant une chute brutale de la température. Pendant les changements de température, le toit se dilate et se contracte, produisant des contraintes qui dégradent la toiture.

([www.energystar.gov/index.cfm?c=roof\\_prods.pr\\_roof\\_faqs](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=roof_prods.pr_roof_faqs))

## Est-ce que les toitures ont un impact sur le réchauffement climatique ?

Le terme de changement climatique est souvent utilisé de manière interchangeable avec le terme réchauffement climatique, mais selon l'Académie des Sciences Nationale Américaine, « l'expression 'changement climatique' est de plus en plus utilisée de préférence à 'réchauffement climatique' car cela permet de communiquer qu'il existe [d'autres types] de changements en plus de l'élévation des températures. »

**Le changement climatique** se rapporte à tout changement significatif dans les mesures du climat (comme la température, les précipitations, ou le vent) sur une longue période (des décennies ou plus). Le changement climatique peut provenir :

- De facteurs naturels, comme des changements dans l'intensité du rayonnement solaire ou des changements lents de l'orbite de la terre autour du soleil.
- De processus naturels dans le système climatique (par ex. changement de la circulation dans les océans) ;
- Des activités humaines qui changent la composition de l'atmosphère (par ex. en brûlant des carburants fossiles) ainsi que la surface de la terre (par ex. déforestation, reforestation, urbanisation, désertification, etc.).

([www.epa.gov/climatechange/basicinfo.html](http://www.epa.gov/climatechange/basicinfo.html))

Depuis plus de 20 ans, les systèmes de toitures anti-chaleur **Re-Ply™ d'ASTEC®** ont permis de préserver les ressources naturelles en réduisant le volume de déchets mis à la décharge et en développant des produits et des systèmes qui fournissent à nos clients une protection renouvelable tout en préservant la planète.

En réduisant les kilowatts nécessaires à la climatisation d'un bâtiment, la toiture **Re-Ply™ d'ASTEC®** permet de réduire les effets d'îlots de chaleur, les émissions de CO<sub>2</sub>, le smog et autres influences gérables sur le changement climatique.

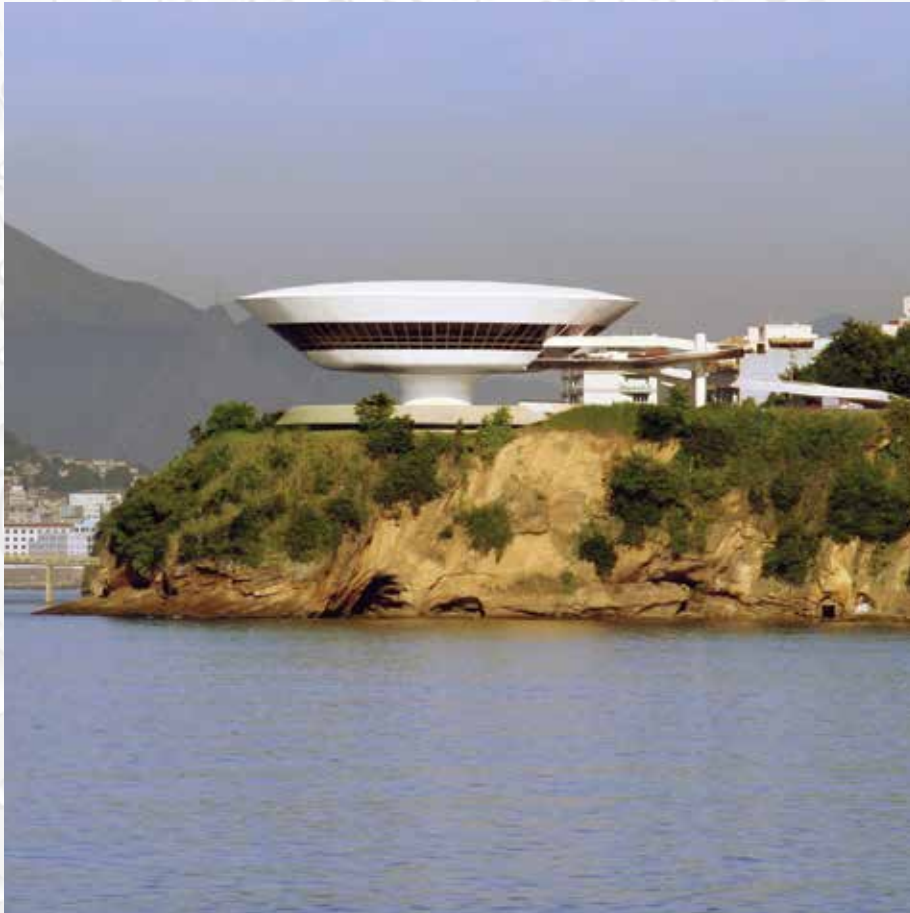
ASTEC a également prouvé que les toitures anti-chaleur peuvent permettre de réduire les effets naturels destructeurs de la chaleur intense (infrarouges) et du rayonnement solaire (ultraviolet) sur la durée de vie d'une toiture.

De cette façon, nous croyons que nos technologies éprouvées contribuent au freinage du changement climatique, lequel provient à la fois de causes naturelles et de causes anthropiques.

**(Annuellement) le remplacement de toitures génère entre 8 et 10 million de tonnes de gravats. Historiquement, environ 95 % (ou 17 million de mètres cubes) ... a fini dans les décharges.**

([www.dot.state.tx.us/services/general\\_services/recycling](http://www.dot.state.tx.us/services/general_services/recycling))





*Museu de Arte Contemporânea de Niterói, Brésil*

*« Avec le monde entier qui s'intéresse de plus en plus au changement climatique, aux émissions de carbone et à la préservation de la planète pour les générations futures, nous découvrons que les avantages écologiques d'ASTEC de ces 20 dernières années sont aujourd'hui au premier plan ... pas seulement ici aux États-Unis, mais également partout dans le monde. »*

*– Rick Thomas, Directeur des affaires internationales, toits et murs d'ASTEC*



## Qu'est-ce qu'un « îlot de chaleur » urbain ?

L'effet d'îlot de chaleur urbain est une augmentation mesurable de la température de l'air ambiant en zone urbaine qui résulte principalement du remplacement de la végétation par des bâtiments, des routes et autres infrastructures qui absorbent la chaleur. L'effet d'îlot de chaleur peut résulter en des différences de température significatives entre les zones rurales et urbaines.

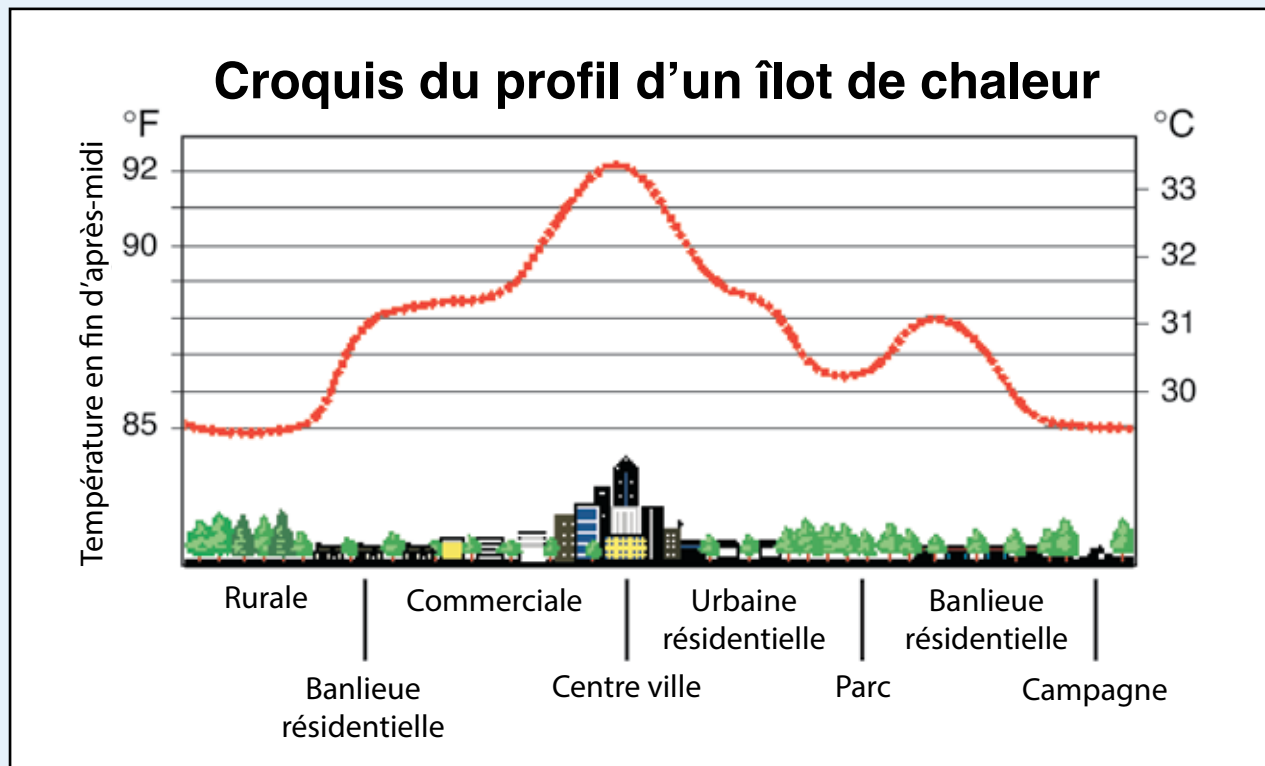
([www.epa.gov/heatisld/resources/glossary](http://www.epa.gov/heatisld/resources/glossary))

En été lors d'une journée chaude, une ville peut être de 6 à 8 °F plus chaude que ses alentours. Cet effet s'appelle îlot de chaleur urbain. Les matériaux de toiture et les revêtements de route anti-chaleur, ainsi que la végétation peuvent tous réduire l'effet d'îlot de chaleur, économiser de l'énergie et réduire la formation de smog. Le but de cette recherche est de développer des matériaux anti-chaleur pour économiser de l'énergie et de l'argent.

([eetd.lbl.gov/r-bldgsee-crhi.html](http://eetd.lbl.gov/r-bldgsee-crhi.html))

Le Groupement Îlots De Chaleur (Heat Island Group) a analysé des bâtiments de Sacramento avec des toitures de couleur claire et plus réfléchissantes. Nous avons découvert que ces bâtiments consomment jusqu'à 40 % d'énergie en moins pour la climatisation que les bâtiments avec des toits plus sombres. Le centre de l'énergie solaire de Floride (Florida Solar Energy Center) a conduit une étude similaire, qui a aussi démontré que les économies d'énergie de climatisation peuvent aller jusqu'à 40 %.

([eetd.lbl.gov/HeatIsland/CoolRoofs/](http://eetd.lbl.gov/HeatIsland/CoolRoofs/))



En réduisant significativement la quantité de chaleur absorbée par les toits sombres, les toitures anti-chaleur **Re-Ply™ d'ASTEC®** permettent de réduire les effets « d'îlots de chaleur » dans les grandes villes. ASTEC conduit à un effet de domino positif : des toits plus froids produisent des intérieurs qui nécessitent moins de climatisation pour maintenir des températures confortables. Une demande plus faible sur la climatisation réduit alors la consommation d'énergie, ce qui contribue ainsi à réduire les émissions et le smog.



En servant du bassin de Los Angeles comme modèle, le laboratoire national Lawrence Berkeley (Lawrence Berkeley National Laboratory) a fait des prévisions basées sur l'utilisation de solutions de mitigation d'îlots de chaleur sur seulement 15 %\* de la surface. Ces solutions comprennent des toitures anti-chaleur.

... la puissance de crête demandée augmente de 3 % pour chaque accroissement de la température diurne de 0,5 °F... environ 1 à 1,5 gigawatts de puissance sont utilisés pour compenser l'impact de l'effet d'îlot de chaleur... ce qui coûte aux consommateurs d'énergie de Los Angeles environ 100,000 dollars US de l'heure, ou à peu près 100 million de dollars US par an.

\* Haider Taha, chercheur principal... a divisé le bassin de Los Angeles en des centaines de zones et il a estimé la quantité de végétation et de surfaces réfléchissantes qui pourraient être ajoutées dans chaque zone. Il a alors ajouté des arbres et des surfaces claires sur seulement 15 % de la superficie qui s'y prêtait. Les températures estivales à 3 heures de l'après-midi ont baissées de 6 °F.

Environ 40 % de la zone du bassin de Los Angeles est recouverte par des bâtiments (toits) et des routes qui pourraient raisonnablement être rendus 30 % plus réfléchissants lors de leur prochaine réfection... les températures estivales à Los Angeles à 3 heures de l'après-midi le 27 août pourraient baisser de 5 à 9 °F (3 à 5 °C) avec une réduction générale (prévue) de la couche d'ozone de 10 à 20 %.

... le taux de formation de smog dépend de la température, ce même modèle ... a montré une réduction globale du smog d'environ 10 %, ce qui est équivalent à l'élimination de trois à cinq millions de voitures.

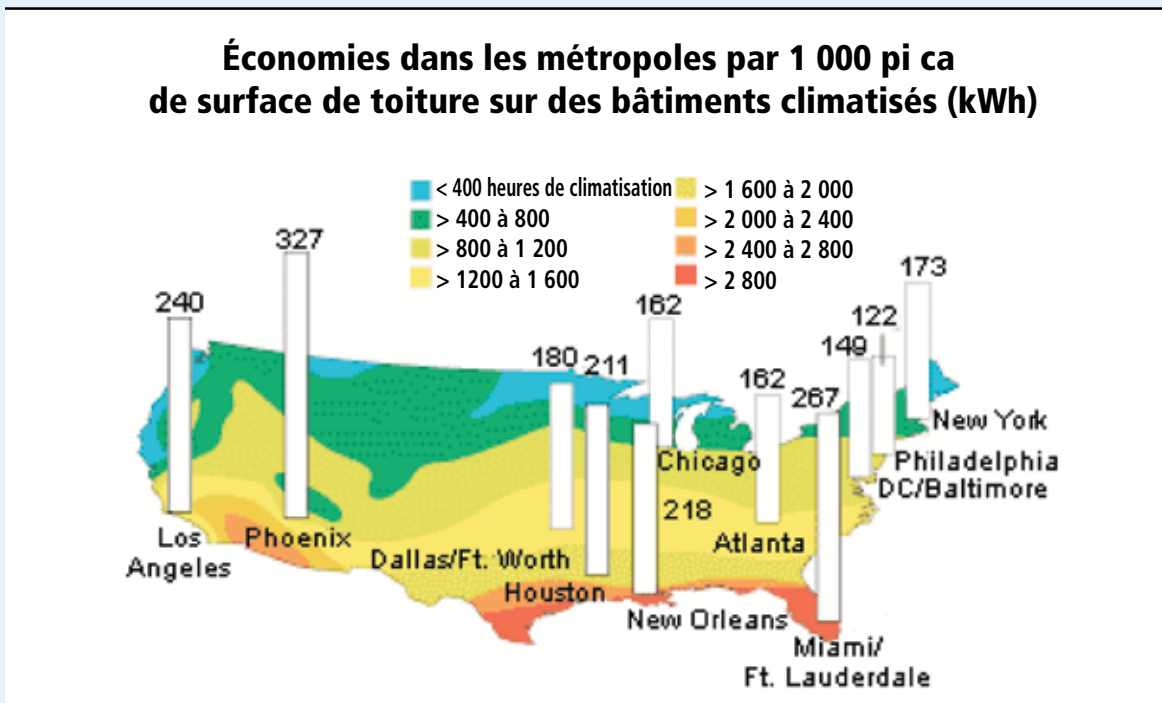
*([heatisland.lbl.gov/LEARN/LAIsland/](http://heatisland.lbl.gov/LEARN/LAIsland/))*



## Est-ce que les toitures « anti-chaaleur » sont efficaces dans les climats plus froids ?

### Pénalité de chauffage ou d'hiver :

Les toitures anti-chaaleur réfléchissent l'énergie solaire toute l'année. L'hiver, les toitures anti-chaaleur réfléchissent de l'énergie solaire qui aurait pu être utilisée pour réchauffer le bâtiment, et il se peut que la consommation d'énergie de chauffage augmente. Cette pénalité de chauffage est faible dans la plupart des zones climatiques des États-Unis parce que le rayonnement solaire est plus faible l'hiver. De plus, cette perte est en général compensée par les économies d'énergie de climatisation réalisées pendant l'été. Normalement, les toitures anti-chaaleur apportent des économies d'énergie nettes. ([www.epa.gov/heatisd/resources/glossary.html](http://www.epa.gov/heatisd/resources/glossary.html))



### Résultats de l'étude menée par l'UHIPP (Projet pilote sur les îlots de chaleur urbains) sur les économies d'énergie dans onze villes

... les économies d'énergie sont calculées en comparant les réductions de coûts pendant la période estivale (résultant de la demande de climatisation réduite) avec les dépenses de chauffage supplémentaires observées en période hivernale. Les résultats de cette étude indiquent que dans la plupart des climats présents aux États-Unis, les économies d'énergie de climatisation pendant la période estivale dépassent de manière significative la « pénalité hivernale ». ([www.epa.gov/hiri/strategies/coolroofs.html](http://www.epa.gov/hiri/strategies/coolroofs.html))

Si toutes les toitures étaient plus froides, les économies d'énergie dans de nombreuses villes seraient de l'ordre de dizaines de millions de dollars US par an — et de milliards pour le pays entier. La courbe ci-dessus, qui sert souvent de référence, est basée sur des données prévisionnelles déterminées par le groupe îlot de chaleur du laboratoire national Lawrence Berkeley (Lawrence Berkeley National Laboratories). Elle présente une estimation des kilowattheures économisés annuellement dans des villes données. **Ces économies tiennent compte des pénalités hivernales éventuelles.** Avec le coût de l'énergie en constante augmentation, ces économies deviennent importantes, même dans les régions où la climatisation n'est nécessaire que pendant un faible nombre d'heures dans l'année.

De plus, pour les bâtiments situés dans les régions nord, la toiture élastomérique anti-chaaleur **Re-Ply™ d'ASTEC®** conserve ses propriétés de protection mieux que beaucoup de matériaux de toiture quand ils sont exposés à des hivers extrêmement froids et des étés caniculaires.

La technologie **Re-Ply™ d'ASTEC®** est parmi les meilleures quant à la réflectivité et l'émissivité des toitures anti-chaaleur. Notre combinaison d'économies d'énergie, de durabilité de la toiture et d'impact écologique est imbattable par les offres actuelles de toitures anti-chaaleur.



*Bâtiment d'industrie légère, Kirkwood, New York*

**Dans les climats chauds**, la réflectivité élevée et l'émissivité élevée des toitures anti-chaueur **Re-Ply™ d'ASTEC®** économisent constamment de l'énergie.

**Dans les climats froids**, les économies d'énergie qui résultent de la réduction des dépenses de climatisation en été compensent aussi l'augmentation de la consommation d'énergie pour le chauffage en hiver. C'est particulièrement vrai dans les zones urbaines, avec leurs températures élevées dans les « îlots de chaleur » et leurs hauts coûts énergétiques. Il devrait également être noté qu'un toit sombre recouvert de neige réfléchit également l'énergie du soleil (ce qui annule les avantages des toits sombres en hiver).

De plus, dans tous les climats, le coût de remplacement d'une toiture dépasse largement le coût d'un système **Re-Ply™ d'ASTEC®**. Ne payez jamais pour remplacer un toit si vous pouvez simplement le transformer en Re-Ply™.

**« Aux États-Unis, les économies potentielles estimées grâce aux toits blancs dépassent les 1 milliard de dollars US par an net sur les factures énergétiques (énergie pour la climatisation moins les pénalités énergétiques de chauffage). »**

*([www.energy.ca.gov/2008publications/LBNL-1000-2008-022/LBNL-1000-2008-022.PDF](http://www.energy.ca.gov/2008publications/LBNL-1000-2008-022/LBNL-1000-2008-022.PDF))*

Akbari, H., S. Menon, and A. Rosenfeld. 2008.

"D2Global Cooling: Increasing Solar Reflectance of Urban Areas to Offset CO<sub>2</sub>," D3 In press, *Climatic Change*.



## Qu'est-ce qu'Energy Star® ?

ENERGY STAR est un programme conjoint du Ministère Américain de la protection de l'environnement et du Ministère Américain de l'énergie qui nous permettent à tous d'économiser de l'argent tout en préservant l'environnement grâce à des produits et des méthodes économes en énergie.

Les résultats sont déjà visibles. En 2007, grâce à ENERGY STAR, les américains ont économisé assez d'énergie pour éviter les émissions de gaz à effet de serre équivalentes à celles produites par 27 millions de voitures — tout en leur économisant 16 milliards de dollars US sur leurs factures d'énergie.

*([www.energystar.gov/index.cfm?c=about.ab\\_index](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=about.ab_index))*



## Qu'est-ce que LEED® ?

Le système de classification des bâtiments écologiques (Green Building Rating System™) du Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) encourage et accélère l'adoption de pratiques de développement et de construction de bâtiments écologiques durables grâce à la création et la réalisation d'outils et de critères de performance compris et acceptés par tous.

LEED est un programme d'homologation par des tiers et il est également la référence acceptée dans tout le pays pour la conception, la construction et l'exploitation des bâtiments écologiques de haute performance. LEED donne aux propriétaires et aux exploitants de bâtiments les outils dont ils ont besoin pour avoir un impact immédiat mesurable sur la performance de leurs bâtiments. LEED encourage une démarche intégrale pour la durabilité en récompensant la performance dans cinq disciplines clés de la santé humaine et de l'environnement : développement durable du site, économies d'eau, efficacité énergétique, choix des matériaux et qualité de l'environnement intérieur.

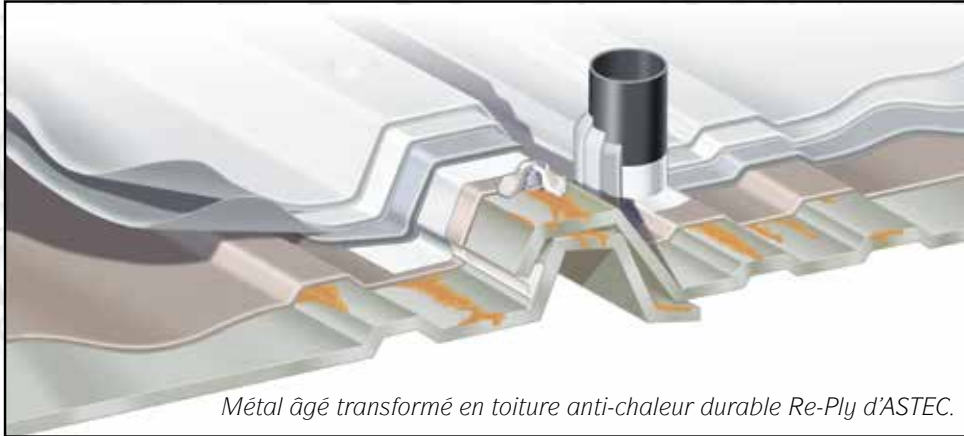
*([www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=222](http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=222))*



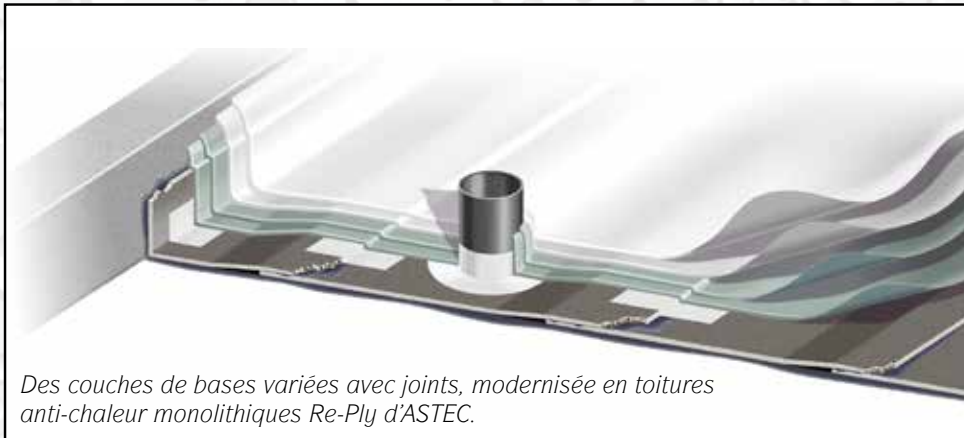
## Qu'est-ce que Green Globes™ ?

**Le système Green Globes** est un outil révolutionnaire de conception et d'exploitation écologiques des bâtiments. Il offre un protocole d'évaluation en ligne, un système de classification et des conseils pour la conception, l'exploitation et la gestion des bâtiments écologiques. Il est interactif, flexible et peu coûteux, et il apporte la reconnaissance par le marché des attributs environnementaux du bâtiment grâce à la vérification par des tiers.

*([www.greenglobes.com](http://www.greenglobes.com))*



*Métal âgé transformé en toiture anti-chaleur durable Re-Ply d'ASTEC.*



*Des couches de bases variées avec joints, modernisée en toitures anti-chaleur monolithiques Re-Ply d'ASTEC.*

Les systèmes de toiture **Re-Ply™ d'ASTEC®** sont appliqués à l'état liquide sur une variété de surfaces de toiture. En séchant, ils forment une membrane flexible complètement lisse et sans joints qui est étanche à l'eau.

Les toitures anti-chaleur Re-Ply™, préparées et installées par des entreprises agréées par ASTEC, peuvent être inspectées, renouvelées et rendues durables grâce à notre garantie Renewable™ renouvelable de 10 ans.

**« Les produits de toiture homologués ENERGY STAR... peuvent diminuer la température à la surface du toit jusqu'à 100° F... (ce qui réduit) le volume d'air climatisé nécessaire... ainsi que la demande crête de climatisation de 10 à 15 %. »**

*([www.energystar.gov/index.cfm?c=roof\\_prods.pr\\_roof\\_products](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=roof_prods.pr_roof_products))*



## Est-ce qu'il existe des normes ou des règlements ayant trait aux toitures anti-chaleur ?

### Comparaison des règlements pour les toitures anti-chaleur

Règlement	Exigences des règlements <sup>1</sup>	Réflectance minimale	Émissivité minimale	Réflectance minimale après vieillissement
Règlement sur l'énergie de Californie (California Energy Code), (Article Titre 24) <sup>2</sup>	Exigé	0,70	0,75	Aucun
Règlement sur les économies d'énergie de Chicago (Chicago Energy Conservation Code)	Obligatoire	0,25	Aucun	Aucun
Règlement sur le modèle d'énergie d'Hawaï	Crédit	Aucun	Aucun	Aucun
ANSI / ASHRAE / IESNA 90.1-2004	Crédit	0,70	0,75	Aucun
ENERGY STAR® de l'EPA (Ministère Américain de la protection de l'environnement)	0,75	0,65	0,75	0,50
Classification des bâtiments écologiques (Green Building Rating System™) LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design) (SRI 78) <sup>3</sup>	Crédit	0,65	0,90	0,50
GBI Green Globes™ (SRI 78) <sup>4</sup>	Crédit	S/O	S/O	S/O
Règlement sur l'énergie de l'État de Floride (Florida State Energy Code)	Exigé	0,65	0,80	Aucun
Règlement sur l'énergie de Géorgie (Georgia Energy Code)	Exigé	0,75	0,75	Aucun
Règlement sur l'énergie de Guam/Samoa (Guam/Samoa Energy Code)	Crédit	0,70	0,75	Aucun
Règlement international sur les économies d'énergie (International Energy Conservation Code)	Crédit	0,70	0,75	Aucun
Directives des bâtiments avancés	Exigé	0,85	Aucun	0,50
Programmes de remises pour toitures anti-chaleur de l'État de Californie et des prestataires de service	Obligatoire	0,65	Aucun	0,50
Code de l'énergie du Canada	Crédit	Aucun	Aucun	Aucun
<b>Système anti-chaleur Re-Ply™ d'ASTEC®</b>		<b>0,87</b>	<b>0,91</b>	<b>0,78</b>

1 « **Obligatoire** » se rapporte aux règlements qui imposent l'utilisation de toitures anti-chaleur. « **Exigé** » se rapporte aux règlements qui n'imposent pas l'utilisation de toitures anti-chaleur, mais une pénalité énergétique est alors imposée si elles ne sont pas utilisées. « **Crédit** » se rapporte aux règlements qui n'imposent pas de toitures anti-chaleur, mais on obtient un crédit énergétique si on les utilise.

2 L'article **Titre 24** permet de faire un compromis entre l'émissivité et la réflectance.

3 Les valeurs de ce tableau sont pour **LEED v2.1**. Les exigences pour la version plus récente, **LEED v2.2**, sont une valeur minimale de 78 pour l'indice de réflectance solaire (IRS) pour les toits à faible pente (moins de 2 po tous les 12 po [9 degrés]) et de 29 pour les toits à forte pente (supérieure à 2 po tous les 12 po [9 degrés]). L'IRS est calculée suivant la norme **ASTM E1980, "Méthode standard pour le calcul de l'indice de réflectance solaire sur les surfaces opaques horizontales ou en faible pente (Standard Practice for Calculating Solar Reflectance Index of Horizontal and Low-Sloped Opaque Surfaces)** en se servant de la réflectance solaire et des valeurs d'émission dans l'infrarouge. La réflectance après vieillissement n'est pas prise en compte dans le calcul de l'IRS.

4 **Green Globes** est équivalent en terme d'IRS à **LEED v2.2**.

(à partir de données de : [www.professionalroofing.net/article.aspx?id=924](http://www.professionalroofing.net/article.aspx?id=924))

## Quels autres groupes soutiennent les toitures anti-chaleur ?

**CRCC** (Comité de classification des toitures anti-chaleur – Cool Roof Rating Council) [www.coolroofs.org](http://www.coolroofs.org)

**DOE** (Ministère Américain de l'énergie – Department of Energy) [www.energy.gov](http://www.energy.gov)

**EERE** (Rendement énergétique et énergies renouvelables – Energy Efficiency and Renewable Energy) [www.eere.energy.gov](http://www.eere.energy.gov)

**EETD** (Division technologies des énergies écologiques du laboratoire national Lawrence Berkeley – Environmental Energy Technologies Division of Lawrence Berkeley National Laboratory) [www.eetd.lbl.gov](http://www.eetd.lbl.gov)

**EPA** (Ministère Américain de la protection de l'environnement – Environmental Protection Agency) [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

**GBI** (Initiative bâtiments écologiques – Green Building Initiative) [www.thegbi.org](http://www.thegbi.org)

**RRCI** (Institut des enduits de toiture réfléchissants – Reflective Roof Coatings Institute) [www.reflectivecoatings.org](http://www.reflectivecoatings.org)

**USGBC** (Comité des bâtiments écologiques des États-Unis – U.S. Green Building Council) [www.usgbc.org](http://www.usgbc.org)





Base aérienne de Hickham, Hawaii

**« Après l'application de l'enduit, la température de crête moyenne dans la partie entrepôt (a diminué) de 17 degrés... L'enduit est indéniablement un moyen efficace et économique d'isoler les bâtiments tout en leur conservant une apparence agréable. »**

— James N. Amend, Capitaine, Forces Aériennes des États-Unis  
Chef, directeurat de préparation et de support du génie civile.  
Se rapporte à un hangar demi-rond en tôle ondulée, base aérienne de Hickham, 1988

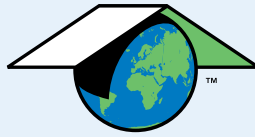


Les systèmes **Re-Ply™ d'ASTEC®** sont conformes ou même supérieurs aux directives les plus dures, même les normes militaires, pour leur durabilité et leur étanchéité. Et, comme attesté ci-dessus, nous offrons les avantages « supplémentaires » des toitures anti-chaueur depuis de nombreuses années.

La conformité des systèmes **Re-Ply™ d'ASTEC®** a également été testée pour homologation au système *Factory Mutual* pour les toitures métalliques, et par rapport au règlement du bâtiment de Miami-Dade (*Miami-Dade Building Code*) qui est reconnu comme la référence nationale pour la mise en vigueur des règlements du bâtiment.



En plus des organismes répertoriés aux pages 12 et 14, de nombreux états, et municipalités et organismes internationaux ont des directives, des règlements et des programmes en pleine évolution pour introduire des matériaux de préservation de la planète dans la construction et la rénovation des bâtiments. Certains, qui recommandent directement les toitures anti-chaueur se sont inscrits au comité de classification des toits anti-chaueur (*Cool Roof Rating Council – CRRC*), dont Insulating Coatings Corporation d'ASTEC est membre fondateur.



## *Est-ce qu'il y a d'autres avantages aux toitures anti-chaleur Re-Ply d'ASTEC?*

En dehors de tous les avantages écologiques répertoriés dans ce livret, les membranes de toiture anti-chaleur **Re-Ply™ d'ASTEC®** ont des avantages inhérents à leurs formules chimiques 100 % acrylique imprégné de céramique blanc titane et de leurs spécifications d'application très strictes. Cette combinaison fait de **Re-Ply™ d'ASTEC®** le choix judicieux pour satisfaire vos besoins en matière de toiture :

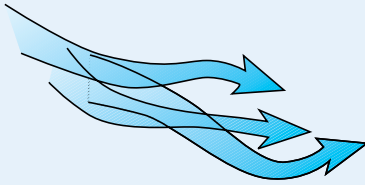
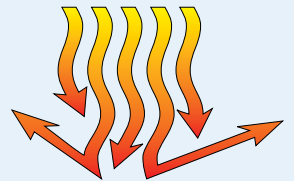


### **Économies d'installation de 50 % ou plus**

Les enduits anti-chaleur appliqués à l'état liquide **Re-Ply™ d'ASTEC®** peuvent être installés directement sur la plupart des couches de base de toitures existantes traditionnelles. La démolition, les coûts de mise à la décharge, la reconstruction et les perturbations à l'intérieur du bâtiment sont éliminés.

### **Bouclier solaire anti-UV**

La base en acrylique titane imprégné de céramique **Re-Ply™ d'ASTEC®** a une résistance plus élevée à la dégradation par les UV que la plupart des matériaux de toiture traditionnels.

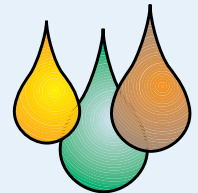


### **Protection sans joint contre le vent et les intempéries**

Une fois que tous les anciens joints, fixations et fuites ont été étanchés, des couches anticorrosion ininterrompues sans joint, étanches et résilientes **Re-Ply™ d'ASTEC®** sont appliquées à l'état liquide. Il n'y a ni rebords, ni joints bout à bout, ni chevauchements où le vent peut s'engouffrer.

### **Barrière anticorrosion**

Les formules chimiques du **Re-Ply™ d'ASTEC®** sont pratiquement insensibles aux embruns, à la pluie acide et autres contaminants en suspension dans l'air.

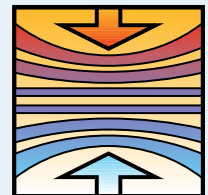


### **Stabilité dans tous les climats**

Une fois sèche, la surface du **Re-Ply™ d'ASTEC®** conserve sa grande flexibilité et son étanchéité supérieure, qu'elle soit exposée à de la chaleur ou du froid extrême et à des conditions sèches ou humides.

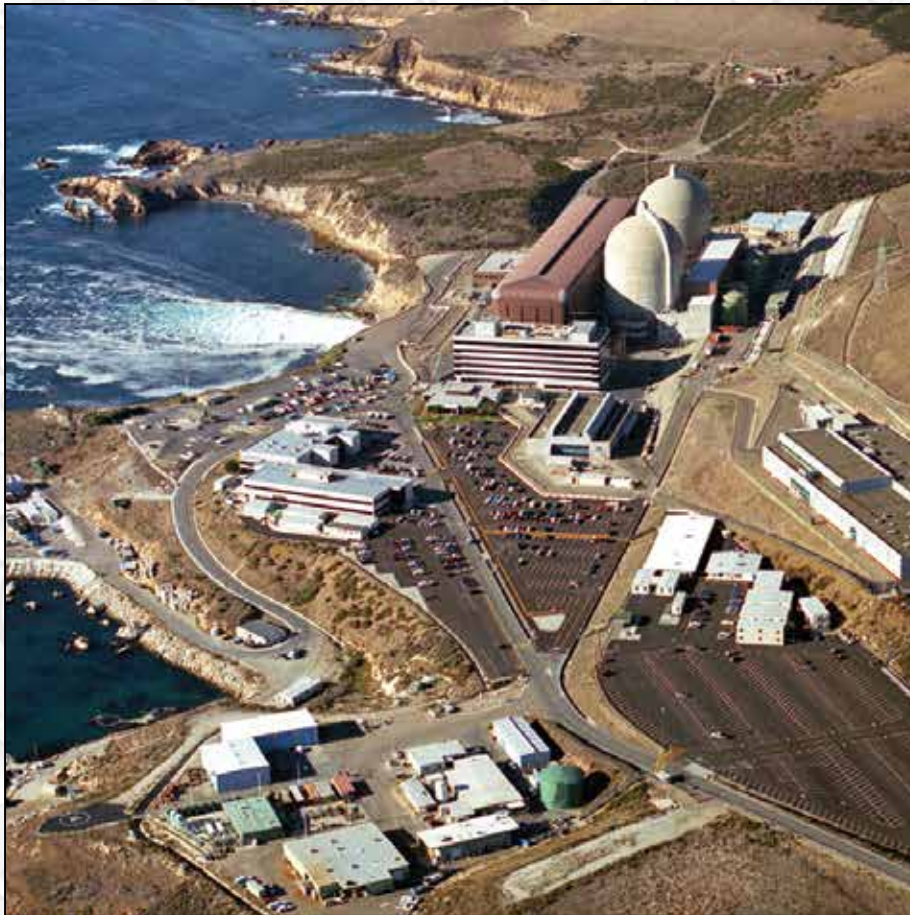
### **Réduit les dégâts dus aux chocs thermiques**

Les toitures isolantes sans joints **Re-Ply™ d'ASTEC®** minimisent les effets des coefficients variés de dilatation et de contraction des matériaux du toit et du bâtiment, ce qui cause des mouvements préjudiciables, des fissures et des desserrages.



### **La garantie de 10 ans renouvelable ASTEC® Renewable™**

Une toiture anti-chaleur **Re-Ply™ d'ASTEC®** appliquée par des professionnels est garantie étanche aux intempéries pour une durée de 10 ans — pour la matière ET la main d'œuvre. La toiture peut être remise à neuf pour une fraction du coût de remplacement.



*Centrale nucléaire PG&E de Diablo Canyon, Avila Beach, San Luis Obispo, Californie*

La centrale électrique de Diablo Canyon est un bel exemple des nombreux avantages du système **Re-Ply™ d'ASTEC®**. Situés juste au bord de l'océan Pacifique, les bâtiments sont constamment exposés à l'humidité, à la dégradation par les UV, et aux chocs thermiques, sans oublier les embruns salés extrêmement corrosifs.

Des systèmes **Re-Ply™ d'ASTEC®** variés protègent plusieurs surfaces de toitures de cette centrale de ces effets nocifs depuis de nombreuses années.

Très peu de bâtiments sont exposés à tant de défis climatiques.

# Une toiture anti-chaueur est...

**Blanche** (réfléchissante)  
**Verte** (écologique)  
**Économique** (économise l'énergie)

## La toiture anti-chaueur Re-Ply™ d'ASTEC® est...

**Blanche** (hautement réfléchissante – fait mieux que toutes les normes, règlements et exigences)  
**Verte** (produits, méthodes, renouvellement écologiquement durables)  
**Économique** (maximise les économies – installation, entretien, consommation d'énergie)

*Pourquoi payer pour remplacer un toit  
quand on peut le transformer avec Re-Ply™ ?*



### Systèmes de toiture anti-chaueur Re-Ply™

*Perfectionnement des membranes élastomères depuis 1986*



Pour des renseignements supplémentaires, contactez : **Insulating Coatings Corporation** 27 Link Dr. Suite D, Binghamton, NY 13904  
Numéro sans frais : **1.800.223.8494** Téléphone : 607.723.1727 Fax: 607.723.1700 E-Mail: [iccnorth@icc-astec.com](mailto:iccnorth@icc-astec.com)  
[www.icc-astec.com](http://www.icc-astec.com)

Regardez une présentation de 3 minutes en ligne sur [www.whyreplace.com](http://www.whyreplace.com)

