

# glass *in building*

**Pilkington Activ™  
self-cleaning glass**

**Advanced coatings  
offer glazing  
a clear future**

**New Lelystad  
Golf clubhouse**

**Trachsel house,  
Frutigen**

**Conservatories,  
swimming pools**

**Supermarket,  
Lyon**

**Maintenance  
and cleaning**

**Pilkington Activ™ data**

**About  
Pilkington Activ™**

**N°7**

**June 2003**



**PILKINGTON**

# Summary

## Number 7



### 3 Editorial

*Oscar Boronat, Managing Director, Pilkington Primary Products Europe*

### 5 Pilkington Activ™ self-cleaning glass GIB 7.1

An impossible dream? No longer! / Une révolution dans le monde du verre / Ein Traum wird wahr /

### 7 Advanced coatings offer glazing a clear future GIB 7.2

### 17 New Lelystad Golf Clubhouse GIB 7.3

A unique location / Un emplacement unique /  
Einzigartig – das Gebäude und die Lage /  
*Zanger & Dane, architects*

### 20 Trachsel house, Frutigen, Switzerland GIB 7.4

Pilkington Activ™ for fitting in traditionally built family homes /  
Pilkington Activ™ dans la construction de maisons traditionnelles /  
Pilkington Activ™ bei Einfamilienhäusern im konventionellen Hausbau /  
*Kaspar Giovanelli AG, architect*

### 22 Conservatories and Swimming pools GIB 7.5

Pilkington Activ™ providing solutions to conservatory maintenance /  
Pilkington Activ™ une solution efficace pour les vérandas /  
Pilkington Activ™ die Lösung für die Pflege von Wintergärten /  
A self-cleaning swimming pool cover system /  
Une couverture de piscine autonettoyante /  
Selbstreinigende Schwimmbadbedachung /

### 26 Supermarket, Civrieux d'Azergues GIB 7.6

Bathing a mall in natural light /  
Inonder le mail de lumière /  
Natürliches Licht durchflutet Geschäftsallee /  
*Imholz, architectes et associés*

### 28 Maintenance and cleaning GIB 7.7

Pilkington Activ™ a material that pays for itself /  
Pilkington Activ™ un matériau rentable /  
Pilkington Activ™ ein Baumaterial, das sich bezahlt macht /

### 29 Pilkington Activ™ performance data GIB 7.8

### 30 About Pilkington Activ™ GIB 7.9



© D.R.



© Fotostudio Schmid



© D.R.



Front page: Trachser house,  
Frutigen, Switzerland

gl@ss in building

Editor: Philippe Grell • Executive Editor: Arnaud de Scriba

Art Director: Hans Reyman

Contributors: Anna Bielec, Francesca Boffa, Stefanie Ebbers, Monica Gallo, Jose Gallego, Pierre Heitz, Leonie Kerkhof, Jolanta Lessig, Stephen Lipscombe, Nico Ophoff, Mervi Paappanen, Alf Rolandsson, David Roycroft, Sara Sanders, Kevin Sanderson, Claudia Utsch

Glass in building is available in print in English, French, German, Italian, Polish  
and on [www.pilkington.com](http://www.pilkington.com)

For more information please contact

UK / Eire: + 44 (0) 17 44 69 2000 • Germany: + 49 (0) 180 30 20 100 • France: + 33 (0) 1 55 53 57 57 • Italy: + 39 041 533 4995  
Poland: + 48 (0) 22 646 72 42 • Benelux: + 31 (0) 53 48 35 835 • Austria: + 43 (0) 2236 3909 1300 • Denmark: + 45 43 96 72 02  
Finland: + 358 3 8113 11 • Norway: + 47 67 55 54 00 • Sweden: + 46 35 15 30 00 • Switzerland: + 41 (0) 62 752 12 88.

# Editorial



© D.P.R.

Welcome to the first edition of **Glass in Building** in 2003. Pilkington Primary Products Europe (PPE) the 'upstream' segment of the Group's European Building Products operation, which I manage, is where excellence in glass begins. We aim to provide all our customers with high quality innovative products and outstanding service. We've made significant progress, but we know we still have more to do to become the most efficient, most reliable and most responsive glass supplier in Europe.

We've recently made some important organisational changes designed to improve the efficiency, reliability and responsiveness of the largest business in Pilkington. We've particularly addressed three crucial areas - manufacturing, customer service, product differentiation and coatings.

Operations Director Paul McKeon heads a new European operations group, responsible for all Pilkington Primary Products manufacturing operations outside coating and fire protection, as well as operational planning and supply. For Paul 'operational excellence in terms of safety, manufacturing, processes and systems is fundamental to success in our business. We are continually striving for efficiency improvements and cost reductions, along with improvements in quality and service to our customers'.

David Woodward, Commercial Director, stresses the importance of 'seeing things through our customers' eyes, understanding their needs and giving excellent service. In value-added sectors we need to make sure we know where the new technology is going - and respond - by offering a strong range of differentiated products, such as Pilkington **Activ™** self-cleaning glass'.

Recently appointed Managing Director, Coated Products David Pinder says 'We are working to further strengthen our position in off-line coating, complementing Pilkington's long-established expertise in online coating technology. We will continue to develop products and processes that differentiate our offering, but only offering product changes where this meets customer

Bienvenue dans le premier numéro de **Glass in Building** de l'année 2003. Pilkington Primary Products Europe (PPE), que j'ai le privilège de diriger, est le secteur "amont" des activités de produits de construction européens du groupe, là commence à s'exercer l'excellence. Notre objectif est de fournir à tous nos clients des produits novateurs de grande qualité, avec un niveau de service exceptionnel. Nous avons réalisé des progrès importants, mais nous savons qu'il reste du chemin à parcourir pour que Pilkington devienne le fournisseur de verre le plus efficace, le plus fiable et le plus réactif en Europe.

Nous avons récemment apporté d'importantes modifications à notre organisation pour optimiser l'efficacité, la fiabilité et la réactivité du plus gros secteur d'activité de Pilkington. Nous avons principalement travaillé sur trois points - la fabrication, le service client, la différenciation produit et les revêtements.

Paul McKeon, le Directeur des opérations, est à la tête d'un nouveau groupe opérationnel en Europe ; il a la charge de l'ensemble des opérations de fabrication de Pilkington Primary Products en dehors des revêtements et de la protection contre l'incendie, ainsi que du planning opérationnel et de l'approvisionnement. Pour Paul McKeon : "l'excellence opérationnelle au niveau de la sécurité, de la fabrication, des procédures et des systèmes est essentielle à notre réussite. Nous cherchons en permanence à améliorer notre efficacité et à réduire nos dépenses, tout en améliorant la qualité et le service proposé à nos clients."

Pour David Woodward, notre Directeur commercial, il est important de "regarder les choses du point de vue de nos clients, de comprendre leurs besoins et de leur proposer un service haut de gamme. Sur les secteurs à valeur ajoutée, nous devons nous assurer de savoir dans quelle direction s'oriente la technologie et réagir en proposant une gamme efficace de produits différenciés, comme par exemple le verre autonettoyant Pilkington **Activ™**".

David Pinder, le nouveau Directeur Général chargé des produits à couches, explique : "nous travaillons au renforcement de notre position en matière de

Willkommen zur ersten Ausgabe von **Glass in Building** im Jahr 2003. Der von mir geleitete Geschäftsbereich Pilkington Primary Products Europe (PPE) von Building Products in Europa bildet den Ausgangspunkt für Glasbau in exzellenter Qualität. Unser Ziel besteht darin, unseren Kunden innovative Produkte höchster Qualität sowie herausragenden Service zu bieten. Dabei haben wir bereits erhebliche Fortschritte erzielt, aber wir wissen, dass noch mehr zu tun ist, um der effizienteste, zuverlässigste und reaktionsschnellste Glaslieferant in Europa zu werden.

Um hier weitere Fortschritte zu erreichen, haben wir kürzlich einige organisatorische Veränderungen innerhalb des größten Geschäftsbereichs der Pilkington-Gruppe vorgenommen. Dabei haben wir uns auf die drei zentralen Bereiche Produktion, Kundenservice sowie Produktdifferenzierung und Beschichtungen konzentriert.

Paul McKeon, Operations Director, leitet diesen neuen Bereich in Europa. Sein Verantwortungsbereich umfasst sämtliche Produktionsaktivitäten von Pilkington Primary Products mit Ausnahme der Bereiche Beschichtung und Brandschutz sowie Logistik, also Produktionsplanung, Customer Service, Lager und Versand. Für Paul McKeon „ist höchste Leistungsfähigkeit bezogen auf Sicherheit, Produktion, Prozessabwicklung und Systeme von entscheidender Bedeutung für den Erfolg in unserem Geschäft. Wir sind ständig bemüht, die Effizienz bei gleichzeitiger Kostenreduzierung zu erhöhen und die Qualität unserer Produkte sowie unseres Kundenservices zu verbessern.“

David Woodward, Commercial Director, betont die Notwendigkeit, „die Dinge aus der Perspektive unserer Kunden zu betrachten, um ihre Bedürfnisse besser zu verstehen und auf diese Weise einen exzellenten Service zu bieten. In Bereichen, in denen ein Mehrwert erzeugt wird, müssen wir immer wissen, in welche Richtung sich die Technologie weiterentwickelt, und entsprechend reagieren. Dies ist nur möglich durch eine hervorragende Palette differenzierter Produkte, beispielsweise Pilkington **Activ™** selbstreinigendes Glas.“

David Pinder, kürzlich ernannter Managing Director für den Bereich beschichtete Produkte, erklärt: „Wir arbeiten an der Festigung unserer Position im Bereich der

- ▶ Supermarket,  
Civrieux d'Azergues
- ▶ Supermarché,  
Civrieux d'Azergues
- ▶ Supermarkt,  
Civrieux d'Azergues



*needs without compromising quality or service.'*

So, whatever glass and glazing projects you may be planning for 2003, Pilkington aims to be your preferred partner - for innovation, expertise, supply and service, and we look forward to working with you.

*Oscar Boronat  
Managing Director,  
Pilkington Primary Products Europe*

*revêtement hors ligne, afin d'apporter un complément à la longue expérience de Pilkington au niveau de la technologie de revêtement en ligne. Nous continuerons à développer des produits et des processus permettant de différencier notre offre, mais uniquement si ces produits apportent des évolutions correspondant à la demande de la clientèle, sans compromettre la qualité ou le service."*

Aussi, quels que soient les projets de verre et de vitrage sur lesquels vous allez travailler en 2003, Pilkington a l'objectif de devenir votre partenaire privilégié – pour l'innovation, l'expertise, l'approvisionnement et le service. Nous sommes impatients de travailler avec vous.

*Oscar Boronat  
Directeur Général,  
Pilkington Primary Products Europe*

*Offline-Beschichtung und ergänzen auf diese Weise unsere langjährige Erfahrung in der Technologie der Online-Beschichtung. Wir werden die Entwicklung neuer Produkte und Prozesse zur Differenzierung unseres Angebots weiter vorantreiben, wobei mögliche Angebotsänderungen genau auf die Bedürfnisse unserer Kunden abgestimmt sind, und zwar ohne Einbußen in Qualität oder Service."*

Welcher Art die von Ihnen für 2003 geplanten Projekte für die Bereiche Glasbau und Verglasung auch sein mögen, Sie können in allen Bereichen auf Pilkington, Ihren Partner in Sachen Innovation, Fachwissen, Lieferung und Service, zählen. Wir freuen uns darauf, mit Ihnen zu arbeiten.

*Oscar Boronat  
Managing Director,  
Pilkington Primary Products Europe*

**The Editorial Team would like to hear from you with any suggestions for improvements of Glass in Building.  
Contact us with your ideas at [marketing.communications@pilkington.com](mailto:marketing.communications@pilkington.com)**

**L'équipe éditoriale de Glass in Building aimerait recueillir vos suggestions pour améliorer le magazine.  
Proposez-nous vos idées à [marketing.communications@pilkington.com](mailto:marketing.communications@pilkington.com)**

**Die Herausgeber von Glass in Building würden sich über Anregungen zur Verbesserung des Magazins freuen.  
Bitte schreiben Sie uns an folgende Adresse [marketing.communications@pilkington.com](mailto:marketing.communications@pilkington.com)**



# Pilkington Activ™

## self-cleaning glass



© D.R.



### An impossible dream? No longer!

Self-cleaning glass has been described as an impossible dream. Yet, following an intensive research and development programme by Pilkington – inventors of the universally used float glass process, and the world's leading glass manufacturer – new Pilkington **Activ™** does just that.

Its unique dual-action uses the forces of nature to help keep the glass free from organic dirt, giving you not only the practical benefit of less cleaning, but also clearer, better-looking windows.

#### How it works

What do you mean by 'dual-action'? The secret of Pilkington **Activ™** lies in its special coating, which works in two stages:

### Une révolution dans le monde du verre

Le concept d'un verre autonettoyant est longtemps demeuré une utopie. Pourtant, après avoir mené un important programme de recherche et de développement, Pilkington, inventeur du procédé float universellement connu et leader dans la fabrication de produits verriers, a concrétisé ce rêve fou avec Pilkington **Activ™**.

Grâce à un procédé double action unique qui agit avec les éléments naturels pour garder le verre toujours propre et dépourvu de saletés organiques, vous n'avez plus besoin de le nettoyer; vous vivez en parfaite harmonie avec des fenêtres à l'aspect attrayant.

#### Comment ça marche?

Le secret de Pilkington **Activ™** vient du

### Ein Traum wird wahr

Selbstreinigendes Glas ist ein lang gehegter Wunschtraum, der unerfüllbar schien. Jetzt aber gibt es als Ergebnis intensiver Forschungs- und Entwicklungsarbeiten von Pilkington – Erfinder des heute universell verwendeten Floatverfahrens und einer der weltweit führenden Glashersteller – das neue Pilkington **Activ™** selbstreinigendes Glas.

Seine dualaktive Wirkung nutzt die Kräfte der Natur, damit das Glas frei von organischen Verschmutzungen bleibt. Dies hat für Sie nicht nur den praktischen Nutzen, dass eine Reinigung nur noch selten erforderlich wird, sondern Sie haben auch sauberere und besser aussehende Fenster.

#### Wie funktioniert es?

Was bedeutet „dualaktive Wirkung“?

## 1 Breaking down organic dirt

Using a 'photocatalytic' process, the coating reacts with ultra-violet rays from natural daylight to break down and disintegrate organic dirt.

## 2 Washing dirt away

The second part of the process happens when rain or water hits the glass. Because Pilkington **Activ™** is 'hydrophilic', instead of forming droplets the water spreads evenly over the surface, and as it runs off takes the dirt with it. Compared with conventional glass, the water also dries off very quickly and does not leave unsightly 'drying spots'.

revêtement spécial qui le compose et qui fonctionne en deux temps :

## 1 Décomposition des saletés organiques

Par le biais d'un processus "photocatalytique", le revêtement réagit sous l'influence du rayonnement ultraviolet émanant de la lumière naturelle du jour qui décompose et désagrège les saletés organiques.

## 2 Disparition des saletés

Le processus se poursuit ensuite lorsque la pluie ou l'eau fouette le verre. Compte tenu des propriétés "hydrophiles" de Pilkington **Activ™**, l'eau au lieu de former des gouttelettes s'étale de manière uniforme sur toute la surface et débarrasse le verre des saletés à mesure qu'elle s'écoule. Par comparaison avec du verre conventionnel, l'eau sèche également plus rapidement sans laisser de traces disgracieuses.

Das Geheimnis von Pilkington **Activ™** liegt in seiner speziellen Beschichtung, die in zwei Stufen arbeitet:

## 1 Zersetzen organischer Verschmutzungen

Mit Hilfe eines „photokatalytischen“ Prozesses reagiert die Beschichtung mit der ultravioletten Strahlung des Tageslichts und zersetzt auf diese Weise organische Verschmutzungen.

## 2 Entfernen des Schmutzes

Der zweite Teil des Prozesses läuft ab, wenn Regen oder Wasser auf das Glas trifft. Da Pilkington **Activ™** „hydrophil“ ist, bilden sich keine Tropfen, sondern das Wasser verteilt sich in einem gleichmäßigen Film auf der Oberfläche und nimmt den gelösten Schmutz beim Abfließen mit. Im Vergleich zu konventionellem Glas trocknet das Wasser auch sehr schnell und lässt keine unansehnlichen „Trocknungsflecken“ zurück.



The sun shines on window

Le soleil brille sur la fenêtre

Die Sonne scheint auf das Fenster



Sunlight triggers the Pilkington **Activ™** coating

La lumière du soleil déclenche la fonction du revêtement Pilkington **Activ™**

Das Sonnenlicht aktiviert die Pilkington **Activ™** Beschichtung



Reaction loosens organic dirt

Une réaction se produit qui décroche les saletés organiques

Der organische Schmutz wird abgelöst



Rain water hits window and sheets down glass

La pluie, qui fouette contre la fenêtre, "nappe" le verre

Regenwasser bildet einen gleichmäßigen Film auf dem Glas



Dirt is washed away by rain

La pluie fait partir les saletés

Mit dem herabfließenden Wasser wird Schmutz weggespült



Window is left clean

La fenêtre reste propre

Das Glas ist sauber

# Advanced coatings offer glazing a clear future



Pilkington has led the world's flat glass manufacturers with the launch of the first self-cleaning glass – Pilkington Activ™. As distribution of the product grows throughout the world, Dr Kevin Sanderson\* and Dr Jose M Gallego\*\*, senior members of the Pilkington Activ™ development team, review the coatings technology used to achieve this remarkable product.

Pilkington est véritablement à la pointe de la technologie de fabrication du verre avec le lancement du premier verre autonettoyant – Pilkington Activ™. Kevin Sanderson\* et le docteur Jose M Gallego\*\*, qui ont tous deux activement participé à son développement, explorent la technologie du revêtement utilisée pour obtenir ce produit exceptionnel.

Mit der Einführung des ersten selbstreinigenden Glases der Welt mit dualaktiver Wirkungsweise, Pilkington Activ™, hat die Pilkington-Gruppe weltweit eine führende Rolle unter den Flachglasherstellern eingenommen. Aufgrund der weltweit steigenden Nachfrage erläutern Dr. Kevin Sanderson\* und Dr. Jose M. Gallego\*\*, beide leitende Mitglieder des verantwortlichen Entwicklungsteams, die Beschichtungstechnologie, die diesem bemerkenswerten Produkt zugrundeliegt.

The glass industry has for many years sought to solve a problem that affects almost every building in the world. How to maintain the fundamental characteristics of glass, such as optical clarity and external aesthetics without constant maintenance? Whether the building is for commercial or residential use, a constant requirement is for regular cleaning to be undertaken to ensure the glass maintains its optimum appearance.

The challenge for the glass industry is increased as architects find ever more resourceful and novel uses for glass. Glazed atria and overhead glazing can sometimes produce complex areas, making maintenance more difficult.

The glass industry has for many years worked hard to meet the ever more stringent solar control, aesthetic appeal and structural requirements. The development of coating technology within the glass industry has been key in addressing these challenges.

Full-scale commercialisation of large area vacuum deposited coatings as a semi-continuous process took place during the sixties with the exploitation of a range of coating technologies by various glass manufacturers. These include

L'industrie du verre essaie depuis de nombreuses années de résoudre un problème affectant la plupart des bâtiments du monde. Comment préserver les caractéristiques essentielles du verre, comme sa clarté optique et son esthétique externe, sans un entretien constant ? Qu'un bâtiment soit destiné à une utilisation commerciale ou résidentielle, un nettoyage régulier est nécessaire pour que le verre conserve une apparence optimale.

Ce défi est d'autant plus présent que les architectes trouvent sans cesse de nouvelles applications et de nouveaux usages au verre. L'utilisation du verre dans les verrières et les vitrages suspendus amène parfois à la réalisation de surfaces complexes dont l'entretien peut s'avérer difficile.

Les entreprises de l'industrie du verre travaillent sans cesse à répondre aux exigences toujours plus fortes en matière de contrôle solaire, d'esthétique et de structure. La réponse à ces exigences est intimement liée au développement de technologies de revêtements.

La commercialisation à grande échelle de revêtements déposés sous vide (sous la forme d'un processus semi-continu) est

Bereits seit vielen Jahren arbeitet die Glasindustrie an der Lösung eines Problems, das beinahe alle Gebäude der Welt betrifft: Wie lassen sich grundlegende Eigenschaften von Glas wie optische Klarheit und äußere Ästhetik ohne permanente Pflege bewahren? Ganz gleich, ob es sich um Wohn- oder Geschäftsgebäude handelt, eine Grundvoraussetzung dafür, dass das Glas sein optimales Aussehen und damit seine Wirkung beibehält, ist die regelmäßige Reinigung.

Das stete Bemühen der Architekten, immer neue und immer einfallreichere Verwendungsmöglichkeiten für Glas zu entdecken, schafft gleichzeitig neue Herausforderungen für die Glasindustrie. Verglaste Atrien und Überkopfverglasungen führen oft zu komplexen Glaskonstruktionen, deren Pflege schwieriger ist.

Seit Jahren schon arbeitet die Glasindustrie daran, mit den immer strenger werdenden Anforderungen an Sonnenschutz, Ästhetik und Konstruktion Schritt zu halten. Der Schlüssel zur Erfüllung dieser Anforderungen lag in der Entwicklung neuer Beschichtungstechnologien durch die Glasindustrie.

In den sechziger Jahren begann die kommerzielle Nutzung großflächiger Vakuum-

pyrolytic spray (PPG), thermal evaporation (St. Gobain) and electron beam evaporation (Pilkington), in batch or in-line systems. However, the key technological advance occurred during the seventies with the development and commercialisation of the planar magnetron (Aircro Temescal) invented earlier by JS Chapin. The throughput, automation capability and scalability of the sputtering process enabled the field of coatings to grow quickly to its current level. Today, many of the world's glass companies have access to both vacuum deposition techniques as well as a range of on-line coating techniques. These allow coatings to be deposited as the glass is manufactured; typically by spray pyrolysis, chemical vapour deposition or powder spray processes.

Architectural applications currently constitute by far the largest market for coated product, with both the market and technology growing steadily over the past two decades.

The first large coater able to handle jumbo size glass plates (6.00m x 3.21m) was installed in 1981 by Pilkington in Germany. Product availability and speci-

apparue au cours des années soixante, avec l'exploitation de diverses technologies proposées par différents fabricants (le traitement pyrolytique (PPG), l'évaporation thermique (St. Gobain) et l'évaporation par faisceau d'électrons (LOF – aujourd'hui Pilkington), que ce soit par le biais de systèmes de traitement par lots ou en continu. Cependant, l'évolution technologique essentielle a eu lieu dans les années soixante-dix avec la mise au point et la commercialisation du magnétron à plat (Aircro Temescal), inventé par JS Chapin (Source et appareillage de pulvérisation, Brevet américain 4166018 1974). Le débit, l'automatisation et l'évolutivité de ce processus de pulvérisation ont en effet permis le développement rapide dans le domaine des dépôts de couches, qui atteint aujourd'hui une importance considérable. De nos jours, la plupart des producteurs mondiaux de verre utilisent à la fois des techniques de dépôt sous vide et des solutions de revêtement on-line (dépôt du revêtement au moment de la fabrication du verre). Les processus on-line utilisent généralement la pyrolyse à vaporisation, le dépôt de vapeur chimique ou la pulvérisation de poudre.

beschichtungen im halbkontinuierlichen Verfahren, als verschiedene Glashersteller eine Reihe neuer Beschichtungstechnologien erprobten, beispielsweise pyrolytische Beschichtungen (PPG), thermische Bedampfung (Saint-Gobain) und Elektronenstrahlbedampfung (Pilkington) in Batch- oder In-Line-Systemen. Der entscheidende technologische Durchbruch allerdings erfolgte in den siebziger Jahren mit der Entwicklung und Vermarktung des Planar-Magnetrons (Aircro Temescal), erfunden von J.S. Chapin. Der Mengendurchsatz, die Möglichkeit zur Automatisierung sowie die Skalierbarkeit des Sputterverfahrens ermöglichten eine rasche Entwicklung im Bereich der Beschichtungen und legten den Grundstein für seine heutige Bedeutung. Heute nutzen viele Glashersteller weltweit verschiedene Techniken zur Vakuumbedampfung sowie Online-Beschichtungsverfahren, bei denen die Beschichtung während des eigentlichen Glasherstellungsprozesses aufgebracht wird. Online-Beschichtungsverfahren basieren für gewöhnlich auf pyrolytischen Sprühverfahren, chemischer Bedampfung oder Pulversprühverfahren.

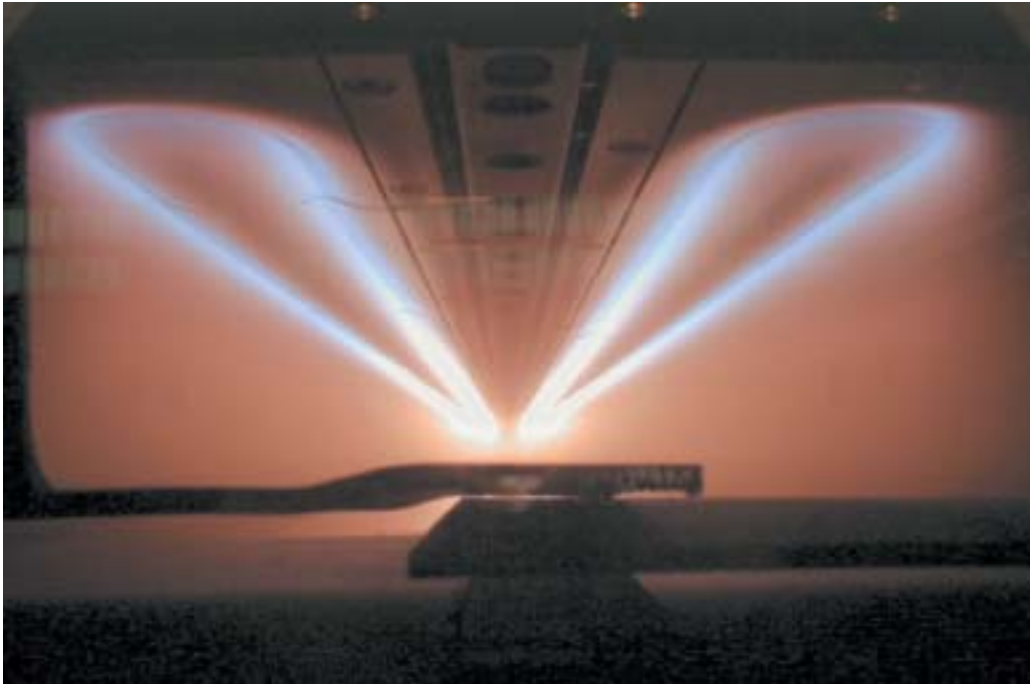
Den bei weitem größten Markt für beschichtete Produkte stellen zur Zeit

- ▶ Magnetron coater
- ▶ Magnetron
- ▶ Magnetronkathode



© D.R.





- ▶ Twin cathode assembly
- ▶ Electrolyse sous vide
- ▶ Doppelkathodenaufbau

fication have increased over the years from simple stacks of dielectric-metal-dielectric targeted to basic low emittance (energy-saving) coatings to enhanced performance designs with as many as ten layers for both low emittance as well as solar control products. The changes are likely to continue in the foreseeable future as competing players search for new functionality and improved optical and thermal performance.

Such is the strategic value of the technology that significant changes and improvements have taken place over recent years in parallel with a substantial increase in capacity. More and more of the newly developed plants are capable of handling the large jumbo plates. The complexity, flexibility and capabilities of these plants are also increasing (see page 8).

The original magnetron electrode has come a long way since its invention in the late sixties. Reliability and homogeneity in coating thickness have improved considerably as a result of better engineering, improvements in the materials and stability of the magnets, as well as through the design of the vacuum plants. The latter have enabled difficult but technically strategic materials, such as titanium oxide, to be deposited routinely for long periods of time. This in turn has facilitated the design of high performance coating stacks with a handful of materials and a small number of layers.

The products have undergone substantial changes and improvements in performance over the last twenty years. Table 1 gives a snapshot of product (low

Actuellement, c'est de loin l'architecture qui constitue le plus gros débouché pour les produits à couches. Le marché et la technologie se sont tous deux développés de manière régulière au cours des vingt dernières années.

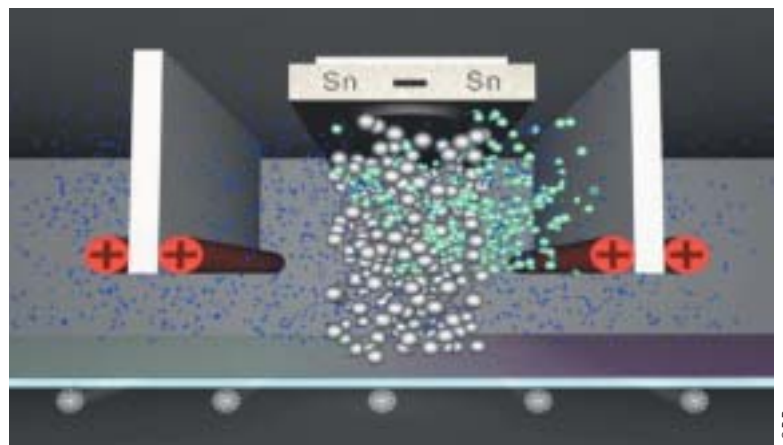
En 1981, Pilkington installait en Allemagne le premier système de dépôt de couche capable de gérer des plateaux de grande taille (6,00 m x 3,21 m). La disponibilité et les caractéristiques des produits se sont développées au fil des ans. On est ainsi passé de simples empilages de couches diélectrique-métal-diélectrique destinées à limiter les émissions (économies d'énergie), pour obtenir aujourd'hui des produits hautes performances comportant jusqu'à dix couches. Ceux-ci permettent d'obtenir de faibles émissions et un excellent contrôle solaire. Il est probable que ces évolutions se poursuivront dans la mesure où les différents acteurs du marché vont continuer leurs efforts de recherche pour améliorer les propriétés

architektonische Anwendungen dar. Der Markt wie auch die Technologie haben sich über die vergangenen zwei Jahrzehnte hinweg stetig weiterentwickelt.

Die erste große Anlage zur Beschichtung großformatiger Glasplatten (6,00 m x 3,21 m) wurde 1981 von Pilkington in Deutschland gebaut. Im Laufe der Jahre haben sich Produktangebot und -spezifikationen stetig weiterentwickelt, angefangen von einfachen dielektrisch-metallischen Schichten für niedrigemittierende Low-E-Beschichtungen (Energiemanagement) bis hin zu Hochleistungsprodukten mit bis zu zehn Schichten zur Kombination von geringer Emissivität und gleichzeitigem Sonnenschutz. Die Suche der Marktteilnehmer nach neuer Funktionalität sowie das Bestreben nach Verbesserung der optischen und thermischen Eigenschaften lassen für die nahe Zukunft weitere Entwicklungen erwarten.

Die strategische Bedeutung dieser Technologie hat in den letzten Jahren nicht nur zu einer starken Kapazitätserweiterung, sondern auch zu einer Vielzahl von Veränderungen und Verbesserungen geführt. Immer mehr neu errichtete Werke sind für die Beschichtung großformatiger Gläser ausgelegt. In gleichem Maße nehmen auch Komplexität, Flexibilität und Kapazität dieser Werke zu (siehe Foto Seite 8).

Die ursprüngliche Magnetronkathode hat seit ihrer Erfindung in den späten sechziger Jahren eine lange Entwicklung durchlaufen. Infolge verbesserter Technologien und Materialien, erhöhter Stabilität der Magnete sowie der Entwicklung von Anlagen zur Vakuumbeschichtung haben sich Zuverlässigkeit und Homogenität der Beschichtungsdicke wesentlich erhöht. Auf diese Weise wurde die routinemäßige Langzeitbeschichtung mit schwer zu verarbeitenden, aber strategisch wichtigen Materialien, z. B. Titanoxid, möglich. Hieraus wiederum resultierte die Entwicklung



Coatings deposit / Dépôt de couches / Vakuumbedampfung /

	Year / Année / Jahr	
	1980	2000
<b>Daylight transmission [%]</b> <b>Transmission lumineuse [%]</b> <b>Lichtdurchlässigkeit [%]</b>	80	88
<b>Emissivity [%]</b> <b>Émissivité [%]</b> <b>Emissivität [%]</b>	8-10	4-5
<b>(*) Resistance to corrosion [days]</b> <b>(*) Résistance à la corrosion [jours]</b> <b>(*) Korrosionsfestigkeit [Tage]</b>	5-10	25-30
<b>(**) Resistance to scratches [Newtons]</b> <b>(**) Résistance aux rayures [Newtons]</b> <b>(**) Kratzfestigkeit [Newton]</b>	0,1-0,2	5-10

**Table 1. Relative performance of energy-saving coatings between 1980 and 2000.**

**(\*) at 40°C and 90% humidity, (\*\*) using the Van Laar test**

**Tableau 1. Performances relatives des couches à faible émissivité entre 1980 et 2000.**

**(\*) à 40°C et 90% d'humidité, (\*\*) Test Van Laar.**

**Tabelle 1: Relative Leistungsdaten von Energiesparbeschichtungen von 1980 bis 2000.**

**(\*) bei 40°C und 90 % Luftfeuchtigkeit, (\*\*) unter Verwendung des Van Laar-Tests.**

emittance) performance in four critical areas, namely daylight transmission, emissivity, resistance to corrosion and scratch resistance.

The performance summarised in table 1 has enabled the initial U-values of 3.0 W/m<sup>2</sup>K to come down to 1.0 with the help of Argon filling and the use of double silver stack designs.

Until recently, however, the maintenance issue has not been addressed. In the past two years the glass industry has tried to respond to this challenge with the introduction of a range of coatings designed to reduce the amount of maintenance that glass requires.

The coatings are all designed to address the issues of what makes a piece of glass look dirty and unacceptable to the owner or occupier of the building. When glass is exposed to the environment it is subject to dust, city pollution, rain and wind. As a result, over time dirt builds up on the surface of the glass and reduces its visual appeal. Everyone is likely to have observed the typical droplet and rivulets pattern that dirty glass exhibits. Additionally, there is the loss of clarity when it rains as rain droplets cause distortion on the window.

The solution to this problem has been the introduction of a range of coatings based on a material called titanium dioxide. Titanium dioxide is a widely used material that is usually a white powdery

optiques et thermiques du verre et développer de nouvelles fonctionnalités.

Étant donné la valeur stratégique de la technologie, de nombreuses évolutions ont eu lieu au cours des dernières années, ainsi qu'une augmentation importante des capacités de production. De plus en plus nombreux sont les nouveaux sites de production capables de gérer les grands plateaux. La complexité, la flexibilité et les capacités de ces sites de production augmentent également (page 8).

L'électrode à magnétron des débuts a parcouru bien du chemin depuis son invention, à la fin des années soixante. Avec les progrès de conception et des matériaux, la meilleure stabilité des aimants, mais aussi l'optimisation des sites de production sous vide, la fiabilité et l'homogénéité de l'épaisseur des couches se sont considérablement améliorées. Ils ont ainsi permis l'utilisation courante et durable de matériaux particulièrement performants mais difficiles à exploiter tels que l'oxyde de titane. Ceci a permis en retour de mettre au point des revêtements hautes performances utilisant une faible quantité de matériaux et de couches.

Les produits ont connu d'importantes évolutions et améliorations de performances au cours des vingt dernières années. Le tableau 1 présente les performances des produits (faibles émissions) dans quatre domaines essentiels : la transmission de la lumière du jour,

leistungsfähiger Mehrfachbeschichtungen, bei denen nur eine Handvoll Materialien und eine geringe Anzahl von Schichten verwendet werden.

Während der letzten zwanzig Jahre hat sich infolge der technologischen Weiterentwicklung die Leistungsfähigkeit der Produkte erheblich verbessert. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Leistungsdaten eines (niedrigemittlerenden) Produkts in vier Kernbereichen: Lichtdurchlässigkeit, Emissionsvermögen, Korrosionsfestigkeit und Kratzfestigkeit.

Die in Tabelle 1 zusammengefassten Leistungsdaten haben bei Verwendung von Argonfüllungen und dem Einsatz von Doppelbeschichtungen aus Silber eine Reduzierung der anfänglichen U-Werte von 3,0 W/m<sup>2</sup>K auf bis zu 1,0 W/m<sup>2</sup>K bewirkt.

Die Frage nach der Pflege des Glases allerdings wird erst seit kurzem untersucht. Um dieser Herausforderung gerecht zu werden, hat die Glasindustrie während der letzten zwei Jahre eine Reihe neuer Beschichtungen mit reduziertem Pflegebedarf eingeführt.

Die Herstellung dieser Beschichtungen erfolgt unter Berücksichtigung der Faktoren, die eine Glasscheibe schmutzig und damit für die Eigentümer oder Bewohner eines Gebäudes unakzeptabel aussehen lassen. Das Glas ist verschiedenen Umwelteinflüssen wie Staub, städtischen



material and finds everyday use in such items as toothpaste, paints and also sun tan creams. Glass substrates containing a coating of titanium dioxide are designed to offer a dual-action cleaning process that will reduce the amount of maintenance a piece of glass will require. The two properties that the coating provides are related to the fact that titanium dioxide is a wide band n-type semiconductor with a band gap of approximately 3.2eV. When exposed to UV radiation the two effects generated are:

### Hydrophilic Effect

When exposed to sunlight the coating absorbs a portion of the ultra violet light and becomes hydrophilic. Hydrophilic or 'water loving' effectively means that when rain falls onto the surface of the glass it rapidly spreads out. As more droplets fall and spread out on the surface, they rapidly coalesce to form a sheet of water. This effect has two benefits. First, there is far less distortion, which means that for the first time on rainy days you can still look out of your window and admire the view without the world outside being strangely distorted. This effect is shown in the photo below. However, this sheeting action of the water has a second major benefit. As the water sheets down the glass it is ideal for washing off some of the dirt that has fallen onto the surface of the glass. As an additional benefit, however, the hydrophilic behaviour also allows the glass to dry without leaving the traditional droplet marks of float glass. The chemistry behind this effect is still under investigation by a range of techniques.

l'émissivité, la résistance à la corrosion et la résistance aux rayures.

Les performances résumées dans le tableau 1 ont permis la réduction des valeurs U d'origine de 3,0 W/m<sup>2</sup>K à 1,0, grâce aux injections d'Argon et aux systèmes à double empilage de couches d'argent.

Mais jusqu'à un passé récent, la question de l'entretien n'avait pas véritablement été prise en compte. Au cours des deux dernières années, les fabricants de verre ont donc tenté de relever ce défi en proposant différents revêtements conçus pour limiter l'entretien requis.

Ces couches de protection sont toutes conçues pour solutionner les problèmes de surface de verre sale et d'aspect inacceptable pour le propriétaire/locataire des lieux. Lorsque le verre est exposé à l'extérieur, il subit les effets de la poussière, de la pollution, de la pluie et du vent. Ainsi, au fil du temps, les impuretés s'accumulent sur la surface du verre et en affectent l'aspect. Nous avons tous pu constater les traces de gouttes et d'écoulements qu'on trouve sur le verre sale. On peut ajouter à ce problème celui de la perte de clarté en cas de pluie, lorsque les gouttes provoquent une distorsion sur la fenêtre.

La solution a été apportée par l'introduction de différents revêtements à base de dioxyde de titane. Le dioxyde de titane est un matériau utilisé dans un grand nombre d'applications, généralement sous forme de poudre, que l'on retrouve par exemple dans le dentifrice, les peintures ou les crèmes solaires. Les substrats de verre contenant une couche de dioxyde de titane sont conçus pour fournir une

Abgasen, Regen und Wind ausgesetzt, wodurch sich mit der Zeit unweigerlich eine Schmutzschicht auf der Glasoberfläche bildet und die optische Wirkung herabsetzt. Wer hat nicht schon die typischen Tropfenmuster und Wasserstreifen auf schmutzigem Glas beobachtet? Hinzu kommt, dass bei Regen die durch Wassertropfen auf der Scheibe erzeugte Lichtstreuung die Sicht beeinträchtigt.

Die Einführung einer Reihe von Beschichtungen, die auf einem Material namens Titandioxid basieren, hat dieses Problem gelöst. Titandioxid, das für gewöhnlich als weißes, pulverförmiges Material vorliegt, findet weitreichende Verwendung auch in alltäglichen Produkten wie Zahnpasta, Farbe oder Bräunungscreme. Die Beschichtung von Glassubstraten mit Titandioxid ermöglicht einen doppelt wirkenden Reinigungsprozess, der den Pflegebedarf einer Glasscheibe verringert. Die zwei Grundeigenschaften der Beschichtung basieren auf der Tatsache, dass es sich bei Titandioxid um einen Breitbandhalbleiter (Typ „n“) mit einer Bandlücke von ca. 3,2 eV handelt. UV-Bestrahlung bewirkt zwei Effekte:

### Hydrophiler Effekt

Unter der Einwirkung von Sonnenlicht absorbiert die Beschichtung einen Anteil des UV-Lichts und wird hydrophil. Hydrophil oder wasseranziehend bedeutet im Prinzip, dass sich auf die Glasoberfläche niederschlagendes Regenwasser rasch ausbreitet. Die sich in zunehmender Anzahl ausbreitenden Tropfen bilden einen Wasserfilm auf der Glasoberfläche. Dieser hydrophile Effekt hat zwei Vorteile. Zum einen ist die Streuung

Pilkington Activ™



Float Glass



At present the effect is understood to be related to a change in the nature of the titanium surface. When exposed to UV radiation it is believed that there is a change in the oxidation state of the titanium at the surface. The titanium oxidation state changes from 4+ to 3+ as a result of oxygen vacancies being created at two co-ordinate bridging sites. These Ti3+ domains are believed to be favourable for dissociative water adsorption. This results in a hydroxyl rich surface, which is hydrophilic. This effect is quantified by the change in contact angle<sup>1</sup> at the surface. Typically glass has a very variable contact angle of between 25° and 60°. This results in the typical effect that is seen on normal glass where droplets and rivulets are formed. Hydrophilic surfaces typically have a very uniform contact angle of <20°, with the water spreading out as shown in page 11.

### Photocatalytic Activity

When exposed to sunlight the coating absorbs some of the ultra violet light and exhibits photocatalytic activity. When exposed to UV light the titanium dioxide which is a wide band n-type semiconductor with a band gap of approximately 3.2eV results in the formation of hydroxyl radicals and a form of active oxygen at the surface. The reactions that lead to the formation of these species are shown in Figure 4.

These two species, which are very strong oxidising agents, are able to accelerate the decomposition of organic material that is on the surface of the glass. As this is a truly catalytic process, the coating is not changed or used up in the process.



**Figure 4: The formation of active species on the surface of titanium dioxide**

**Figure 4 : La formation d'espèces actives en surface du dioxyde de titane**

**Abbildung 4: Bildung aktiver Verbindungen auf der Oberfläche von Titandioxid**

These species can then interact with organic dirt on the surface to accelerate their decomposition. An example of this would be the destruction of stearic acid. This reaction is shown in Figure 5. It must be noted that whilst the breakdown products of this reaction are water vapour and carbon dioxide, there is actually no increase in the output of car-

double action nettoyante permettant de réduire l'entretien du verre. Les deux propriétés conférées par ce revêtement sont liées au fait que le dioxyde de titane est un semi-conducteur large bande de type N dont l'intervalle de bande est d'environ 3,2eV. En cas d'exposition aux radiations UV, deux effets se produisent :

### Effet hydrophile

En cas d'exposition à la lumière du soleil, le revêtement absorbe une portion de la lumière ultraviolette et devient hydrophile. L'hydrophilie permet à l'eau de pluie de se répartir de manière uniforme sur la surface du verre. Lorsque la quantité de gouttes augmente, elles s'agrègent rapidement pour former un film d'eau. Cet effet a deux avantages. Tout d'abord, il limite la distorsion et vous pourrez enfin regarder par la fenêtre les jours de pluie, sans que la vue ne soit étrangement distordue. La production de ce film d'eau présente un autre avantage de taille. En s'écoulant uniformément le long de la surface, le film d'eau élimine une partie des impuretés qui se sont déposées sur le verre. Enfin, lorsque le verre sèche, les propriétés hydrophiles permettent d'éviter les traces d'eau que l'on retrouve habituellement sur le verre float. Les propriétés chimiques qui permettent cet effet sont toujours en cours d'étude au moyen de diverses techniques.

À l'heure actuelle, on estime que cet effet est lié à une altération de la nature de la surface de titane. Lors de l'exposition aux radiations UV, il semble qu'une modification de l'oxydation du titane survienne. L'état d'oxydation du titane passe de 4+ à 3+ en raison des lacunes en oxygène créées sur deux points de barrage coordonnés. Ces domaines Ti3+ sont considérés comme étant favorables à l'absorption d'eau dissociative. Ceci permet d'obtenir une surface riche en hydroxyle, qui est hydrophile. Cet effet se quantifie par la modification de l'angle de contact<sup>1</sup> en surface. Généralement, le verre a un angle de contact très variable compris entre 25° et 60°. Ceci entraîne l'effet habituel que l'on peut constater sur le verre normal, lorsque des gouttelettes et des traînées d'eau se forment. Les surfaces hydrophiles disposent généralement d'un angle de contact très uniforme inférieur à 20°, et l'eau se répartit sur la surface comme le montre la photo page 11.

### Effet photocatalytique

En cas d'exposition à la lumière du soleil, le revêtement absorbe une partie de la lumière ultraviolette et présente une activité photocatalytique. En cas d'exposition à la lumière extérieure, le dioxyde de titane (qui est un semi-

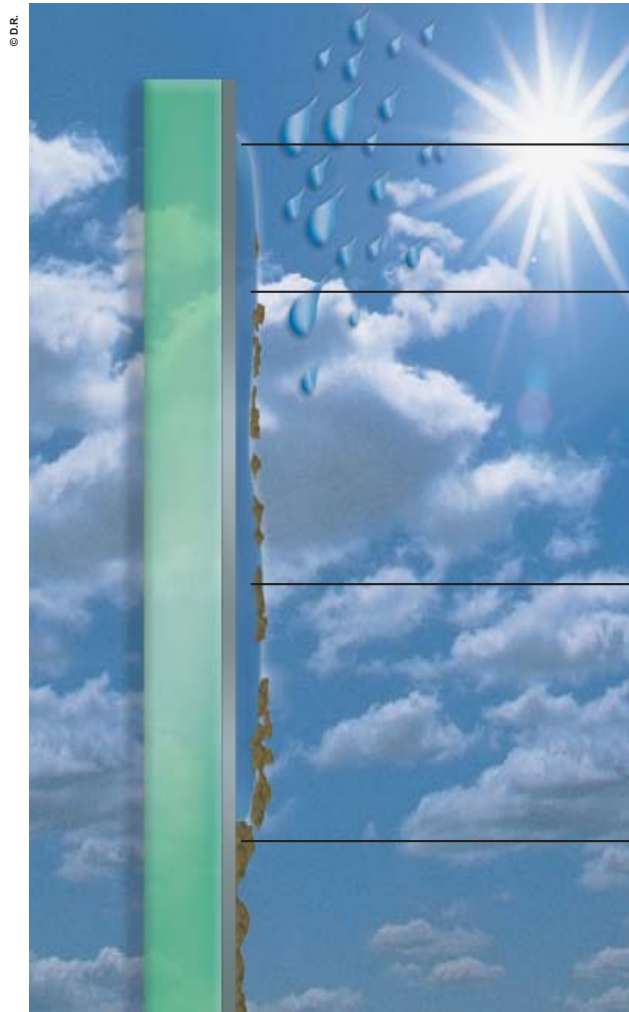
weitaus geringer, d. h. man kann zum ersten Mal auch an Regentagen aus dem Fenster schauen und die Aussicht genießen. Der Effekt wird auf den Fotos auf Seite 11 deutlich. Die Bildung des Wasserfilms hat noch einen zweiten wichtigen Vorteil. Der an der Glasscheibe herunterlaufende Wasserfilm eignet sich ideal zum teilweisen Abwaschen der Schmutzpartikel, die sich auf dem Glas abgelagert haben. Darüber hinaus hat das hydrophile Verhalten den Vorteil, dass das Glas trocknet, ohne die charakteristischen Streifen, wie beispielsweise bei Floatglas, zu hinterlassen. Die genauen chemischen Zusammenhänge, die diesem Effekt zugrunde liegen, werden noch unter Anwendung verschiedener Methoden erforscht.

Nach heutigem Kenntnisstand hängt der Effekt mit einer Veränderung der Titanoberfläche zusammen. Es wird angenommen, dass die UV-Strahlung den Oxidationszustand des Titans auf der Glasoberfläche verändert. Der Oxidationszustand des Titans wechselt von 4+ auf 3+, und zwar infolge von Sauerstoff-Fehlstellen, die an 2-dimensionalen Brückenverbindungen entstehen. Es wird vermutet, dass diese Ti3+ -Domänen eine dissoziative Wasseradsorption begünstigen. Dies führt zu einer hydroxylreichen und damit hydrophilen Oberfläche. Die Quantifizierung dieses Effekts erfolgt über die Veränderung des Kontaktwinkels<sup>1</sup> auf der Oberfläche. Der Kontaktwinkel für Glas liegt typischerweise in einem Bereich von 25° bis 60°. Die Folge ist die typische Tropfen- und Streifenbildung, wie sie auf normalem Glas beobachtet werden kann. Hydrophile Oberflächen dagegen weisen für gewöhnlich einen recht einheitlichen Kontaktwinkel von <20° auf; das Wasser verteilt sich wie auf den Fotos auf Seite 11 dargestellt.

### Photokatalytische Aktivität

Unter der Einwirkung von Sonnenlicht absorbiert die Beschichtung einen Anteil des UV-Lichts und weist photokatalytische Eigenschaften auf. Bei Titandioxid handelt es sich um einen Halbleiter vom Typ „n“ mit einer Bandlücke von ca. 3,2 eV. Unter dem Einfluss von UV-Licht bilden sich Hydroxyl-Radikale und eine Form aktiven Sauerstoffs an der Oberfläche. Die chemischen Reaktionen, die zur Bildung dieser Verbindungen führen, sind in Abbildung 4 dargestellt.

Beide Verbindungen sind sehr starke Oxidationsmittel und beschleunigen den Abbau organischen Materials auf der Glasoberfläche. Da es sich hierbei um einen echten katalytischen Prozess



The coating's hydrophilic action then helps to wash off the dirt.

Les propriétés hydrophiles permettent ensuite d'évacuer les impuretés.

Die hydrophilen Eigenschaften der Beschichtungen sorgen dafür, dass der Schmutz weggespült wird.

**Figure 6: The coating's photoactivity breaks down organic material reducing adherence of dirt to surface.**

**Figure 6 : La photoactivité provoque la dégradation des matières organiques, ce qui réduit l'adhérence des impuretés.**

**Abbildung 6: Die photoaktiven Eigenschaften der Beschichtungen zersetzen organisches Material und reduzieren die Haftung von Schmutz an der Oberfläche.**

**Water droplets coalesce to form "sheet"**  
Gouttelettes d'eau agrégées formant un "film"  
Wassertropfen verbinden sich zu einem Film

**Water droplets spread out on surface due to hydrophilicity**  
Gouttelettes d'eau réparties sur la surface grâce aux propriétés hydrophiles  
Wassertropfen breiten sich auf der Oberfläche aufgrund der Hydrophilie aus

**Dirt particles on surface picked up in water**  
Impuretés évacuées grâce à l'eau  
Schmutzpartikel auf der Oberfläche werden vom Wasser aufgenommen

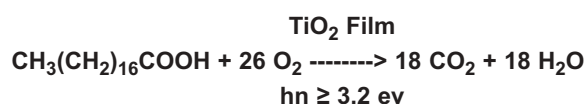
**Dirt washed down in "sheet" of water and off glass**  
Impuretés emportées par le "film" d'eau et éliminées de la surface de la vitre  
Schmutz wird mit dem Wasserfilm vom Glas gespült

bon dioxide into the atmosphere as a result of the use of titanium dioxide, because these would be the natural by-products of the natural breakdown of this material and the surface is simply accelerating this decomposition.

conducteur large bande de type N dont l'intervalle de bande est d'environ 3,2eV) provoque la formation de radicaux hydroxyles et d'une forme d'oxygène actif en surface. Les réactions qui entraînent la formation de ces espèces sont présentées en Figure 4.

handelt, wird die Beschichtung während des Vorgangs nicht verändert oder verbraucht.

Die Verbindungen reagieren mit dem organischen Schmutz auf der Oberfläche und beschleunigen so dessen Abbau. Ein Beispiel ist die Zersetzung von Stearinsäure. Die Reaktion ist in Abbildung 5 dargestellt. Dabei ist anzumerken, dass bei diesem Zersetzungsprozess neben Wasserdampf als Reaktionsprodukt zwar auch Kohlendioxid entsteht, die Verwendung von Titandioxid dennoch nicht zu einem tatsächlichen Anstieg des Kohlendioxids in der Atmosphäre führt, da dieselben Nebenprodukte auch bei einem natürlichen Abbau des Materials entstanden wären. Die Oberflächenbeschichtung sorgt lediglich für einen beschleunigten Abbau.



**Figure 5: Equation showing the decomposition of stearic acid at a photocatalytic TiO<sub>2</sub> surface.**

**Figure 5 : Équation présentant la décomposition de l'acide stéarique sur une surface photocatalytique TiO<sub>2</sub>**

**Abbildung 5: Reaktionsgleichung zum Abbau von Stearinsäure auf einer photokatalytischen TiO<sub>2</sub>-Oberfläche.**

Ces deux espèces, qui sont des agents oxydants particulièrement puissants, accélèrent la décomposition des matériaux organiques qui se trouvent sur la surface du verre. Dans la mesure où il s'agit d'un processus véritablement catalytique, le revêtement n'est ni modifié ni utilisé dans cette procédure.

Ces espèces peuvent ensuite interagir avec les impuretés organiques de la surface pour en accélérer la décomposition. La destruction de l'acide stéarique est un exemple de ce phénomène. Cette réaction est présentée en Figure 5. La réaction produit de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone. Ceci étant, il n'y a aucune augmentation de l'émission de dioxyde de carbone dans l'atmosphère liée à l'utilisation du dioxyde de titane, car il s'agirait dans tous les cas des pro-

These two functions each work independently to reduce the build-up of dirt on the surface of the glass. However, it is the combination of these two actions that provides a reduced maintenance action in real life conditions. This is demonstrated in figure 6.

Die beiden erläuterten Effekte sorgen unabhängig voneinander für eine Reduzierung der Schmutzablagerungen auf der Glasoberfläche. Unter realistischen Umweltbedingungen ist es jedoch gerade die Kombination dieser beiden Vor-

Whilst the ability of titanium dioxide to show these key properties has been known since the first reports in the early 1960s <sup>2</sup>, it is only in recent years that products based on this type of technology have been commercialised. The first commercial products to utilise this fundamental property of TiO<sub>2</sub> were in Japan <sup>3</sup>. The Asian-Pacific region has over the last few years seen a vast number of products from ceramic tiles, sanitary ceramics, deodorization devices, water purification and self cleaning building materials being developed. Indeed, worldwide there are now many conferences specifically dedicated to the science and application of photocatalytic TiO<sub>2</sub>.

The challenge for the glass industry, however, was to achieve a coating which, whilst demonstrating these actions and being able to perform for many years, maintains the optical clarity and appearance of normal glass. This has been achieved by using coating technology. Pilkington plc use a process called Chemical Vapour Deposition to produce one such product called Pilkington **Activ**<sup>TM</sup>.

Chemical vapour deposition involves forming a vapour of several chemical species, which is entrained in an inert carrier gas such as nitrogen. In the case of Pilkington plc, this vapour stream is then delivered to a coating system, which is located on the float line, where the glass is actually manufactured. The advantage of such a system is that the coating can be applied as the glass is still at an elevated temperature of

duits de la décomposition naturelle de ce matériau : la surface ne fait qu'accélérer cette décomposition.

Ces deux fonctions sont indépendantes l'une de l'autre et toutes deux limitent l'accumulation d'impuretés sur la surface du verre. C'est donc l'association de leurs apports respectifs qui permet de réduire l'entretien nécessaire en situation réelle. La figure 6 présente cette action commune.

Si les propriétés particulières du dioxyde de titane sont connus depuis le début des années soixante <sup>2</sup>, la commercialisation de produits utilisant ce type de technologie est quant à elle très récente. Les premiers produits commerciaux à utiliser cette propriété fondamentale du TiO<sub>2</sub> sont nés au Japon <sup>3</sup>. La région Asie-Pacifique a été le cadre du développement de nombreux produits au cours des dernières années : carreaux de céramique, céramiques sanitaires, systèmes désodorisants, équipements de purification de l'eau ou encore matériaux de construction autonettoyants. Dans le monde entier, de nombreuses conférences sont aujourd'hui dédiées à la science et aux applications du TiO<sub>2</sub> photocatalytique.

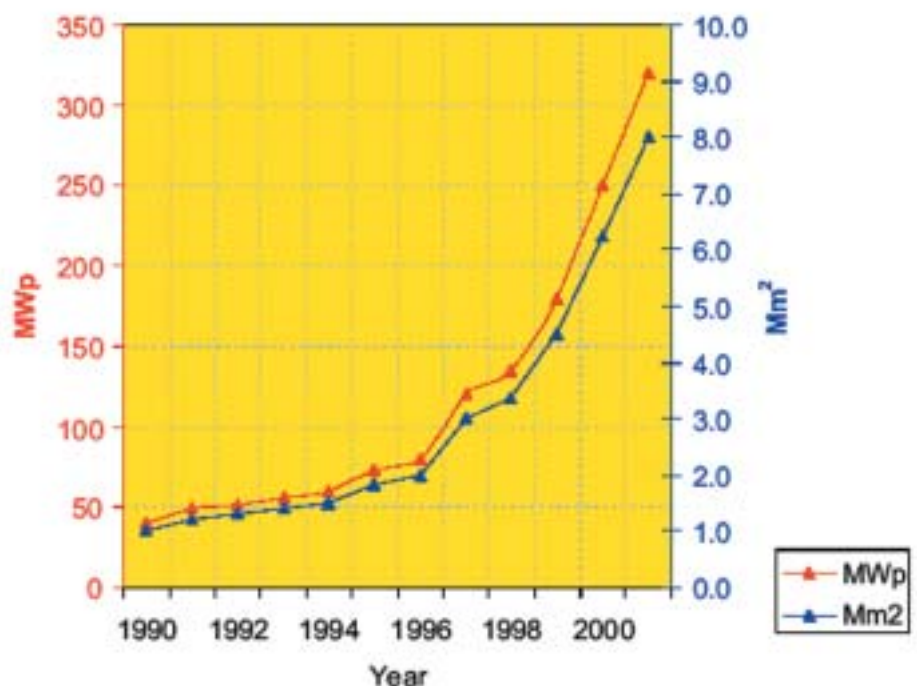
Pour l'industrie du verre, le défi à relever consistait à obtenir un revêtement qui, tout en maintenant ces effets durant de nombreuses années, conserve la clarté optique et l'aspect du verre normal. C'est la technologie de dépôt de couche qui permet d'obtenir ce résultat. Pilkington plc utilise le procédé de dépôt en phase vapeur (ou CVD) pour produire Pilkington **Activ**<sup>TM</sup>.

gänge, die den Pflegeaufwand verringert. Dieser Zusammenhang ist in Abbildung 6 dargestellt.

Die Fähigkeit von Titandioxid zur Ausbildung dieser entscheidenden Eigenschaften ist zwar bereits seit den ersten Berichten aus den frühen 60er Jahren <sup>2</sup> bekannt; dennoch kam es erst in den letzten Jahren zu einer Vermarktung von auf dieser Technologie basierenden Produkten. Die ersten kommerziellen Produkte, die diese fundamentale Eigenschaft des TiO<sub>2</sub> ausnutzten, wurden in Japan vertrieben <sup>3</sup>. Im asiatisch-pazifischen Raum kam es in den letzten Jahren zur Entwicklung einer Vielzahl neuer Produkte für die Bereiche Keramikfliesen, Sanitärkeramik, Produkte zur Geruchs-beseitigung, Abwasserreinigung und selbstreinigende Baumaterialien. Mittlerweile beschäftigen sich zahlreiche Konferenzen überall auf der Welt ausschließlich mit der Erforschung und Anwendung von photokatalytischem TiO<sub>2</sub>.

Die Herausforderung an die Glasindustrie bestand jedoch in der Entwicklung einer Beschichtung, die langfristig diese Wirkungen aufweist und gleichzeitig normalem Glas im Hinblick auf optische Klarheit und Aussehen in nichts nachsteht. Dieser Herausforderung ist man durch den Einsatz neuer Beschichtungstechnologien gerecht geworden. Pilkington plc verwendet eine Methode namens „Chemical Vapour Deposition“ (CVD, Gasphasenabscheidung nach chemischen Verfahren) zur Herstellung eines solchen Produkts: Pilkington **Activ**<sup>TM</sup>.

Bei diesem Verfahren werden verschiedene chemische Verbindungen in die



**Growth of the thin film photovoltaic market for the last ten years. Although figures historically have overestimated the growth of the market the performance over the last couple of years has been good and has shown growth of around 25% per year.**  
 Croissance du marché photovoltaïque de la couche mince pendant les dix dernières années. Malgré une surestimation du marché, les performances de ces deux dernières années ont été bonnes et la croissance annuelle se maintient à 25%.  
 Marktwachstum für photoelektrische Dünnschichtungen während der letzten zehn Jahre. Obwohl die Zahlen das Marktwachstum in der Vergangenheit eher überschätzt haben, ist in den letzten Jahren mit einem jährlichen Wachstum von ca. 25 % eine deutliche Steigerung zu erkennen.

Function / Fonction / Funktion	Gain in Efficiency / Gain d'efficacité / Effizienzsteigerung
<p><b>Anti-reflection coating - single sided</b>  <b>Revêtement anti-reflets – une face</b>  <b>Antireflexionsbeschichtung - einseitig</b></p> <p><b>Anti-soil</b>  <b>Anti-souillures</b>  <b>Schmutzabweisend</b></p> <p><b>Laminated glass</b>  <b>Verre feuilleté</b>  <b>Verbundsicherheitsglas</b></p>	<p><b>Up to 4% in added light transmission</b>  <b>Jusqu'à 4 % d'amélioration de la transmission lumineuse</b>  <b>Bis zu 4 % in der Lichtdurchlässigkeit</b></p> <p><b>Up to 5% in losses due to dirt</b>  <b>Jusqu'à 5 % de pertes liées à la poussière</b>  <b>Bis zu 5 % bei Einbußen durch Verschmutzung</b></p> <p><b>Up to 5% increased absorption</b>  <b>Jusqu'à 5 % d'absorption en plus</b>  <b>Bis zu 5 % erhöhte Absorption</b></p>

approximately 600-700°C. The thermal decomposition of the precursors results in a hard, durable coating which has a similar appearance to normal float glass. The process results in a film of approximately 15 nanometres in thickness.

Photocatalytic and hydrophilic technology is finding ever more uses. Coating technology has already allowed commercialisation of a range of products utilising this technology. The introduction of reduced maintenance glazing is just one of these. However, it demonstrates the glass industry's continuing commitment to respond to the requirements of home owners and architects. At present the future for this technology appears to be limited only by our imagination to find beneficial applications for the technology. Architectural applications currently dominate the market for coated glass, but technical applications are becoming of increasing importance. An example could be to consider this technology being linked to other advances such as photovoltaic devices. The upper table shows the benefits that coating technology could provide in this growing area.



Le dépôt CVD implique la formation d'une vapeur composée de plusieurs éléments chimiques, maintenue au sein d'un support inerte, comme par exemple l'azote. Chez Pilkington plc, cette vapeur est acheminée dans un système de dépôt de couche situé sur la ligne float où le verre est fabriqué. L'avantage d'un tel système est de pouvoir appliquer la couche concernée quand la température du verre est élevée (environ 600-700°C). La décomposition thermique des précurseurs permet d'obtenir un revêtement rigide et durable, d'apparence similaire au verre float normal. Ce processus entraîne la formation d'un film d'environ 15 nanomètres d'épaisseur.

La technologie photocatalytique et hydrophile trouve sans cesse de nouvelles applications. La technologie de revêtements a d'ores et déjà permis la commercialisation d'un ensemble de produits utilisant cette technologie. L'introduction de vitrages à entretien réduit ne constitue qu'un exemple de ces possibilités. Il s'agit là d'un exemple qui démontre la volonté permanente des producteurs de verre de répondre aux attentes des particuliers et des architectes. Aujourd'hui, l'avenir de cette technologie ne semble limité que par notre imagination en matière d'applications. Et si les applications architecturales dominant actuellement le marché du verre à revêtements spéciaux, les applications techniques prennent une importance toujours plus grande. On pourrait par exemple envisager de lier cette technologie à une avancée dans le domaine des systèmes photovoltaïques. Le tableau ci-dessus présente les avantages que la technologie des revêtements peut apporter à ce secteur en pleine croissance.

Dampfphase gebracht. Der erzeugte Dampf wird anschließend von einem chemisch unwirksamen Trägergas, z. B. Stickstoff, mitgeführt. Im Falle der von Pilkington plc verwendeten Methode wird dieser Dampfstrom zu einem Beschichtungssystem an der Floatglasanlage transportiert, wo die eigentliche Glasproduktion stattfindet. Ein solches System bietet den Vorteil, dass die Beschichtung bereits aufgebracht werden kann, wenn das Glas noch eine hohe Temperatur von ca. 600-700°C aufweist. Die thermische Zersetzung der Zwischenstoffe bewirkt eine widerstandsfähige Beschichtung von hoher Lebensdauer, die vom Aussehen her normalem Glas ähnelt. Die Dicke der bei diesem Verfahren hergestellten Beschichtung beträgt ca. 15 Nanometer.

Im Bereich der photokatalytischen und hydrophilen Technologie eröffnen sich immer neue Einsatzmöglichkeiten. Eine Vielzahl auf dieser Beschichtungstechnologie beruhender Produkte wird bereits kommerziell genutzt. Die Einführung wartungsarmen Glases ist nur ein Beispiel unter vielen, doch es spiegelt deutlich die fortdauernden Anstrengungen der Glasindustrie wider, den Ansprüchen von Hauseigentümern und Architekten gerecht zu werden. Es scheint, als seien der Zukunft dieser Technologie nur dadurch Grenzen gesetzt, dass wir uns keine neuen nutzbringenden Anwendungen vorstellen können. Zur Zeit dominieren architektonische Anwendungen den Markt für beschichtetes Glas, doch auch technische Anwendungen gewinnen stetig an Bedeutung. Man könnte zum Beispiel darüber nachdenken, ob und inwiefern sich diese Technologie mit anderen Weiterentwicklungen, z. B. mit photoelektrischen Produkten, kombinieren lässt. Die vorhergehende Tabelle zeigt mögliche Vorteile der Beschichtungstechnologie für diesen wachsenden Bereich.

## References

- 1 Definition of contact angle. The angle formed at a point on the line of contact of three phases, of which at least two are condensed phases, by the tangents to the curves obtained by intersecting a plane perpendicular to the line of contact with each of the three phases. One of the phases must be a liquid, another phase may be a solid or liquid and the third phase may be gas or liquid.
- 2 An overview of semiconductor photocatalysis and references therein: Andrew Mills and Stephen Le Hunte. Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry 108 (1997) 1-35
- 3 TiO<sub>2</sub> Photocatalysis - Fundamentals and Applications. Dr. Akira Fujishima, Dr. Kazuhito Hashimoto, Dr. Toshiya Watanabe (All professors at The University of Tokyo). Book published by BKC Inc, 4-5-11 Kudanminami, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0074 Japan. ISBN4-939051-03-X. First Edition, May 1999

*\*Kevin Sanderson works in the On Line Coatings Research and Development Department at Pilkington plc. European Technical Centre. After completing a BSc(Hons) and PhD in Inorganic Chemistry at Imperial College of Science, Technology and Medicine, he joined Pilkington plc in 1995 as a Research Scientist. He became Project Manager of the Pilkington Activ development team and is now a Principal Project Manager looking at new coatings developments in the on-line area.*

*\*\*Jose Gallego works in the Off Line Coatings Research and Development Department at Pilkington plc European Technical Centre. He completed a degree in Electrical and Mechanical Engineering in Seville (Spain) followed by a degree in Physics in Bradford (UK). He obtained a PhD in thin films and solid state Physics also in Bradford. He carried on in university as a research fellow sponsored by the Ministry of Defence and working on thin film displays and fast electro-optical switches. He is now Chief Coatings Scientist providing guidance to research staff in the department and looking into new areas of research and commercial opportunities in the coating field.*

For further details on Pilkington **Activ™**, please see the website at [www.pilkington.com](http://www.pilkington.com)

## Références

- 1 Définition de l'angle de contact. Angle formé en un point de la ligne de contact de trois phases, dont au moins deux sont des phases condensées, par les tangentes des courbes obtenues en provoquant l'intersection d'un plan perpendiculaire à la ligne de contact avec chacune des trois phases. L'une des phases doit être un liquide, la deuxième peut être un solide ou un liquide, et la troisième peut être un gaz ou un liquide.
- 2 Pour une présentation (en anglais) de la photo-catalyse des semi-conducteurs : Andrew Mills et Stephen Le Hunte. Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry 108 (1997) 1-35.
- 3 (Photocatalyse TiO<sub>2</sub> – Principes et applications). Dr. Akira Fujishima, Dr. Kazuhito Hashimoto, Dr. Toshiya Watanabe (tous professeurs à l'Université de Tokyo). Livre publié par BKC Inc, 4-5-11 Kudanminami, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0074 Japon. ISBN4-939051-03-X. Première édition, mai 1999.

*\*Kevin Sanderson travaille dans le service R&D Couches on-line de Pilkington plc. (Centre technique européen). Après avoir obtenu une licence et un doctorat de chimie organique à l'Imperial College of Science, Technology and Medicine de Londres, il a rejoint Pilkington plc en 1995 en tant que chercheur. Il est devenu chef de projet au sein de l'équipe de développement Pilkington Activ™. Il est aujourd'hui chef de projet principal, chargé du développement des nouveaux revêtements pour le secteur on-line.*

*\*\*Jose Gallego travaille dans le service R&D Couches off-line de Pilkington plc. (Centre technique européen). Il a obtenu un diplôme de génie électrique et mécanique à Séville (Espagne), puis un diplôme de physique à Bradford (Grande-Bretagne). Il est également titulaire d'un doctorat en physique des couches minces et des semi-conducteurs de l'université de Bradford. Il a poursuivi ses recherches à l'université dans le cadre d'une bourse du ministère de la Défense, travaillant sur les écrans à couches minces et les commutateurs électro-optiques rapides. Il est aujourd'hui chargé de recherches en revêtements. Il apporte des conseils aux chercheurs du service et explore de nouveaux secteurs d'étude et de nouvelles opportunités commerciales dans le domaine des revêtements.*

Pour plus de détails sur Pilkington **Activ™**, contactez notre website : [www.pilkington.com](http://www.pilkington.com)

## Erläuterungen und Referenzen

- 1 Definition des Kontaktwinkels: Der Winkel an einem Punkt der Kontaktlinie zwischen drei Phasen, von denen mindestens zwei kondensierte Phasen darstellen. Der Winkel wird bestimmt durch die Kurventangenten, die man erhält, indem man jeweils ein senkrecht Lot auf die Kontaktlinie der einzelnen Phasen fällt. Eine der Phasen muss flüssig sein, die zweite fest oder flüssig, und die dritte Phase kann gasförmig oder flüssig sein.
- 2 Eine Übersicht über Halbleiter-Photocatalyse und Referenzen in Andrew Mills und Stephen Le Hunte. Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry 108 (1997) 1-35.
- 3 TiO<sub>2</sub> Photocatalysis - Fundamentals and Applications. Dr. Akira Fujishima, Dr. Kazuhito Hashimoto, Dr. Toshiya Watanabe (Alle drei sind Professoren an der Universität von Tokio.). Herausgeber: BKC Inc, 4-5-11 Kudanminami, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0074 Japan. ISBN4-939051-03-X. Erste Auflage, Mai 1999.

*\*Kevin Sanderson ist Mitglied der Forschungs- und Entwicklungsabteilung für Online-Beschichtungen im European Technical Centre von Pilkington plc. Nach Erlangung eines Abschlusses als BSc(Hons) und Ph.D in anorganischer Chemie am Imperial College of Science, Technology and Medicine, trat er 1995 als Forschungswissenschaftler bei Pilkington plc ein. Nach seiner Tätigkeit als Project Manager des Pilkington Activ Entwicklungsteams ist er nun als Principal Project Manager mit der Suche nach neuen Entwicklungen im Bereich der Online-Beschichtungen betraut.*

*\*\*Jose Gallego ist Mitglied der Forschungs- und Entwicklungsabteilung für Offline-Beschichtungen im European Technical Centre von Pilkington plc. Er erlangte einen Abschluss in Elektrotechnik und Maschinenbau in Sevilla (Spanien) sowie einen Abschluss in Physik in Bradford (GB). Ebenfalls in Bradford erlangte er einen Abschluss als Ph.D in Dünnschicht- und Festkörperphysik. Im Anschluss daran war er weiterhin an der Universität tätig, und zwar im Rahmen eines vom Verteidigungsministerium finanzierten Forschungsprojekts für Dünnschicht-displays und elektronenoptische Schnellschalter. In seiner derzeitigen Position als Chief Coatings Scientist ist Jose Gallego für die Leitung des Forschungsteams innerhalb der Abteilung und für die Suche nach neuen Forschungsfeldern sowie Vermarktungsmöglichkeiten im Bereich Beschichtungen zuständig.*

Weitere Informationen zu Pilkington finden Sie auf unserer Homepage: [www.pilkington.com](http://www.pilkington.com)





# New Lelystad Golf Clubhouse

Situated inside the Houtribdreef and on the shore of the Markermeer, the Flevoland Golf Club in Lelystad has had a new clubhouse built at the top edge of the golf course.

Situé à un endroit stratégique de Lelystad, à l'intérieur de la Houtribdreef et sur les rives du Markermeer, le Club de golf Flevoland de Lelystad a fait construire un nouveau centre placé en tête du terrain de golf.

An einem sehr markanten Punkt in Lelystad, an der Innenseite des Houtribdreef und am Ufer des Markermeers hat der Golfclub Flevoland in Lelystad am Kopf der Golfbahn ein neues Clubhaus bauen lassen.



New Lelystad  
Golf Clubhouse,  
Netherlands

Zanger & Dane ,  
Uithoorn.





## A unique location

### The potential of the self-cleaning glass

The Flevoland Golf Club in Lelystad has had a new clubhouse built at the top edge of the golf course – a unique location. Situated inside the Houtribdreef and on the shore of the Markermeer, it is highly visible from the by-pass and adjoins the villas in the Lelystad Golf Resort built there in recent years.

The building was designed by architects Zanger & Dane from Uithoorn and developed and built by Slokker Bouw Almere B.V.

The middle of 2002 saw the launch of a major publicity campaign introducing Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> in the Benelux countries. With a focus on both private consumers as well as the professional market, word spread about the potential of this self-cleaning glass. Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> generated particular interest at Zanger & Dane, where the features of this unique product and its possibilities soon convinced the architect. Quickly recognising the functionality of Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> insulation glazing, he ordered it to be used in the clubhouse.

The façade builder, who was involved from the outset in developing the façade, is Entropal B.V. in Geldermalsen, an existing client of Pilkington Utrecht. Mr Bob Nieuwenhuis, involved on the commercial side of this project on behalf

## Un emplacement unique

### Les performances du verre autonettoyant

Situé à un endroit stratégique de Lelystad, à l'intérieur de la Houtribdreef et sur les rives du Markermeer, le Club de golf Flevoland de Lelystad a fait construire un nouveau centre placé en tête du terrain de golf. Il s'agit d'un emplacement unique très visible depuis le boulevard périphérique, proche des villas du Complexe de golf de Lelystad construites au cours de ces dernières années.

Le bâtiment, conçu par le bureau d'architectes Zanger & Dane de Uithoorn, a été développé et construit par la société Slokker Bouw Almere B.V.

En milieu d'année 2002 une importante campagne publicitaire a été entreprise sur le Benelux au sujet du lancement de Pilkington **Activ**<sup>TM</sup>. Celle-ci a largement vanté les performances du verre autonettoyant, tant pour l'utilisateur final que pour le marché professionnel. Séduit par les possibilités de Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> et convaincu du caractère unique de ce produit, l'architecte a rapidement été persuadé de la fonctionnalité du vitrage isolant Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> et l'a prescrit dans la façade du Club.

L'entreprise, la société Entropal B.V. de Geldermalsen, client de Pilkington Utrecht a été impliquée très en amont dans le développement de la façade.

## Einzigartig – Gebäude und Lage

### Das Potenzial des selbstreinigenden Glases

An einem sehr markantem Punkt in Lelystad, an der Innenseite des Houtribdreef und am Ufer des Markermeers hat der Golfclub Flevoland in Lelystad am Kopf der Golfbahn ein neues Clubhaus bauen lassen. Es handelt sich dabei um ein einzigartiges Gebäude, das von der Umgehungsstraße aus sehr gut sichtbar ist und an die Villen des Golf Resort Lelystad anschließt, die dort in den letzten Jahren gebaut wurden.

Das Gebäude wurde von dem Architekturbüro Zanger & Dane aus Uithoorn entworfen und von Slokker Bouw Almere B.V. errichtet.

Mitte 2002 begann eine große Werbekampagne für die Einführung von Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> in den Benelux-Staaten. Sowohl auf private Anwender als auch auf den professionellen Markt ausgerichtet, wurde für die Möglichkeiten dieses selbstreinigenden Glases geworben. Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> weckte besonderes Interesse bei Zanger & Dane, wo die Potenziale dieses einzigartigen Produkts und seine Möglichkeiten den Architekten bald überzeugten. Er erkannte schnell die Funktionalität der Isolierverglasung mit Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> und bestellte sie für das Clubhaus.

Der Fassadenbauer, der von Beginn an in die Entwicklung der Fassade einbezogen





© D.R.



of Entropal, states enthusiastically: “One of the main considerations in developing the façade was functionality. As a façade builder you can achieve a great deal, but the possibilities in façade cleaning may not be immediately obvious. As a vendor, your first reaction when dealing with self-cleaning glass is caution. But our interest in the glass grew as I obtained more information about it and saw that it had already proved itself in various European test markets over a number of years.”

Entropal was given comprehensive advice beforehand about the possibilities of Pilkington **Activ**<sup>TM</sup>. They in turn gave detailed instructions to their co-workers. Supervision at the glass mounting stage was constant. There were clear, explicit guidelines for façade builders and glass fitters, but Pilkington was also interested in giving practical experience in hanging glass.

Bob Nieuwenhuis states: “When you hear about the coating being on the outside of the glass, you immediately wonder if it actually does any good. But once you’ve considered the ‘rules of the game’ and hung the glass carefully and precisely, you soon realise that all objections were unnecessary.”

Those who have been first in using the magnificent building are already extremely pleased with the results: from the moment the glass is hung, the panes look lovely, and the clarity – even immediately after a shower – is fantastic.

Bob Nieuwenhuis, responsable commercial d’Entropal, réagit de façon enthousiaste : *“L’un des principaux points de départ dans le développement de la façade était la fonctionnalité. En tant que constructeur de façades, on peut faire beaucoup de choses avec Pilkington Activ, mais le fait que celui-ci offrait surtout des possibilités dans le domaine de l’entretien n’a pas été immédiatement évident. On a réagi d’abord avec réserve là propos du verre autonettoyant. Mais lorsque j’ai obtenu de plus amples informations sur ce nouveau produit et que j’ai compris que ce matériau avait déjà fait ses preuves depuis plusieurs années sur un certain nombre de marchés-tests en Europe, j’ai été séduit.”*

Entropal s’est surtout amplement renseignée sur les possibilités de Pilkington **Activ**<sup>TM</sup>, notamment dans le domaine de la transformation du verre et dans celui de sa mise en œuvre.

Pendant le montage du verre, l’assistance de Pilkington était permanente. S’il y a des directives claires et précises destinées aux constructeurs de façades et aux poseurs de vitrages, Pilkington a cherché aussi à acquérir une expérience pratique dans la pose du verre lors de ce chantier.

Comme l’affirme Bob Nieuwenhuis : *“Quand on pense que le revêtement se trouve sur la face externe du verre, on se demande très vite si ça va vraiment marcher. Mais en respectant ‘les règles du jeu’ et en mettant en œuvre le verre avec précision, il s’est avéré rapidement que nos réserves n’étaient pas fondées.”*

Les premiers utilisateurs de ce bel immeuble sont déjà satisfaits car, dès la pose du vitrage, les vitres sont restées propres et la vue est restée magnifique – et ce immédiatement après une averse.

wurde, war Entropal B.V. in Geldermalsen, ein Kunde von Pilkington Utrecht. Bob Nieuwenhuis, im kaufmännischen Bereich für Entropal bei diesem Projekt beteiligt, reagierte begeistert: *„Einer der wichtigsten Punkte bei der Gestaltung der Fassade war die Funktionalität. Als Fassadenbauer kann man viele Punkte berücksichtigen, aber dass es auch Möglichkeiten bei der Fassadenreinigung gab, das war nicht zu erwarten. Als Verkäufer reagiert man zunächst einmal zurückhaltend, wenn es um selbstreinigendes Glas geht. Aber als ich mehr Informationen erhielt und erfuhr, dass es sich schon ein paar Jahre auf einigen europäischen Testmärkten bewährt hatte, waren wir überzeugt.“*

Entropal hat sich vorab ausführlich über die Möglichkeiten von Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> informieren lassen und hat seine Mitarbeiter für die Verarbeitung in der Praxis sehr gut geschult.

Die Montage der Verglasungen wurde kontinuierlich überwacht und es gab eindeutige und klare Richtlinien für Fassadenbauer und Glaser; aber auch Pilkington war daran interessiert, praktische Erfahrungen beim Einsetzen von Verglasungen zu vermitteln.

Bob Nieuwenhuis erläutert: *„Wenn man bedenkt, dass die Beschichtung auf der Außenseite der Verglasung liegt, fragt man sich natürlich sofort, geht das gut? Wenn man jedoch die ‚Spielregeln‘ beachtet und das Glas sorgfältig und genau einsetzt, stellen sich alle Bedenken schnell als überflüssig heraus.“*

Die ersten Nutzer des prächtigen Gebäudes sind schon sehr zufrieden, da die Fenster von Anfang an sauber blieben und die Aussicht – auch unmittelbar nach einem Regenschauer – immer noch fantastisch ist.



© Fotografio Schmid

Trchsel house,  
Frutigen, Switzerland

Kaspar Giovanelli AG

# Trachsel house Frutigen, Switzerland



Pilkington **Activ™**  
also ideal for fitting  
in traditionally  
built family  
homes

Pilkington **Activ™**  
aussi idéal dans  
la construction  
de maisons  
traditionnelles

Pilkington **Activ™**  
auch ideal bei  
Einfamilienhäusern  
im konventionellen  
Hausbau

It has been shown that fitting Pilkington **Activ™**, the world's first self-cleaning dual action glass, is also suitable for traditional buildings.

Kaspar Giovanelli of the Kaspar Giovanelli AG architectural practice in Frutigen has given us a personal report on the building of the Bohnymatte family home in Frutigen:

*'During the preliminary construction phase I became aware, together with my customers, of Pilkington **Activ™** glass through consulting technical journals. The property, with large areas of window (up to 6m high), was almost perfect for testing Pilkington **Activ™** more thoroughly.*

*We received a glass sample from Pilkington Glass in Thun, which we exposed to the weather for a few weeks, together with a "normal" glass sample. The difference was so striking that we unanimously decided in favour of Pilkington **Activ™**. The window constructors, Bärtschi Bau AG in Frutigen, then fitted the window glass correctly.*

*Now that the house has been lived in for a few weeks, we are convinced that Pilkington **Activ™** will also become established in traditional house construction as soon as windows reach a certain size. In order that no visual difference occurs in traditional double glazing, we have fitted all windows with Pilkington **Activ™**. In my view the new Pilkington **Activ™** glass can be recommended anywhere that cleaning from the outside presents a problem for whatever reason.'*

Il s'avère que Pilkington **Activ™**, le premier verre autonettoyant au monde à double action, est également parfaitement adapté pour de petits bâtiments conventionnels.

Kaspar Giovanelli, du bureau d'architectes Kaspar Giovanelli AG, à Frutigen, a accepté de nous parler de la construction de la maison particulière Bohnymatte à Frutigen :

*"Pendant la phase de gros œuvre, j'ai été informé, ainsi que mes clients, de l'existence du verre Pilkington **Activ™** en consultant des magazines spécialisés. Ce bâtiment, avec ses grandes fenêtres (jusqu'à 6 m de haut), était véritablement prédestiné à tester le verre Pilkington **Activ™**.*

*Pilkington Glas Thun nous a envoyé un échantillon que nous avons exposé, ainsi qu'un verre "normal", aux intempéries pendant quelques semaines. La différence était si flagrante que nous avons décidé, d'un commun accord, d'utiliser le verre Pilkington **Activ™**. Le fabricant de fenêtres, Bärtschi Bau AG à Frutigen, a ensuite posé les fenêtres vitrées avec compétence.*

*La maison étant désormais habitée depuis quelques semaines, nous sommes convaincus que le verre Pilkington **Activ™** s'imposera également dans le secteur de la construction traditionnelle pour les fenêtres atteignant une certaine taille. Pour éviter toute différence d'aspect avec le vitrage isolant conventionnel, nous avons équipé toutes les fenêtres de vitres Pilkington **Activ™**. J'estime que le verre révolutionnaire Pilkington **Activ™** peut être conseillé dans tous les endroits où le nettoyage extérieur des fenêtres peut s'avérer problématique, pour une raison quelconque."*

Es hat sich gezeigt, dass sich der Einsatz von Pilkington **Activ™**, dem ersten selbstreinigenden Glas der Welt mit dualaktiver Wirkungsweise, auch für kleinere konventionelle Bauten eignet.

Kaspar Giovanelli vom Architekturbüro Kaspar Giovanelli AG, Frutigen, hat uns persönlich über den Bau des Einfamilienhauses Bohnymatte in Frutigen berichtet:

*„Während der Rohbauphase wurde ich zusammen mit der Käuferschaft in Fachzeitschriften auf Pilkington **Activ™** aufmerksam. Das Objekt mit großen Fensterflächen (bis 6m Höhe) war geradezu prädestiniert, das neue Pilkington **Activ™** näher zu prüfen.*

*Wir erhielten von Pilkington Glas Thun ein Musterglas, welches wir zusammen mit einem „normalen“ Glas während ein paar Wochen der Witterung aussetzten. Der Unterschied war so frappant, dass wir uns einstimmig für das Pilkington **Activ™** entschieden. Der Fensterbauer, Firma Bärtschi Bau AG in Frutigen, hat dann die Fenstergläser fachgerecht eingesetzt.*

*Nachdem das Haus nun seit einigen Wochen bewohnt ist, sind wir überzeugt, dass sich Pilkington **Activ™** auch im konventionellen Hausbau durchsetzen wird, sobald die Fensterflächen eine gewisse Größe erreichen. Damit kein optischer Unterschied zu herkömmlicher Isolierverglasung auftritt, haben wir sämtliche Fenster mit Pilkington **Activ™** ausgerüstet. Aus meiner Sicht kann das neuartige Glas Pilkington **Activ™** überall empfohlen werden, wo die Reinigung von außen aus irgendwelchen Gründen ein Problem darstellt.“*

# Conservatories and swimming pools

Pilkington **Activ™**  
providing solutions  
to conservatory  
maintenance

In the 18th century, travellers brought flowers, plants and shrubs back home from their travels and planted them in greenhouses to study them. In the 19th century these small buildings became larger, with the combination of steel and glass. Conservatories became veritable winter gardens, extending the lounges of the aristocracy and the bourgeoisie to become areas in which they lived and received guests.

In the 20th century these buildings were added to more modest houses when they were extended or enlarged.

Nowadays a conservatory is a room in its own right which needs to be built by specialists. While the structure (steel, wood, PVC, etc) is a fundamental element in its construction, the choice of the glass is just as important for its quality and comfort, as it fulfils specific functions which need to be assessed for each project: thermal insulation, solar control, resistance to impact and burglary, acoustic insulation, attractive appearance, etc. Glass can provide an answer to all the questions which arise when designing a conservatory.

Pilkington **Activ™** self-cleaning glass provides an effective solution for cleaning the outside of conservatories; often a difficult, tiresome and costly job.

## Classicism and technology

For this lovingly-restored house, built in 1780, the owners wanted a conservatory built on classical lines which would blend in well with the existing building. "After seeing an advertisement for Pilkington **Activ™** self-cleaning glass, we changed our initial order so that we could have this glass in our conservatory" said the owners, who were delighted not to have to worry about the maintenance of their conservatory "Installed in July

Pilkington **Activ™**  
une solution  
efficace  
pour les vérandas

Au XVIII<sup>e</sup> siècle, les voyageurs rapportaient fleurs, plantes et arbustes de leurs pérégrinations et les replantaient dans des serres pour pouvoir les étudier. Ces petites constructions se développèrent au XIX<sup>e</sup> siècle avec le mariage de l'acier et du verre. Les serres devinrent de véritables jardins d'hiver, elles prolongèrent les salons de l'aristocratie et de la bourgeoisie pour devenir des pièces à vivre et à recevoir.

Au XX<sup>e</sup> siècle ce sont les maisons plus modestes qui se complétèrent de ces constructions à l'occasion d'extension ou d'agrandissement.

Aujourd'hui la véranda est une pièce à part entière qui demande à être traitée par des spécialistes. Si la structure (acier, bois, pvc,...) est un élément fondamental de la construction, le choix du verre est aussi déterminant pour la qualité et le confort de l'ouvrage. Il répond à des fonctions précises qu'il s'agit d'apprécier à chaque projet. Isolation thermique, régulation solaire, résistance aux chocs et à l'effraction, isolation acoustique, esthétisme, etc. Le verre répond à toutes les questions qui se posent lors de la conception d'une véranda.

Avec Pilkington **Activ™**, le verre autonettoyant propose une solution efficace au nettoyage extérieur de la véranda, souvent difficile, fastidieux et onéreux.

## Classicisme et technologie

Pour cette maison qui date de 1780, rénovée avec amour, les propriétaires voulaient une véranda aux formes classiques qui s'intègre harmonieusement au bâtiment existant. "Après avoir vu une publicité sur le verre autonettoyant Pilkington **Activ™**, nous avons changé notre commande initiale pour équiper notre véranda avec ce verre" reconnaissent les propriétaires qui se réjouissent de ne plus avoir à se préoc-

Pilkington **Activ™**  
die Lösung  
für die Pflege  
von Wintergärten

Im 18. Jahrhundert brachten Reisende Blumen, Pflanzen und Sträucher mit nach Hause, die zu Studienzwecken in Gewächshäusern wieder eingepflanzt wurden. Diese filigranen Bauwerke wurden im 19. Jahrhundert mit der Kombination von Stahl und Glas als Baumaterialien größer. Aus Gewächshäusern wurden richtige Wintergärten, die in Erweiterung der Salons von Adel und Bürgertum als Wohn- und Empfangsbereich dienten.

Im 20. Jahrhundert fanden diese Konstruktionen auch in bescheideneren Häusern Verwendung, meist für Anbauten oder Vergrößerungen.

Heute bilden Wintergärten eine in sich geschlossene Einheit, deren Bau qualifizierte Fachleute erfordert. Dabei ist nicht nur die Struktur (Stahl, Holz, PVC, etc.) ein grundlegendes Konstruktionselement, sondern auch die Auswahl der Verglasung ist von entscheidender Bedeutung für Qualität und Komfort der Konstruktion. Die Verglasung erfüllt ganz klare Funktionen, die bei jedem einzelnen Projekt zur Geltung gebracht werden sollten. Ob es sich um Wärmeisolierung, Sonnenschutz, Stoß- und Einbruchssicherheit, Schallschutz oder um ästhetische Gesichtspunkte handelt, Glas bietet Antworten auf alle Fragen bei der Konzeption eines Wintergartens. Pilkington **Activ™** selbstreinigendes Glas bietet eine effiziente Lösung für die Außenreinigung von Wintergärten, häufig ein schwieriges, langweiliges und nicht zuletzt kostspieliges Unterfangen.

## Klassizismus und Technologie

Für dieses 1780 erbaute und mit viel Liebe restaurierte Haus wünschten die Besitzer sich einen Wintergarten in klassischer Gestaltung, der sich harmonisch in das Gesamtbild des bestehenden



2002, the outside has only been washed once, just after it was built. Since then it has stayed clean, and we haven't needed to do anything". Delighted with this product, which covers the 50m<sup>2</sup> area of their conservatory, they have now ordered a second conservatory.

### Satisfied users

The owner of this house likes "everything done properly". So he was won over by the professionalism of the company, which lived up to his expectations in terms of technical services and specification.

cuper de l'entretien de leur véranda. "Posée en juillet 2002 elle n'a connu qu'un lavage extérieur, juste après les travaux. Depuis elle reste propre, on n'a rien à faire". Très satisfaits du produit qui équipe les 50m<sup>2</sup> de leur véranda, ils en ont commandé une seconde.

### Des utilisateurs satisfaits

Le propriétaire de cette maison aime "ce qui est carré". Aussi a-t-il été séduit par le professionnalisme de l'entreprise qui a répondu à ses attentes en termes de prestations techniques et de prescription.

Gebäudes einfügt. „Durch eine Werbeanzeige wurden wir auf das selbstreinigende Glas Pilkington Activ™ aufmerksam. Danach änderten wir unseren ursprünglichen Auftrag, damit unser Wintergarten mit diesem Glas ausgestattet wird“, berichten die Besitzer und genießen die Tatsache, dass sie sich um die Pflege ihres Wintergartens keine Gedanken mehr machen müssen. „Seit dem Einbau im Juli 2002 wurde das Glas nur einmal gereinigt, nämlich direkt im Anschluss an die Arbeiten. Seitdem ist das Glas makellos und wir brauchen uns um nichts zu kümmern“. Und weil sie mit diesem Produkt, das ihres 50 m<sup>2</sup> großen Wintergartens verschönert, so außerordentlich zufrieden sind, haben die Besitzer jetzt einen zweiten Wintergarten in Auftrag gegeben.

### Zufriedene Kunden

Der Besitzer dieses Hauses liebt es, wenn „alles gut funktioniert“. So war er tief beeindruckt, wie professionell das Unternehmen seine Erwartungen hinsichtlich technischer Leistung und der Umsetzung technischer Bauvorschriften erfüllt hat.

„Als die Firma uns das selbstreinigende Glas Pilkington **Activ™** präsentierte, haben wir die geringen Mehrkosten sofort akzeptiert: Da gab es überhaupt nichts zu überlegen“. Früher putzte der Besitzer die Glasscheiben äußerst aufwändig mit Stange und Wischer. Seit dem Einbau im Januar 2003 ist jegliche Reinigung überflüssig. „was um so besser ist, wenn man bedenkt, wie schwer die Verglasung zugänglich ist, da es sich um Schiebefenster handelt“. Pilkington **Activ™** erspart dem Besitzer nicht nur die undankbare Pflege, sondern bietet darüber hinaus „eine leicht reflektierende Oberfläche, die uns ein höheres Maß an Privatsphäre garantiert. Denn tagsüber kann man von außen nicht sehen, was drinnen passiert“.

Wintergärten sind ein ungewöhnlicher Bautyp; deshalb müssen ihre Konzeption und Konstruktion in die Hände von kompetenten Fachleuten gelegt werden. Sie kennen ihre Baumaterialien und wissen, wie diese am besten unter Beachtung der technischen Vorschriften zum Einsatz gebracht werden, insbesondere wenn es keine ganz spezifischen Vorschriften gibt, was häufig vorkommt. Hier kommt ihr Spezialwissen bei der praktischen Umsetzung voll zur Geltung.

In beiden Fällen wurden Planung und Bau des Wintergartens von der Firma Concept Alu, einem Kunden von Pilkington France, ausgeführt.



"When the company showed us Pilkington **Activ™** self-cleaning glass we agreed to the slightly higher price straight away: it was definitely not a problem". In the past, the owner had to clean the windows using a complicated pole and scraper system. Now, since the new glass was installed in January 2003, it has not needed cleaning. "And thank goodness it hasn't, because the glass is difficult to get at, as they are sliding windows". Not only has Pilkington **Activ™** saved him the chore of cleaning, it also provides "a slightly reflective surface which gives us extra privacy. During the day, you can't see what is going on inside".

The conservatory is an unusual type of building which must be designed and built by skilled professionals who understand the materials and know how to use them for specifications which are often non-existent. This is where their role as specifier comes into its own.

In both cases, the conservatories were designed and installed by Concept Alu, a customer of Pilkington France.

"Quand l'entreprise nous a présenté le verre autonettoyant Pilkington **Activ™**, nous avons accepté le léger surcoût immédiatement : ce n'était absolument pas un problème". Hier, le propriétaire s'occupait du lavage des vitres avec un système compliqué de perche et de raclette. Aujourd'hui, depuis l'installation en janvier 2003, aucun lavage n'a été nécessaire. "Et tant mieux, les vitrages sont difficiles d'accès, il s'agit de vitrages coulissants". Si Pilkington **Activ™** lui évite la corvée de l'entretien il lui offre aussi "une face légèrement réfléchissante qui nous apporte un surcroît de confidentialité. De jour, on ne peut voir ce qui se passe à l'intérieur".

Bâtiment singulier, la véranda doit être conçue et traitée par des professionnels compétents qui connaissent les matériaux et sachent les mettre en oeuvre pour répondre à un cahier des charges souvent inexistant. Leur rôle de prescripteur trouve ici toute sa pertinence.

Dans les deux cas, les vérandas ont été conçues et posées par Concept Alu, client de Pilkington France.







## A self-cleaning swimming pool cover system

This swimming pool cover was installed in Bourgogne in 2002. It is an example of an original Pilkington **Activ™** application.

It must be stressed that all the panes in this swimming pool are made of toughened glass, thus satisfying safety requirements. The owners are delighted with the effectiveness and transparency of Pilkington **Activ™**, which enables them to *“take full advantage of the view outside”*.



## Une couverture de piscine autonettoyante

Cet abri de piscine a été installé en Bourgogne en 2002. Cette réalisation montre une application originale de Pilkington **Activ™**.

Il faut souligner que tous les vitrages de cette piscine sont trempés, satisfaisant ainsi aux contraintes liées à la sécurité. Les propriétaires sont enchantés de l'efficacité et de la transparence de Pilkington **Activ™** qui leur permet de *“profiter pleinement de la vue extérieure”*.



## Selbstreinigende Schwimmbadbedachung

Bei dieser 2002 in Bourgogne installierten Schwimmbadbedachung handelt es sich um eine idealtypische Verwendung von Pilkington **Activ™**.

Besonders hervorzuheben ist, dass sämtliche Glasscheiben in diesem Schwimmbad vorgespannt sind, um die lokalen sicherheitstechnischen Anforderungen zu erfüllen. Die Besitzer sind angesichts der Effizienz und Transparenz von Pilkington **Activ™** begeistert, denn so können sie *„die Aussicht uneingeschränkt genießen“*.





# Supermarket, Civrieux d'Azergues



© D.R.

## Bathing a mall in natural light

The new shopping centre at Civrieux d'Azergues is radically different from most shopping centres built in France recently. Typically organised around a large sales area opening onto a mall with a series of small shops, they are shrouded in a cold, artificial atmosphere and rarely have the advantage of natural light.

For the extension and restoration of this shopping centre located to the north of Lyon, the client and the architect wanted to bathe the mall in natural light, re-creating the atmosphere of a traditional street, or even a 19th century arcade.

To increase visual contact with the outside, the architect has chosen to create a series of "gaps" between each group of shops located along the mall rather than choosing the solution of top lighting. Thus, visitors walking around the mall looking for a product are always in contact with the outside.

The largest "gap", which is spectacular, is located facing the sales area. As customers move towards the checkouts, they can see the scenery outside through this large glass wall. Continuing the

## Inonder le mail de lumière

Le nouveau centre commercial de Civrieux d'Azergues se distingue radicalement de la plupart des centres commerciaux construits récemment en France. Généralement organisés autour d'une large surface de vente qui donne sur un mail desservant une série de boutiques, ils baignent dans une froide ambiance artificielle et profitent rarement de la lumière naturelle.

Pour l'extension et la réhabilitation de ce centre commercial situé au nord de Lyon, le maître d'ouvrage et l'architecte ont souhaité inonder le mail de lumière naturelle recréant ainsi l'ambiance d'une rue traditionnelle, voire d'un passage couvert du XIX<sup>e</sup> siècle. Pour privilégier ce contact visuel avec l'extérieur, l'architecte n'a pas retenu la solution d'un éclairage zénithal, il a préféré la création d'une succession de "brèches" entre chaque groupe de boutiques situées le long du mail. Ainsi, les visiteurs qui déambulent dans le mail à la recherche d'un produit sont toujours en relation avec l'extérieur.

La plus grande "brèche", spectaculaire, se situe face à la surface de vente. En se

## Natürliches Licht durchflutet Geschäftsallee

Das neue Einkaufs- und Geschäftszentrum von Civrieux d'Azergues unterscheidet sich deutlich von der Mehrheit der in letzter Zeit in Frankreich errichteten Zentren. Diese Komplexe sind in der Regel um eine große Verkaufsfläche herum angeordnet, die in eine mit zahlreichen Boutiquen gesäumte Allee mündet. Sie nutzen selten die Vorteile des natürlichen Tageslichts und strahlen eine kalte und künstliche Atmosphäre aus.

Im Rahmen der Sanierung und Erweiterung dieses Einkaufs- und Geschäftszentrums nördlich von Lyon war es der Wunsch des Bauherren und des Architekten, die Geschäftsallee von natürlichem Licht durchfluten zu lassen und so die Atmosphäre einer historisch anmutenden Straße zu schaffen oder sogar die der Passagen des 19. Jahrhunderts.

Um mehr Sichtkontakt zur Umgebung zu schaffen, hat sich der Architekt, anstelle einer Beleuchtung von oben, für die Konstruktion einer Reihe von aufeinander folgenden Durchbrüchen entschieden, die sich zwischen den einzelnen Gruppen von Boutiquen entlang der Allee befinden. Auf diese Weise stehen die Besucher

Centre Leclerc,  
Civrieux d'Azergues,  
France

Imholz, architectes  
et associés  
Amalgame, façadier



© D.R.

same theme, there are large windows at either end of the mall, providing a transition between the inside and the outside.

The offices, which are on two floors, have numerous windows and are connected by an external access balcony. This balcony, the upper part of which is glazed, provides a real source of light.

The underground car park also benefits from this desire for natural light and is served by escalators which open out onto a patio with plants, located level with the large glass wall.

### A building made of brick, aluminium and glass

The Amalgame company, who were responsible for the frontage and the glass structures, specified the use of Pilkington **Activ**<sup>TM</sup>. Always on the lookout for innovative products and technologies, Amalgame was won over by the characteristics and performance of Pilkington **Activ**<sup>TM</sup>, and suggested it to the client (also interested in new products) who agreed to the use of this new material – and the additional cost involved – with no problem.

The performance of Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> provides considerable savings in maintenance costs for the client, who is also the owner of the building, while giving customers the building they want: a building full of light, open to the outside and clean at all times (1,200m<sup>2</sup> of Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> to be installed in the buildings being renovated and in the extension to the centre).

It is interesting to note that although the glass was installed a few months ago, it has not been cleaned since then and is still perfectly clean - which has surprised all those involved. And this was in the very dusty atmosphere of a building site. *'When the shop is opened, all we will have to do is spray the glass with water'*, says Amalgame.



dirigeant vers les caisses, les clients découvrent le paysage extérieur à travers ce grand mur de verre. Cette même logique veut qu'on trouve à chaque extrémité du mail de grandes baies vitrées permettant une transition entre l'intérieur et l'extérieur.

Sur deux étages, les bureaux, largement vitrés, sont desservis par une coursive. Cette coursive, vitrée en partie haute, est un véritable puits de lumière.

Le parking souterrain profite lui aussi de cette recherche d'éclairage naturel, il est desservi par des escalators ouvrant sur un patio planté situé au niveau du grand mur de verre.

### Un bâtiment de brique, d'aluminium et de verre

C'est la société Amalgame, chargée de la façade et des structures verrières, qui a prescrit l'utilisation de Pilkington **Activ**<sup>TM</sup>. Toujours à l'affût de produits et de technologies innovantes, Amalgame a été séduit par les caractéristiques et les performances de Pilkington **Activ**<sup>TM</sup>. Elle l'a alors proposé au maître d'ouvrage, lui-même curieux de nouveautés, qui a accepté ce nouveau matériau. Et le surcoût engendré, sans que celui-ci pose un quelconque problème.

Pour le maître d'ouvrage, qui est aussi le propriétaire du bâtiment, les performances de Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> lui permettent des économies d'entretien importantes en proposant à sa clientèle le bâtiment qu'il souhaitait : un bâtiment lumineux, ouvert sur l'extérieur et propre en toutes circonstances (1 200m<sup>2</sup> de Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> doivent être posés dans les bâtiments en rénovation et dans l'extension du centre).

Il faut noter, et tous les intervenants en sont surpris, que si le verre a été posé il y a quelques mois, il n'a pas été nettoyé depuis et qu'il est parfaitement propre. Et ce dans une ambiance de chantier très poussiéreuse. *"Pour l'ouverture du magasin, nous n'aurons qu'à passer les parties vitrées au jet d'eau"*, précise la société Amalgame.



bei ihrem Einkaufsbummel auf der Allee ständig in Kontakt mit der Außenwelt.

Der größte und spektakulärste dieser Durchbrüche befindet sich gegenüber der Verkaufsfläche. Durch diese gigantische Mauer aus Glas hindurch können die Kunden, die sich in Richtung Kasse bewegen, die Außenlandschaft genießen. Der Logik dieser Konstruktion entsprechend, findet man an beiden Seiten der Allee große, verglaste Maueröffnungen, die einen Übergang zwischen dem Innen- und Außenbereich schaffen.

Die großflächig verglasten Büroräume auf zwei Etagen sind durch einen Balkon verbunden, der dank seiner Verglasung im oberen Teil eine wahrhaft ergiebige Lichtquelle darstellt.

Auch die unterirdische Parkgarage profitiert von dem Bemühen um eine natürliche Beleuchtung, und zwar dank der Aufzüge, die sich zu einem auf Höhe der großen Glaswand angelegten Innenhof hin öffnen.

### Ein Gebäude aus Ziegeln, Aluminium und Glas

Die Firma Amalgame, verantwortlich für die Fassade und die Glasstrukturen, hat die Verwendung von Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> durchgesetzt. Immer auf der Suche nach innovativen Produkten und Technologien, ließ sich Amalgame von den Eigenschaften und der Leistungsfähigkeit von Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> überzeugen. Der Bauherr, selbst stets an Neuheiten interessiert, hat der Verwendung dieses neuen Baumaterials zugestimmt. Die hieraus entstehenden Mehrkosten stellten dabei in keiner Weise ein Problem dar.

Die Leistungsmerkmale von Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> ermöglichen es dem Bauherren, der gleichzeitig auch Besitzer des Gebäudes ist, erhebliche Kosteneinsparungen bei der Pflege zu erzielen und gleichzeitig seiner Kundschaft genau das Gewünschte zu bieten: Ein lichtdurchflutetes, nach außen offenes und jederzeit sauberes Gebäude. (Im Zuge der Restaurierung und Erweiterung des Zentrums werden die Gebäudeteile mit 1.200m<sup>2</sup> Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> verglast.)

Es bleibt noch anzumerken, dass das vor einigen Monaten eingebaute Glas seitdem nicht gereinigt wurde und dennoch, zur Überraschung aller Beteiligten, makellos sauber ist. Und das an einem Ort, an dem noch gebaut wird und ein dementsprechend hohes Staubaufkommen herrscht! Laut Aussage der Firma Amalgame müssen *„zur Eröffnung des Zentrums die verglasten Flächen lediglich mit einem Wasserstrahl gereinigt werden.“*



© D.R.

# Maintenance and cleaning



© D.R.

## Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> a material that pays for itself

The maintenance and cleaning of glass building façades are factors that have to be taken into consideration right from the preliminary design stage. The project manager estimates the costs involved, which depend on the height of the building, the accessibility of the glass surfaces and their shape. This information is of the utmost importance to the client. In estimating these costs, it must be taken into account that the windows of a well-maintained high-rise building are cleaned three times a year and that the cost of cleaning this type of façade can vary from 4 to 10 Euros per m<sup>2</sup> per year.

For completeness, the cost of the four mandatory visits by an inspection body to check cleaning cradles and the cost of replacing the cables every four years or so, should also be taken into account.

On the basis of these figures, a façade glazed in Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> glass is an investment that will pay for itself in an extremely short time.

## Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> un matériau rentable

La maintenance et le nettoyage des vitrages de façades sont des éléments qu'il faut prendre en compte dès la conception du bâtiment. Leur coût doit être estimé par le maître d'œuvre, il dépend de la hauteur du bâtiment, de l'accessibilité aux surfaces en verre et de leurs formes. Ces informations sont primordiales pour le maître d'ouvrage. Pour estimer ces coûts, il faut prendre en compte le fait que les surfaces verrières d'une tour bien entretenue sont nettoyées trois fois par an et que le coût de nettoyage de ce type de façade peut varier de 4 à 10 € le m<sup>2</sup>/an.

Pour être tout à fait juste, il convient de rappeler les coûts liés aux visites obligatoires d'un bureau de contrôle pour surveiller les nacelles de nettoyage et le coût de changement des câbles qui se fait tous les 4 ans environ.

Au regard de ces chiffres, une façade équipée de verre Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> est un investissement qui permet un amortissement particulièrement rapide.

## Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> ein Baumaterial, das sich bezahlt macht

Pflege und Reinigung von Fassadenverglasungen sind zwei Faktoren, die bereits bei der Planung eines Gebäudes berücksichtigt werden müssen. Die bei der Projektplanung zu überschlagenden Kosten sind abhängig von der Höhe des Gebäudes sowie von der Zugänglichkeit und Form der Glasflächen. Diese Informationen sind für den Bauherrn von entscheidender Bedeutung. Bei der Kalkulation dieser Kosten ist zu berücksichtigen, dass die Glasflächen eines gut gepflegten Hochhauses dreimal pro Jahr gereinigt werden, und dass die Reinigungskosten für diesen Fassadentyp zwischen 4 und 10 € pro m<sup>2</sup> pro Jahr liegen.

Der Vollständigkeit halber sollten auch weitere möglicherweise anfallende Kosten für die herkömmliche Fassadenreinigung berücksichtigt werden, und zwar für die obligatorischen Inspektionen der Fassadenreinigungsbühnen durch eine Kontrollbehörde sowie für den Austausch der Kabel, der circa alle vier Jahre stattfindet.

Angesichts dieser Zahlen ist eine mit Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> verglaste Fassade eine Investition, die sich in kürzester Zeit bezahlt macht.



# Pilkington Activ™

## performance data

Light transmittance  
Transmission lumineuse  
Lichtdurchlässigkeit  
Light reflectance  
Reflexion lumineuse  
Lichtreflexion  
Direct solar energy transmittance  
Transmission énergétique  
Direkte Energietransmission  
Solar energy reflectance  
Reflexion énergétique  
Energierreflexion nach außen  
Solar energy absorbance  
Absorption énergétique  
Energieabsorption  
Total solar energy transmittance  
Facteur solaire  
Gesamtenergiedurchlässigkeit  
Shading coefficient Short wave  
Shading coefficient Short wave  
Shading coefficient Kurzwellig  
Shading coefficient Long wave  
Shading coefficient Long wave  
Shading coefficient langwellig  
Shading coefficient Total  
Shading coefficient Total  
U value (W/m²K)  
Coefficient U (W/m²K)  
U-Wert (W/m²K)

Single glazing Simple vitrage Einfachverglasung	4mm	0.84	0.14	0.78	0.13	0.09	0.80	0.90	0.02	0.92	5.8
	6mm	0.83	0.14	0.74	0.13	0.13	0.78	0.85	0.05	0.90	5.7
	8mm	0.82	0.14	0.71	0.12	0.17	0.75	0.82	0.04	0.86	5.7
	10mm	0.81	0.14	0.68	0.12	0.20	0.73	0.78	0.06	0.84	5.6

Outer pane  
Vitrage extérieure  
Außenscheibe  
Inner pane  
Vitrage intérieure  
Innenscheibe  
Light transmittance  
Transmission lumineuse  
Lichtdurchlässigkeit  
Light reflectance  
Reflexion lumineuse  
Lichtreflexion  
Direct solar energy transmittance  
Transmission énergétique  
Direkte Energietransmission  
Solar energy reflectance  
Reflexion énergétique  
Energierreflexion nach außen  
Solar energy absorbance  
Absorption énergétique  
Energieabsorption  
Total solar energy transmittance  
Facteur solaire  
Gesamtenergiedurchlässigkeit  
U value (W/m²K)  
Coefficient U (W/m²K)  
U-Wert (W/m²K)  
U value (W/m²K) Argon  
Coefficient U (W/m²K) Argon  
U-Wert (W/m²K) Argon  
Sound insulation Rw (C; Ctr)  
Isolation acoustique Rw (C; Ctr)  
Schallschutz Rw (C; Ctr)

4mm Activ	4mm Optitherm SN	0.74	0.18	0.50	0.29	0.21	0.59	1.4	1.1	29 (-1; -4)
6mm Activ	6mm Optitherm SN	0.73	0.17	0.47	0.26	0.27	0.57	1.4	1.1	32 (-2; -4)
8mm Activ	6mm Optitherm SN	0.72	0.16	0.45	0.24	0.31	0.55	1.4	1.1	35 (-2; -6)
10mm Activ	6mm Optitherm SN	0.71	0.16	0.44	0.22	0.34	0.53	1.4	1.1	35 (-1; -3)
4mm Activ	4mm Pilkington K Glass	0.70	0.21	0.57	0.21	0.22	0.68	1.7	1.5	29 (-1; -4)
6mm Activ	6mm Pilkington K Glass	0.69	0.21	0.52	0.19	0.29	0.65	1.7	1.5	32 (-2; -4)
8mm Activ	6mm Pilkington K Glass	0.69	0.21	0.50	0.18	0.32	0.62	1.7	1.5	35 (-2; -6)
10mm Activ	6mm Pilkington K Glass	0.68	0.21	0.48	0.18	0.34	0.60	1.7	1.5	35 (-1; -3)
6mm Activ Suncool HP Neutral 49/36	6mm Optifloat Clear	0.50	0.13	0.33	0.21	0.46	0.39	1.5	1.3	32 (-2; -4)
6mm Activ Suncool HP Silver 46/28	6mm Optifloat Clear	0.48	0.38	0.26	0.45	0.29	0.30	1.4	1.1	32 (-2; -4)
4mm Activ Opitherm SN	4mm Optifloat Clear	0.74	0.17	0.50	0.28	0.22	0.54	1.4	1.1	29 (-1; -4)
6mm Activ Opitherm SN	6mm Optifloat Clear	0.73	0.17	0.47	0.26	0.27	0.53	1.4	1.1	32 (-2; -4)
9.1mm Activ Optilam Phon	6mm Optitherm SN	0.71	0.16	0.43	0.21	0.36	0.52	1.4	1.1	41 (-2; -6)
13.1mm Activ Optilam Phon	6mm Optitherm SN	0.70	0.16	0.40	0.19	0.41	0.50	1.4	1.1	43 (-1; -5)

Light and solar properties determined in accordance with EN 410.

U values determined in accordance with EN 673. U values for argon gas-filled insulating glass units are based on 100% gas fill.

For Activ Optilam Phon, Rw (C; Ctr) determined in accordance with EN ISO 717-1. For other configurations, Rw (C; Ctr) based on generally accepted values given in EN 12758.

These represent conservative values which may be adopted in the absence of specific measured data.

Pilkington Activ Suncool 49/36 and 46/28 are also available in 8 and 10mm thickness.

Pilkington Activ Optilam Phon is also available in other thicknesses. Pilkington Activ is also available as Optilam Clear.

Propriétés lumineuses et énergétiques en accord avec EN 410.

Valeurs de U déterminées en accord avec EN 673. Valeurs de U en double vitrage avec remplissage argon 100%.

Pour Optilam Phon avec Activ, les valeurs Rw (C; Ctr) déterminées en accord avec EN ISO 717-1. Pour les autres configurations, les valeurs Rw (C; Ctr) sont basées sur des valeurs généralement acceptées et données dans la norme EN 12758. Ces valeurs peuvent être retenues en l'absence de mesures spécifiques.

Pilkington Activ Suncool 49/36 et 46/28 sont aussi disponibles en 8 et 10 mm d'épaisseur.

Pilkington Activ Optilam Phon est aussi disponible dans d'autres épaisseurs. Pilkington Activ est aussi disponible en Optilam clair.

Licht- und energietechnische Werte wurden in Übereinstimmung mit DIN EN 410 berechnet.

Die U-Werte wurden nach DIN EN 673 bestimmt, für Isolierglasaufbauten mit 100%iger Argonfüllung.

Die Schalldämmwerte Rw (C; Ctr) für Pilkington Activ Optilam Phon wurden nach EN ISO 717-1 bestimmt. Die Schalldämmung für andere Aufbauten ist nach allgemein anerkannten Werten entsprechend EN 12758 angegeben. Diese stellen konservativ angenommene Daten dar, in Ermangelung speziell gemessener Werte.

Pilkington Activ Suncool 49/36 und 46/28 sind auch in 8 mm und 10 mm Dicke erhältlich. Pilkington Activ Optilam Phon ist ebenfalls in anderen Dicken erhältlich.

Pilkington Activ ist auch als klares Verbundsicherheitsglas Optilam erhältlich.

# About Pilkington Activ™



3

## Can it be combined with other types of glass?

Pilkington **Activ™** can be combined with other Pilkington glass products in double glazing units to provide benefits such as thermal insulation, noise reduction, solar control and fire protection. Additionally, Pilkington **Activ™** is available in toughened or laminated form for increased safety.

## Peut-on le combiner avec d'autres types de verre ?

Pilkington **Activ™** peut être combiné avec d'autres produits verriers Pilkington dans les doubles vitrages pour améliorer l'isolation thermique, l'isolation phonique, le contrôle solaire et la résistance au feu. De plus, Pilkington **Activ™** est disponible sous forme trempée ou feuilletée pour une sécurité accrue.

## Kann es mit anderen Glastypen kombiniert werden?

Pilkington **Activ™** kann mit anderen Pilkington-Glasprodukten für Isolierverglasungen kombiniert werden, um Wärmedämmung, Schallschutz, Sonnenschutz und Brandschutz zu verbessern. Außerdem ist Pilkington **Activ™** für eine erhöhte Sicherheit als vorgespanntes oder laminiertes Produkt erhältlich.

1

## Where can Pilkington Activ™ be used?

Almost any exterior application, such as windows, conservatories, façades and glass roofs. It can be installed vertically or at an angle, and is especially useful for inaccessible windows where organic dirt normally collects, such as skylights. It is not suitable for interior use.

## Où peut-on utiliser Pilkington Activ™ ?

Il convient parfaitement en extérieur, et plus particulièrement au niveau des fenêtres, vérandas, façades et verrières. Il peut être installé à la verticale ou en biais, et s'avère plus utile aux endroits d'accès difficile où les dépôts de saletés organiques ont tendance à s'accumuler, comme les fenêtres de toit par exemple. Il n'est pas adapté à un usage interne.

## Wo kann Pilkington Activ™ eingesetzt werden?

Bei nahezu allen Außenanwendungen, wie Fenstern, Wintergärten, Fassaden und Glasdächern. Es kann sowohl vertikal als auch geneigt eingebaut werden und ist somit besonders sinnvoll bei unzugänglichen Fenstern, wo sich organischer Schmutz normalerweise ansammelt, wie beispielsweise Dachflächenfenstern. Es ist nicht für den Innenbereich geeignet.

2

## Can the coating be replaced?

As the coating lasts as long as the glass itself, there will be no need for a fresh coating.

## Peut-on remplacer le revêtement ?

Compte tenu de l'incroyable durabilité du revêtement (qui peut tenir aussi longtemps que le verre lui-même), aucun remplacement n'est prévu.

## Kann die Beschichtung erneuert werden?

Tests haben ergeben, dass die Beschichtung bei ordnungsgemäßer Handhabung geeignet ist, so lange zu halten wie das Glaselement selbst, so dass kein Scheibenaustausch erforderlich ist.

© D.R.



© D.R.

4

### What effect does the coating have on the glass?

Very little, other than keeping it cleaner for longer! It has no effect on its strength, and only reduces the amount of light and energy that passes through by about 5%.

#### Quel effet le revêtement a-t-il sur le verre ?

Le revêtement n'exerce en fait que très peu d'influence, si ce n'est qu'il maintient le verre propre plus longtemps ! Il ne produit aucun effet sur sa résistance, et ne réduit la quantité de lumière et d'énergie qui passe au travers que d'environ 5%.

#### Welche Auswirkungen hat die Beschichtung auf das Glas?

Verschwindend geringe, außer dass es länger sauber bleibt! Sie erhöht die Glasstärke nicht und reduziert die Licht- und Energiedurchlässigkeit nur geringfügig.

5

### Will windows ever need cleaning?

The glass is designed to reduce the amount of maintenance required. If cleaning is necessary, it will be much less frequent and will be much easier than with conventional glass. This may occur during long dry spells or if your windows are heavily soiled.

#### Les fenêtres ont-elles besoin d'être nettoyées ?

Le verre est conçu pour diminuer la quantité de travail que représente l'entretien. Le nettoyage, si nécessaire, sera beaucoup moins fréquent et plus facile qu'avec du verre conventionnel. Il peut s'avérer nécessaire en période de sécheresse prolongée ou si les fenêtres sont très sales.

#### Müssen die Fenster jemals wieder gereinigt werden?

Dieses Glas soll den erforderlichen Pflegeaufwand reduzieren. Eine Reinigung wird viel seltener erforderlich und viel leichter durchzuführen sein als bei herkömmlichem Glas. Dies kann bei längeren Trockenperioden der Fall sein oder wenn die Fenster besonders stark verschmutzt sind.



6

### What if dust collects on the surface during dry weather?

The self-cleaning coating will remove organic deposits, such as fingerprints or tree sap, but dust generally contains chemicals that will not fully decompose. To remove it before the next rainfall, simply spray the glass with water.

#### Que se passe-t-il si des dépôts poussiéreux s'accumulent sur la surface en période sèche ?

La fonction autonettoyante du revêtement fera disparaître les dépôts organiques comme les traces de doigts ou la sève des arbres. La poussière, quant à elle, contient généralement des substances chimiques qui ne se désintègrent jamais complètement. Pour nettoyer le verre avant la prochaine averse, il convient de le vaporiser avec de l'eau.

#### Was machen, wenn bei trockenem Wetter Staub auf der Glasoberfläche haftet?

Die selbstreinigende Beschichtung kann organische Ablagerungen wie Fingerabdrücke oder Absonderungen von Bäumen entfernen, aber Staub enthält im Allgemeinen chemische Bestandteile, die sich nicht vollständig zersetzen lassen. Um Staub vor dem nächsten Regen zu beseitigen, braucht das Glas lediglich mit Wasser besprüht zu werden.



www.activglass.com



PILKINGTON

Pilkington plc  
St Helens United Kingdom  
[www.pilkington.com](http://www.pilkington.com)