

Ein Glashaus stellt höchste Ansprüche

Der Bau eines Wintergartens bedeutet weit mehr als nur Raumgewinn. Er bedeutet für die Bauherrschaft einen Zuwachs an Wohnkomfort, Wohlbefinden und Lebensfreude. Deshalb ist es umso wichtiger, dass die Hersteller ihre Kunden kompetent beraten. Dieser Beitrag setzt sich mit den elementaren Kriterien des Wintergartenbaus auseinander. Text: Redaktion, Quelle und Bilder: Solarlux AG

Ein Wintergarten ist das ideale Bindeglied

zwischen dem Hausinneren und der umgebenden Natur. Vor allem in der Übergangszeit zeigt er temperatenausgleichende Wirkung und sorgt für energiesparende solare Zugewinne. Ob in hocheffizienter, wärmegeämmter oder in unisolierter Ausführung, ein Wintergarten ist nicht nur ein Gewinn an Wohnkomfort, sondern auch eine solide Investition. Vorausgesetzt, dass er die effektiven Nutzerbedürfnisse trifft und fachkompetent gebaut ist.

Deshalb sollte der beratende Metallbauer im Zuge des Verkaufsgesprächs in erster Linie versuchen, die nutzungs- und bautechnischen Bedürfnisse, welche die Bauherrschaft an ihr neues Glashaus stellt, möglichst genau zu erkunden. Nur so wird es möglich sein, der Bauherrschaft eine treffende und fachkompetente Offerte zu unterbreiten. Hält sich der Metallbauer an diese Regel, beugt er zugleich auch vor, im Endeffekt gegen unzählige Mitbewerber um den Auftrag kämpfen zu müssen.

Wintergarten oder Wohnraumverglasung?

Ein unbeheizter Wintergarten dient in der kälteren Jahreszeit als Pufferraum zur Energieeinsparung und Gewinnung solarer Energie. Üblicherweise ist diese Art von Wintergärten aussen angebaut und durch Türen und Fenster vom effektiven Wohnraum abgetrennt. Wenn ein sol-

cher Wintergarten nicht nur als Pflanzenraum, sondern auch als Aufenthaltsraum genutzt werden soll, so empfiehlt es sich, auch diese Konstruktionen aus thermisch getrennten Profilen zu bauen und ein qualitativ gutes Isolierglas einzusetzen.

Der Wintergarten als Wohnraum

Wenn jedoch ein Wintergarten beheizt und als vollwertiger offener Wohnraum genutzt werden soll, müssen Konstruktion und Verglasung höchsten isolationstechnischen Anforderungen gerecht werden.

Hierfür sind zwingend beste thermisch getrennte Profile und hochwertige Isoliergläser mit einem U_g -Wert von mind. $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ zu verwenden. Es ist darauf zu achten, dass die Konstruktion keine Wärmebrücken aufweist. Die Ausrichtung von Heizkörpern und der Aufbau von Wärmedämmungen sind so zu wählen, dass auch an den ungünstigsten Stellen kein Tauwasser auftreten kann. Vor allem Eckstützen sind anfällig für Tauwasserbildung, da die Radiatoren die Ecken kaum erreichen.

Alle Himmelsrichtungen sind möglich

Ausrichtung nach Norden

Nordlicht erfüllt den Wintergarten den ganzen

Tag über mit gleichmässigem, blendfreiem Licht – ideal für Büroräume und Ateliers. Aufgrund des indirekten Sonnenlichts ist das Klima auch für viele Pflanzen angenehm.

Ausrichtung nach Osten

Ein nach Osten ausgerichteter Wintergarten gewährt vor allem zur Frühstückszeit einen lichtdurchfluteten Raum. Der Schatten des Hauses schützt ihn optimal vor der Nachmittagssonne und auch Pflanzen, die keine direkte Sonneneinstrahlung vertragen, fühlen sich hier besonders wohl.

Ausrichtung nach Süden

Diese Ausrichtung verlängert die Freiluftsaison und lässt die Bewohner so die meisten Sonnenstunden geniessen. Er sammelt von Herbst bis Frühjahr angenehme Wärme. Im Sommer ist jedoch auf eine effektive Lüftung und Beschattung zu achten.

Ausrichtung nach Westen

Ein Wintergarten in Westlage belohnt die Bewohner mit wärmenden Strahlen der Nachmittags- und Abendsonne.

Die statische Dimensionierung

Viele Wintergärten werden mit Faltschiebewänden oder mit Schiebefronten bestückt. Um

CONSTRUCTION D'UN JARDIN D'HIVER

Une véranda impose de sévères exigences

La réalisation d'une véranda signifie bien plus qu'un gain de volume. Cela représente pour le maître d'ouvrage un gain de confort, de bien-être et de joie de vivre. Il est donc très important que les fabricants conseillent leurs clients avec compétence. Le présent exposé va donc traiter des critères élémentaires de la construction de vérandas.

La véranda constitue le lien idéal entre la maison et la nature environnante. Notamment lors des mi-saisons, elle assure une compensation de température et apporte un gain d'énergie grâce au soleil. Exécution de haute efficacité d'isolation thermique ou

non isolée, une véranda ne suppose pas seulement un gain de confort mais aussi un sérieux investissement. À condition toutefois qu'elle corresponde aux besoins d'usage de l'utilisateur et qu'elle soit réalisée par un professionnel compétent. C'est pour

quoi le constructeur métallique assurant le conseil doit tenter de recueillir lors de la négociation commerciale, des informations précises sur les besoins techniques de conception et d'utilisation exprimés par le maître d'ouvrage. Ce n'est qu'à cette condition

que l'offre présentée au maître d'ouvrage correspondra à une réalisation pertinente et bien conçue. Si le constructeur métallique respecte cette règle, il évite également d'avoir à croiser le fer avec de multiples concurrents pour obtenir la commande.



Ein Wintergarten stellt nicht nur den Gewinn an Wohnkomfort dar, er gilt auch als solide Investition. Vorausgesetzt, dass er den Nutzungsbedürfnissen der Bauherrschaft entspricht und fachkompetent gebaut ist.

Une véranda ne représente pas seulement un gain de confort mais également un investissement sérieux. À la condition toutefois qu'elle corresponde aux besoins d'usage du maître d'ouvrage et qu'elle soit réalisée par un professionnel compétent.

auch bei Schneelasten eine einwandfreie Funktionalität der beweglichen Elemente zu gewährleisten, ist es wichtig, dass der Tragbalken im Traufbereich so dimensioniert wird, dass bei einer allfälligen Durchbiegung die Funktionalität der beweglichen Fronten nicht beeinträchtigt wird.

Üblicherweise wird die Profil-Aussenhaut heute in Aluminium gefertigt. Für das innere Traggerippe kommt Stahl oder Aluminium in Frage. Hier steht die Materialwahl meistens in Zusammenhang mit den Verarbeitungsmöglichkeiten des Metallbauers. Ein Traggerippe aus Aluminium garantiert Korrosionsfreiheit, ein Gerippe aus Stahl ermöglicht oftmals eine filigranere Konstruktion.

Dachkonstruktion

Dachgerippe werden üblicherweise mit trocken zu verglasenden Profilsystemen realisiert. Wichtig ist hier, dass die kontrollierte Entwässerung durchdacht wird und eingedrungenes Meteorwasser restlos und wärmebrückenfrei nach aussen geleitet werden kann. Auch eine funktionierende Falzentspannung ist von grosser Wichtigkeit. Im Traufbereich und als Anschluss zur Wasserrinne kommt meistens ein Stufen-Isolierglas zur Anwendung.

Dachkonstruktionen sollten wenn immer möglich ein Gefälle von 5° nicht unterschreiten. Ein zu geringes Gefälle reduziert die Strömung des abfliessenden Dachwassers und fördert zudem die Eisbildung und Schmutzansammlung.

Hochisolierte Verglasungssysteme

Bei Wintergärten mit höchsten isolationstechnischen Ansprüchen ist darauf zu achten, dass die zu öffnenden Vertikalfrenten in isolationstechnischer Hinsicht ebenfalls die geforderten Isolationswerte erfüllen. Hierbei sind nicht nur die Profilausbildungen an sich zu beurteilen, sondern auch die Ausbildung der Dichtungen spielt eine wesentliche Rolle. Als Vertikalabschlüsse eignen sich üblicherweise Faltschiebewände, Schiebefronten und auch Hebeschiebeanlagen.

Unisolierte Verglasungssysteme

Für Wintergärten oder Sitzplatzverglasungen im Kaltbereich eignen sich verschiedenste Fall- und Schiebepysteme. Soll der Wintergarten >

Jardin d'hiver ou vitrage du séjour ?

Une véranda non chauffée sert pendant la saison froide de volume tampon pour économiser l'énergie et profiter de la chaleur offerte par le soleil. Ce type de vérandas est généralement réalisé à l'extérieur et est séparé du véritable séjour par des portes et fenêtres. Si une telle véranda ne doit pas servir que de protection à des plantes fragiles, mais également de local de séjour, il est recommandé de la réaliser en profilés exempts de ponts thermiques et avec un vitrage isolant de qualité.

La véranda comme séjour

Si la véranda doit en revanche être chauffée et être utilisée comme volume de séjour ouvert, sa conception et son vitrage doivent satisfaire à des exigences d'isolation thermique sévères.

Il est alors impératif d'utiliser les meilleurs profilés isolés et des vitrages isolants performants d'une valeur d' U_g d'au moins 1,1 W/m^2K . On veillera particulièrement à éviter les ponts thermiques. La disposition des radiateurs et la structure des isolants thermiques doivent être choisies pour

éviter la formation d'eau de condensation aux points les plus défavorables. Les coins sont en particulier très sensibles à la condensation car les radiateurs ne les chauffent que rarement.

Toutes les orientations sont possibles

Orientation au nord

La lumière du nord inonde la véranda toute la journée d'une lumière homogène sans réverbérations, l'idéal pour un bureau ou un atelier. Compte

tenu de l'éclairage solaire indirect, le climat est aussi très agréable pour de nombreuses plantes.

Orientation à l'est

Une véranda orientée à l'est assure surtout un local inondé de lumière à l'heure du petit-déjeuner. L'ombre de la maison la protège bien du soleil de l'après-midi et les plantes ne supportant pas l'insolation directe s'y plaisent à merveille.

Orientation au sud

Cette orientation permet d'allonger >



Wird ein Wintergarten ganzjährig als Wohnraum genutzt, muss er isolationsstechnisch höchsten Ansprüchen genügen. Belüftung und Beschattung sind unter Berücksichtigung der Ausrichtung aufeinander abzustimmen und allenfalls zu automatisieren.

Lorsqu'une véranda est utilisée toute l'année comme pièce de séjour, elle doit satisfaire à de sévères exigences techniques d'isolation. La ventilation et l'ombrage doivent être harmonisés en tenant compte de l'orientation et être en tout état de cause automatisés.

> hauptsächlich von Frühling bis Herbst und an besonnten Wintertagen genutzt werden können, so eignen sich vertikal profillöse Falt- und Schiebesysteme aus Ganzglas vorzüglich. Sie gewähren höchste Transparenz, sind einfach zu bedienen und bieten technisch viele Möglichkeiten zu einem günstigen Preis.

Im Sinne des Kunden ist es hier wichtig, dass die wesentlichen Qualitätsmerkmale – insbesondere im Bereich der Beschläge wie Rollen und Lagerungen – geprüft und beurteilt werden.

Der richtige Glasaufbau

Das in einem als Wohnraum dienenden Win-

tergarten eingesetzte Isolierglas hat primär die Aufgabe, das Innere vor Wind und Wetter zu schützen. Bei der Beurteilung steht naturgemäß immer die Frage des U-Wertes im Vordergrund. Schliesslich sollte der Energieverlust im Winter so klein wie möglich gehalten werden. Doch auch während den heissen Sommermonaten hat das Isolierglas wichtige Funktionen zu übernehmen. Diese dürfen bei der Glaswahl unter keinen Umständen vernachlässigt werden.

Neben dem winterlichen Wärmeschutz gilt es, bei der Glasauswahl auch den sommerlichen Sonnenschutz zu berücksichtigen. Denn ein reines Wärmeschutz-Isolierglas bietet im Som-

mer kaum Schutz vor Sonnenstrahlen und lässt den Innenraum schnell zum überhitzten Treibhaus werden.

Reine Wärmeschutz-Isoliergläser reflektieren 97-98 Prozent der langwelligen Infrarotstrahlung zurück in den Innenraum. Doch speziell bei grossformatigen Scheiben können diese Gläser Probleme auslösen. Bereits bei der ersten intensiveren Sonneneinstrahlung kann sich der Wintergarten zu stark aufwärmen und selbst die stärkste Klimaanlage würde Mühe haben, einen solchen Raum effizient zu kühlen. Deshalb sollte bei der Glaswahl immer auch der Lichttransmissionsgrad TL und der Gesamt- >



Ein unisolierter Wintergarten (Kaltverglasung) erfüllt seinen Zweck zwischen Frühling und Herbst oder an besonnten Wintertagen bestens. Seine hohe Transparenz zeichnet ihn aus.

Une véranda non isolée (vitrage froid) remplit au mieux sa fonction entre le printemps et l'automne ou lors de journées d'hiver ensoleillées. Sa haute transparence la caractérise tout particulièrement.

CONSTRUCTION D'UN JARDIN D'HIVER

> la saison de plein-air et de jouir longtemps des heures de soleil. Elle accumule de l'automne au printemps une agréable chaleur, mais nécessite en été une ventilation et un ombrage bien étudiés.

Orientation à l'ouest

Une véranda orientée à l'ouest permet de bénéficier des chauds rayons du soleil l'après-midi et le soir.

Dimensionnement statique

De nombreuses vérandas sont équipées de panneaux vitrés coulissants ou pliants et coulissants. Pour que tous les éléments mobiles fonctionnent correctement même sous le poids de la neige, il est important que la poutre

porteuse de la zone du larmier soit dimensionnée de manière à ne pas subir de flèche excessive pénalisant le mouvement des éléments frontaux. Les profilés de l'enveloppe extérieure sont en général réalisés en aluminium. La structure porteuse intérieure peut être conçue en acier ou en aluminium. Le choix du matériau dépend essentiellement des possibilités d'usinage dont dispose le constructeur métallique. Une structure porteuse en aluminium garantit l'absence de corrosion, la structure en acier est souvent plus fine d'aspect.

Structure de toiture

Les structures de toiture sont généralement réalisées en profilés secs à vitrer. Il est important de bien étudier

l'évacuation contrôlée de l'eau et d'évacuer intégralement à l'extérieur et sans ponts thermiques les pénétrations d'hydrométéores. Il est également important de favoriser correctement la dilatation des feuillures. Dans la zone du larmier et du raccord à la gouttière, on utilise ainsi souvent un verre isolant en gradins. Les structures de toiture devraient toujours présenter une pente d'au moins 5°. Une pente trop faible ralentit l'écoulement des eaux de toiture, favorise la formation de glace et l'accumulation de souillures.

Systèmes de vitrages hautement isolants

Pour les vérandas relevant de hautes

techniques d'isolation, il convient de s'assurer que les panneaux verticaux à ouvrir satisfont également aux spécifications d'isolation exigées. Il ne suffit donc pas d'apprécier seulement la conformation des profilés mais de se rappeler que l'exécution des joints joue aussi un rôle essentiel. Les fermetures verticales sont habituellement constituées de panneaux pliants coulissants, de panneaux coulissants ou encore de systèmes levants coulissants.

Système de vitrages non isolants

Pour les vérandas et les vitrages de coins salon en zone froide, les systèmes pliants et coulissants les plus divers conviennent. Si la véranda >



Neben dem winterlichen Wärmeschutz gilt es, bei der Glasauswahl auch den sommerlichen Sonnenschutz zu berücksichtigen.

Qualité du vitrage

Outre la protection thermique hivernale, le choix du vitrage doit également prendre en compte la nécessaire protection contre le soleil l'été.

> energiedurchlassgrad g berücksichtigt werden. Ein hoher Lichttransmissionsgrad gewährt ein angenehmes Raumempfinden und hilft auch Energiekosten für die Beleuchtung zu sparen. Um während den Sommermonaten einen ausreichenden Schutz vor der Sonneneinstrahlung zu erreichen, sollte - speziell bei südlich ausgerichteten Wintergartenanlagen - der g-Wert nicht wesentlich über 20% liegen. Für die Wintermonate hingegen, ist eine Lichttransmission von wenigstens 60% anzustreben.

Lüftung

Um den unerwünschten Backofeneffekt zu verhindern ist eine gut funktionierende Belüftung von grösster Bedeutung. Nicht nur die Türelemente sorgen für einen effektiven Luftaus-

tausch, auch die Fenster bescheren ein gesundes Raumklima. Neben klassischen Dachfenstern können auch Schiebe- oder Kippenster innerhalb der Verglasung integriert werden. Manuelle oder elektromotorische Öffnungsvarianten sind realisierbar. Die Entlüftung kann auch durch einen eingebauten Walzenlüfter unterstützt werden. Damit rund um die Uhr und auch bei Wind und Wetter ein optimales Raumklima herrscht, sollten Wintergärten mit flexibel kombinierbaren Lüftungsvarianten ausgestattet sein. Beispielsweise kann mit integrierten Dosierlüftern ein permanenter Luftaustausch erreicht werden.

Beschattung

Selbst optimal wärmegeämmte Wintergärten können bei starker Sonneneinstrahlung zu

warm werden. Abhilfe schaffen hier hochwertige Beschattungssysteme. Für effektive Aussenbeschattung und behagliche Kühle sorgen Markisen, die die Sonnenstrahlen abfangen, bevor sie auf die Glasfläche treffen. Innenbeschattungen wie Rollos und Plissees sind ebenfalls in massgeschneiderter Spitzenqualität erhältlich und selbst zwischen den Scheiben können Jalousien, Plissees und Folienrollos installiert werden. Wichtig für den Metallbauer ist es, die Beschattung im Zuge der Ausführungsplanung zu berücksichtigen, um allfällige Haltekonstruktionen bei der Herstellung des Wintergartens einzubauen.

Heizen

Üblicherweise ist sehr wenig Heizenergie >



Eine effektive Beschattung ist bei südlich ausgerichteten Verglasungen zwingend. Aussen- oder Innenbeschattungen erfüllen ihren Zweck. Das optimale System wird aufgrund der Gegebenheiten und Bedürfnisse definiert.

Un ombrage efficace doit être impérativement recherché pour tout vitrage exposé au sud. L'ombrage extérieur ou intérieur assurent chacun leur rôle. Le système optimal doit être déterminé sur la base des conditions locales et des besoins.

CONSTRUCTION D'UN JARDIN D'HIVER

> sera surtout utilisée du printemps à l'automne et les jours d'hiver ensoleillés, les systèmes pliants et coulissants verticaux en verre intégral conviennent particulièrement. Ils assurent la meilleure transparence possible, sont simples à manipuler et offrent de nombreuses possibilités techniques à coût raisonnable.

Du point de vue du client, il importe d'évaluer et de tester les caractéristiques de qualité essentielles, notamment en matière de ferrures telles que galets et articulations.

La structure de vitrage qui convient

Le verre isolant utilisé dans une véranda-séjour a pour rôle primaire de

protéger l'intérieur du vent et des intempéries. L'évaluation doit donc naturellement tenir compte en priorité du coefficient U, car il importe de réduire au maximum les pertes thermiques en hiver. Mais le verre isolant assure aussi des fonctions importantes aux cours de la chaude période estivale. Facteur à ne négliger en aucun cas lors du choix du vitrage.

Outre la protection thermique hivernale, le choix du vitrage doit aussi prendre en compte la protection contre le soleil l'été. Car un vitrage assurant une simple protection thermique ne protège pas des rayons du soleil en été et transforme rapidement l'intérieur en serre surchauffée.

Des vitres isolantes thermiques pures renvoient 97 à 98 % du rayonnement infrarouge de grande longueur d'onde vers l'intérieur. De telles vitres peuvent être source de difficultés, tout particulièrement pour les grands formats. Dès les premiers rayons intenses, la véranda chauffera rapidement et même la climatisation la plus puissante ne parviendra pas à réfrigérer efficacement un tel local.

C'est pourquoi le choix d'un vitrage doit toujours prendre en compte le coefficient de transmission de lumière TL et le coefficient de perméabilité énergétique global g. Un coefficient TL élevé donne une ambiance agréable et permet des économies

d'énergie pour l'éclairage. Pour assurer une protection suffisante contre le rayonnement solaire pendant l'été, et notamment pour les vérandas orientées au sud, la valeur de g ne devrait pas dépasser 20 %. Pour les mois d'hiver en revanche, il convient de rechercher un coefficient TL d'au moins 60 %.

Ventilation

Pour éviter l'effet d'étuve, il est indispensable de disposer d'un système de ventilation au fonctionnement fiable. Les portes assurent certes une ventilation efficace, mais les fenêtres contribuent aussi à une ambiance saine. Outre les lucarnes, >



Werden Schiebe- oder falt-Schiebe-Systeme eingesetzt, so ist es wichtig, dass der Tragbalken so stabil dimensioniert wird, dass durch Schneelasten keine Durchbiegung entsteht, die den freien Lauf der Schiebewände beeinträchtigt.

Si l'on utilise des systèmes coulissants ou pliants-coulissants, il est très important que la poutre porteuse soit convenablement dimensionnée pour éviter toute flèche sous le poids de la neige qui empêcherait le libre coulisement des panneaux mobiles.

> notwendig, um einen Wintergarten auf wohlige Temperaturen zu bringen. Ob zur Beheizung ein einfacher mobiler Heizkörper dienen soll oder ob eine integrierte Bodenheizung für Wärme sorgt, dies ist eine Frage des Budgets und der Baubewilligung. Wird eine Bodenheizung eingebaut, so ist zwingend darauf zu achten, dass der Bodenabschluss gegen unten, wasser- und dampfdicht abgeschlossen wird. Auch seitliche

Aussenwände und obere Balkonplatten sind vollflächig dampfdicht abzuschliessen.

Beleuchtung

Ein Wintergarten sollte mit einer durchdachten Beleuchtung versehen sein. Eine dezente wie wirkungsvolle Lösung sind Strahlerleisten mit integrierten Niedervoltleuchten, die unter den einzelnen Sparren angebracht werden. Zur Aus-

wahl stehen Punkt-, Halogen- oder Sternstrahler, die alle mit dimmbaren Trafos ausgestattet sind. Aber auch in den Dachsparren integrierte Spotleuchten eignen sich bestens. Die einzelnen Positionierungen müssen jedoch bereits im Zuge der Ausführungsplanung berücksichtigt werden und lassen ein nachträgliches Umpositionieren nicht mehr zu. ■

CONSTRUCTION D'UN JARDIN D'HIVER

> il est également possible d'intégrer vitres coulissantes ou basculantes au vitrage. Des variantes d'ouvertures manuelles ou motorisées sont envisageables. La ventilation peut aussi être assistée par des ventilateurs cylindriques intégrés. Pour obtenir une ambiance optimale toute la journée, et en cas de vent et intempéries, les vérandas devraient être équipées de variantes de ventilation combinables de manière souple. C'est ainsi que des ventilateurs de régulation intégrés assurent un renouvellement continu de l'air.

Ombrage

Même les vérandas les mieux isolées

thermiquement peuvent devenir trop chaudes sous un rayonnement solaire intense. Les systèmes d'ombrage permanents sont alors d'une aide précieuse. Les marquises arrêtant les rayons du soleil avant qu'ils n'atteignent la surface vitrée assurent un ombrage efficace et une fraîcheur agréable. Les ombrages intérieurs tels que stores roulants ou rideaux plissés sont également disponibles sur mesure dans la plus haute qualité, et il est aussi possible d'intégrer entre deux vitres jalousies, rideaux plissés et stores roulants. Il est important pour le constructeur métallique de prendre en compte cet ombrage dans son plan d'exécution pour intégrer toutes les

structures supports nécessaires lors de la réalisation de la véranda.

Chauffage

Le maintien d'une véranda à des températures agréables ne nécessite généralement que peu d'énergie de chauffage. Que le chauffage soit assuré par un simple radiateur mobile ou par un chauffage par le sol intégré, la décision relève d'une question de budget et de permis de construire. S'il est prévu un chauffage par le sol, il est nécessaire de veiller à ce que la bordure de sol soit étanche à l'eau et à la vapeur vers le bas. Les relevés de cloisons extérieures et les dalles de revêtement de balcon doivent aussi

être étanches à la vapeur sur toute leur surface.

Éclairage

Une véranda doit avoir un éclairage étudié. Les bandeaux lumineux à lampes halogènes basse tension montés sous les chevrons sont une solution efficace et décente. Le choix comporte spots, projecteurs halogènes ou en étoiles, tous pilotés par variateurs.

Les spots intégrés aux chevrons de toiture conviennent le mieux, mais leur position devra être déterminée avec précision dès la réalisation des plans, car il ne sera ensuite plus possible de les déplacer. ■