

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: 84870103.3

(51) Int. Cl.⁴: **E 04 B 7/18**
E 04 D 13/03

(22) Date de dépôt: 13.07.84

(30) Priorité: 28.07.83 BE 211269

(43) Date de publication de la demande:
13.02.85 Bulletin 85/7

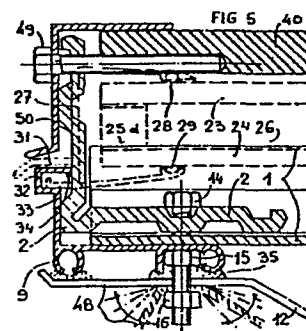
(84) Etats contractants désignés:
AT CH DE FR GB IT LI NL SE

(71) Demandeur: **Bogaert, Pierre Emanuel Eugene Jean**
18, Dijk
B-1810 Wommel(BE)

(72) Inventeur: **Bogaert, Pierre Emanuel Eugene Jean**
18, Dijk
B-1810 Wommel(BE)

(54) **Lanterneaux cintrés préfabriqués avec structure de profilés traversés par les mêmes fixations, et vitrages continus avec doubles joints d'étanchéité périmétriques.**

(57) Système de construction de voûtes filantes comportant une structure et un vitrage, la structure préfabriquée reprenant toutes les tensions du lanterneau dans les fixations qui traversent à la fois la sablière, le profilé de rive, l'arceau porteur et le crampon de retenue des vis taraudeuses de tension fixées dans les extrémités du couvre-joints, celui-ci étant en outre fixé aussi par des vis taraudeuses dans l'arceau porteur, et le vitrage cintré étant encadré de joints d'étanchéité périmétriques intérieurs et extérieurs, le système s'appliquant aussi aux tympans latéraux de la voûte et aux parties cintrées ouvrantes pour l'aération ou l'évacuation de fumées.



Lanterneaux cintrés préfabriqués avec structure de profilés traversés par les mêmes fixations, et vitrages avec doubles joints d'étanchéité périmétriques

L'invention concerne un perfectionnement relatif aux lanterneaux cintrés continus en forme de voûte filante avec vitrage à parois simples ou multiples pouvant comporter des parties ouvrantes pour l'aération et l'évacuation des fumées et chaleurs en cas d'incendie, ainsi que des procédés et des dispositifs correspondants.

L'évolution de la construction dans les dix dernières années tend vers l'utilisation croissante de lanterneaux en forme de voûte filante au départ d'éléments préfabriqués en atelier.

On connaît déjà les éléments de vitrage préfabriqués constitués de feuilles de verre ou de différents matériaux translucides de synthèse, et la jonction de ces éléments par de nombreux systèmes réalisés au moyen de profilés spéciaux extrudés en aluminium avec l'adjonction éventuelle de joints d'étanchéité.

Dans l'état actuel de la technique, les systèmes les mieux développés sont devenus très efficaces pour certaines fonctions particulières, mais ne le sont pas correctement pour toutes les fonctions exigées des lanterneaux par l'évolution des techniques modernes de la construction.

C'est ainsi qu'ils sont généralement défaillants dans leur adaptation aux relevés entourant les ouvertures, dans les différences de dilatation entre les vitrages acryliques et les structures en aluminium, qui sont en contact direct, et dans les ponts thermiques.

Il existe des systèmes de fixation de feuilles de vitrage au moyen de couvre-joints de serrage avec vis ou boulons tendeurs fixés sur les rives, mais ces systèmes n'ont pas résolu correctement ou économiquement le report sur la

structure portante du bâtiment des efforts et sollicitations ainsi demandés aux profilés de rive. Ou bien, ils n'ont pas résolu correctement les problèmes d'étanchéité du double vitrage qui est de plus en plus exigé. Ou encore, ils

5 n'exercent pas de pression suffisante sur le vitrage.

L'on constate aussi que ces systèmes sont liés à des angles fixes et/ou très limités du cintre par rapport à la sablière, de telle sorte qu'ils ne sont valables que pour des rayons de cintrage relativement courts. En effet, pour

10 des rayons de cintrage de plus en plus grands, l'arceau porteur et le couvre-joint tendent vers la parallèle. Même si l'on sert très fort sur un ensemble quasi horizontal formé d'un arceau porteur et d'un couvre-joint, on peut à la limite presque toujours soulever le couvre-joint en son

15 milieu. L'action de serrage de l'élément de vitrage par le couvre-joint n'est alors plus assuré efficacement par les tendeurs à cause du jeu des dilatations.

C'est pour cela que ces systèmes exigent un angle d'appui minimum de l'ordre de 30° et ne peuvent donc pas s'adapter

20 à des angles d'appui de 0° à 20° .

L'on constate également que ces systèmes sont liés à des arcs d'un maximum de quelques mètres de développement, car la pression exercée par les tendeurs devient de plus en plus

25 insuffisante, avec une longueur de plus en plus grande du couvre-joint, l'étanchéité n'est plus assurée par les tendeurs, et les dépressions d'air peuvent provoquer un déboîtement du vitrage, à cause de l'incidence des dilatations et de la pression trop limitée exercée par le

30 couvre-joint sur les éléments de vitrage, pression qui n'est que le résultat de la composante de la force de traction limitée des tendeurs et de l'angle d'appui des arceaux porteurs sur les rives.

Certains systèmes à tendeurs ont essayé de résoudre ces

35 problèmes par l'emboîtement de plusieurs profilés superposés, créant ainsi des ponts thermiques d'autant plus importants que ces profilés sont plus lourds, de telle

- 3 -

sorte que d'autres problèmes surgissent dans la partie centrale de la voûte filante, indépendamment du coût trop élevé dû au poids trop lourd de ces profilés. Car le report sur la construction des sollicitations demandées aux

5 profilés de rives a été résolu ainsi au moyen de sablières profilées en aluminium de grande section en largeur et en épaisseur, mais qui sont beaucoup trop coûteuses.

D'autres systèmes ont donc économisé sur la largeur de la

10 sablière, mais alors de nouveaux problèmes surgissent au montage. Car les élévations autour des ouvertures du bâtiment ont généralement plus de 45 à 50 millimètres d'épaisseur, qui sont le maximum pratiquement utilisable par ces sablières.

15 D'autant plus qu'il faut tenir compte des relevés d'étanchéité, dont les recouvrements et les angles sont généralement épais. Il faut tenir compte en outre des tolérances habituelles en génie civil, tolérances qui doivent admettre des écarts de plusieurs centimètres dans

20 l'alignement des appuis des voûtes filantes de très grandes longueurs. De telle sorte que les systèmes à sablières étroites ne conviennent pas dans la plupart des cas et sont limités à des relevés étroits et parfaitement droits sur toute leur longueur, car ils entraînent des problèmes

25 majeurs de fixation pour rattraper les différences d'épaisseur des murets et les inégalités des surfaces de pose dans les recouvrements et les angles. En effet, les vis de fixation ne peuvent pas se mettre n'importe où sur l'appui et les points d'ancrage sont donc positionnés en

30 fonction de l'étroitesse de la sablière prévue par ces systèmes, qui nécessitent en conséquence des fixations nombreuses, parce que trop peu performantes.

En conclusion, les systèmes valables de couvre-joints

35 tendeurs connus ont besoin d'une construction lourde due au report sur le bâtiment des sollicitations des éléments de vitrage et des efforts de traction des tendeurs.

On considère qu'une vis autotaraudeuse de 60 millimètres développe une force de traction de plusieurs centaines de kilogrammes. Cette force doit être transmise dans les systèmes d'accrochage et les sablières pour être reportée
5 sur les appuis du bâtiment.

Les systèmes qui ont allégé ces constructions ont des problèmes de fixation sur le bâtiment, causés par la trop grande étroitesse de leurs sablières.

- 10 D'autres systèmes encore fixent les couvre-joints par vissage dans l'arceau-porteur à raison de trois à cinq vis par mètre courant. L'aspect pratique de cette solution est que, pour les voûtes de grandes largeurs, on est obligé sur chantier d'utiliser des échafaudages pour fixer ces vis dans
15 la partie de la voûte qui est inaccessible par les côtés. En outre, il arrive fréquemment que l'on défonce et transperce l'arceau porteur au moment de la fixation des couvre-joints. Cela dépend évidemment de l'habileté de l'homme travaillant sur un échafaudage, mais l'expérience
20 montre que même des spécialistes avertis commettent ces fautes.

Dans l'ensemble donc, les techniques connues sont défaillantes ou trop coûteuses et nécessitent une
25 main-d'oeuvre de pose spécialisée importante dont l'activité est en outre contrariée par les intempéries.

Le présent perfectionnement a pour but d'obvier aux inconvénients nombreux découverts par l'expérience dans les
30 systèmes connus, par la création d'un produit entièrement nouveau dans ses principes, avec des procédés et dispositifs adéquats.

Les principes nouveaux sont caractérisés par une préfabrication standardisée de série et la combinaison d'une
35 part, d'une étanchéité périmétrique complète extérieure et intérieure de chaque élément de vitrage, ainsi que l'étanchéité à l'eau du volume d'air isolant entre les

parois doubles ou multiples du vitrage et, d'autre part, d'un dispositif dans lequel toutes les forces et tensions travaillent dans des plans verticaux parallèles rapprochés, en ce compris la fixation de la structure sur l'appui du bâtiment, de manière à rendre impossible la distorsion d'un des éléments constitutifs de la voûte entièrement conçue dans des principes de légèreté, la tension des couvre-joints étant effectuée par des vis autotaraudeuses de tension retenues par des crampons logés aux extrémités des arceaux porteurs et fixés directement sur les sablières par les mêmes fixations que les arceaux porteurs et les profilés de rive, toutes ces forces et tensions étant ainsi reportées sur le relevé entourant l'ouverture du bâtiment.

Selon l'invention, on utilise essentiellement des vitrages en produits de synthèse et principalement en méthylmétacrylate, ainsi que des structures en profilés extrudés d'aluminium ou de nouveaux matériaux de synthèse, combinées avec des sablières en acier galvanisé plié reposant sur les appuis du bâtiment, en se conformant à toutes les exigences de ces derniers.

L'originalité du système est donc que les sablières en acier pliées sur mesures sont réalisées dans un matériau plus économique que le profilé d'aluminium extrudé pour s'adapter au mieux des nécessités du chantier.

Les procédés suivant l'invention seront expliqués plus en détail dans les pages suivantes et sont caractérisés en bref par :

- 1° la préfabrication en atelier des sablières, des profilés de rive, des arceaux porteurs équipés de joints d'étanchéité souples, et des couvre-joints étanches, avec prémontage partiel;
- 2° le montage en atelier d'éléments de vitrage cintrés à parois simples ou multiples dont les bords droits sont protégés par des profilés également équipés de joints d'étanchéité souples;

- 3° tous ces éléments sont prévus pour s'empiler et se transporter très facilement sur camion jusqu'à l'endroit de mise en oeuvre;
- 5 4° Le montage sur chantier commence par l'assemblage de la structure sur les sablières, suivie de la pose de ces sablières assemblées avec leur structure sur l'assise prévue autour de la toiture, ensuite de la fixation de ces sablières dans les relevés, et enfin de la pose des éléments de vitrage sur les joints
- 10 d'étanchéité des arceaux porteurs, avec emboîtement des profilés de rive des vitrages dans les profilés de rive des structures;
- 5° la fixation de ces éléments de vitrage par des couvre-joints cintrés étanches au moyen de vis de
- 15 tension autotaraudeuses retenues par des crampons dans les extrémités des arceaux porteurs.

Les dispositifs selon l'invention seront exposés plus en détail dans les pages suivantes et sont caractérisés en bref

20 en ce que :

- 1° des crampons sont enchâssés aux extrémités des arceaux porteurs dans les logements prévus à cet effet, pour retenir des vis de tension;
- 25 2° des boulons de fixation transpercent en même temps les arceaux porteurs équipés de joints d'étanchéité, les crampons de retenue, les profilés de rive équipés de joints d'étanchéité et la sablière, pour reporter directement sur celle-ci et l'appui du bâtiment tous les efforts et tensions des lanterneaux;
- 30 3° des profilés de rive équipés de joints d'étanchéité enchâssent des éléments de vitrage et s'emboîtent dans les profilés de rive de la structure pour reporter sur ceux-ci toutes les sollicitations du vitrage, celui-ci n'ayant de contact avec la structure que par joints
- 35 interposés;
- 4° des joints souples profilés forment le contact et une quadruple barrière d'étanchéité entre les couvre-joints

et les vitrages, ainsi qu'entre les arceaux porteurs et les vitrages;

- 5° des couvre-joints équipés de joints d'étanchéité sont profilés pour former un canal central destiné à cacher au moyen d'un plat enchâssé, les vis de fixation des couvre-joints sur les arceaux porteurs, et à évacuer les eaux d'infiltration par des rigoles latérales;
- 6° un étranglement du canal prévu pour visser les fixations du couvre-joint dans l'arceau porteur est constitué par une surépaisseur des parois de ce canal, dans le but d'éviter la déformation du couvre-joint et le percement de l'étanchéité de l'arceau porteur;
- 7° des vis autotaraudeuses sont retenues par des crampons et sont fixées dans des logements prévus à cet effet dans les extrémités des couvre-joints pour tendre ceux-ci sur les vitrages et les arceaux porteurs.

Les avantages essentiels obtenus grâce au perfectionnement selon l'invention sont très nombreux. Voici les plus importants :

- 1° Le principal consiste en une simplification extrême de la construction de lanterneaux cintrés continus en forme de voûte filante, combinée avec la suppression de tous les inconvénients de tous les systèmes connus, en même temps que la réalisation de tous les avantages combinés de tous les systèmes connus, et enrichie de performances nouvelles et multiples, le tout formant un système nouveau très complet, cependant simplifié à l'extrême, et devenant ainsi extraordinairement intéressant au point de vue économique, grâce à une conception entièrement nouvelle du produit, et à de nouveaux procédés et dispositifs adéquats.
- 2° Il suffit uniquement de cinq profilés spéciaux en aluminium léger ou en plastique, pour réaliser

complètement la structure d'un lanterneau à double paroi cintré en voûte filante suivant l'invention, soit :

- 1) un arceau porteur, combiné avec
- 2) un crampon de retenue, pour
- 5 3) un couvre-joint tendeur, et
- 4) un profilé de rive de structure, combiné avec
- 5) un profilé de rive pour vitrages, de section appropriée.

10 A ces profilés spéciaux s'ajoutent quelques profilés commerciaux courants et une sablière large en acier galvanisé plié sur mesures.

3° Il suffit d'un seul joint spécial d'étanchéité, profilé de préférence en néoprène, pour réaliser l'étanchéité des
15 bords cintrés du vitrage, auquel s'ajoutent des joints et produits commerciaux courants pour compléter l'étanchéité latérale et pour supprimer les ponts thermiques de la structure et le couple électrolytique formé par la sablière.

20 4° Les rives des éléments de vitrage à parois simples ou multiples sont recouvertes de profilés de fixation de protection. Les bords cintrés de ces éléments de vitrage sont entièrement recouverts de joints d'étanchéité
25 souples et profilés. Les parois multiples sont entièrement étanches entre elles. Les éléments de vitrage sont fixés par emboîtement des profilés de rive directement dans la structure de la voûte cintrée, sans nécessiter de fixation supplémentaire.

30 5° Tout contact du vitrage avec la structure portante est supprimé par l'utilisation de joints d'étanchéité souples profilés. Dans les parties cintrées de la voûte, ceux-ci comportent quatre barrières à l'infiltration des eaux
35 pluviales ou des neiges fondantes, et ont aussi pour effet d'éviter les bruits désagréables de craquements causés par les dilatations différentes des profilés de

la structure portante et des éléments du vitrage.

- 6° Les arceaux porteurs sont fixés par des boulons directement sur les sablières. Par les mêmes opérations de forage et de boulonnage, on fixe également en même temps et tout à la fois les profilés de rives et aussi les crampons de retenue des vis de tension des couvre-joints.
- 7° Les angles d'appui des arceaux sur les sablières sont variables sans contrainte de 0° à 90°, permettant ainsi n'importe quel angle de cintrage, en même temps que des parties de voûtes verticales et d'autres horizontales.
- 8° Les sablières sont plus larges, et cependant plus économiques, en acier galvanisé plié. Elles sont exactement adaptées à la largeur des appuis entourant l'ouverture, y compris les étanchéités extérieures et la décoration intérieure, permettant ainsi avec aisance des fixations aussi solides que possible de ces sablières quasi dans l'axe des arceaux porteurs, au centre des murs d'appui, quelle que soit l'épaisseur de ceux-ci, s'adaptant parfaitement à toutes les exigences, sans nécessiter de pièces complémentaires.
- 9° Contrairement à tous les systèmes connus, les fixations dans l'appui de la toiture reprennent directement tous les efforts aux endroits les plus solides des matériaux constitutifs, c'est-à-dire l'angle ou le bord extérieur de la sablière et le profilé de rive.
- La difficulté technique d'exécuter un forage direct dans le pli d'une sablière en acier galvanisé est rendue possible et réalisable par l'assemblage préalable du crampon enchâssé dans l'arceau porteur et placé dans le profilé de rive, ces éléments superposés constituant une épaisseur d'aluminium de plus d'un centimètre qui sert de guide à la mèche, ce qui permet de forer tout ensemble l'aluminium et l'acier en une seule opération.

On réalise ainsi un assemblage complet en une opération unique de fixation de tous les éléments constitutifs de la structure aux endroits essentiels de stabilité et de résistance.

5

- 10° Les éléments de vitrage sont fixés sur les arceaux porteurs au moyen de vis de tension des couvre-joints, complétées par des vis de serrage logées dans le canal central des couvre-joints et localisées vers la partie médiane des arceaux porteurs. Des rigoles d'écoulement sont aussi prévues dans les couvre-joints autour des points de perforation de ces vis de serrage.
- 10
- 11° Un dispositif d'étranglement automatique, constitué de deux ergots arrondis situés à quelque cinq millimètres du fond de la rainure de fixation des arceaux porteurs, empêche de visser trop profondément dans ceux-ci les vis de fixation médiane des couvre-joints, de façon à éviter de légères déformations de ces couvre-joints au moment du serrage.
- 15
- 20
- 12° Des échafaudages sont nécessaires dans les systèmes connus pour la fixation des couvre-joints dans la partie médiane des arceaux porteurs de grande dimension. Ils sont supprimés par les dispositifs suivant l'invention, qui ne prévoit de vis de fixation que dans les parties des couvre-joints accessibles latéralement.
- 25
- 13° Des recouvrements encastrés cachent et protègent les vis de serrage des couvre-joints sur les arceaux porteurs, permettant l'utilisation de visserie standard pour fixer des couvre-joints de couleur.
- 30
- 14° Les forces de tension des couvre-joints sont directement reportées dans des plans verticaux, parallèles et rapprochés sur les arceaux porteurs et directement aussi sur les sablières reportant directement ces forces sur
- 35

les appuis de la construction.

- 15° Des crampons, protégés par des recouvrements
esthétiques, transmettent directement les efforts de
5 tension des profilés de rive et des couvre-joints dans
les arceaux porteurs et simultanément aussi dans les
sablères.
- 16° Des profilés de rive de structure s'appliquent
0 directement sur les sablières tout autour de l'ouverture,
avec un pont thermique pratiquement nul. Ces profilés de
rive permettent un alignement automatique et parfait au
moyen de l'emboîtement de deux goupilles à chaque
jonction, ces goupilles jouant également le rôle d'axes
5 de charnières pour les parties ouvrantes dont les efforts
et sollicitations sont directement repris aux points
forts de la structure en même temps que directement
reportés sur l'appui du bâtiment. Dans leur partie
inférieure, ces profilés de rive constituent aussi une
20 rigole de libre écoulement des eaux d'infiltration et de
condensation tout au long de ces profilés.

Afin de mieux comprendre l'invention, on la décrit
maintenant de manière exemplative par rapport à un dessin
25 dans lequel :

La figure 1 est une vue schématique d'une extrémité d'un
profil arceau porteur 1 dans lequel deux crampons 2 ont été
enchâssés dans des logements 3 prévus autour de la partie
30 centrale du profilé 1, dans laquelle un cylindre inférieur 4
est prévu pour visser une vis de tension 10 et une cavité
supérieure 5 étranglée en 6 est également prévue pour y
fixer des vis de serrage 13, tandis que les mortaises 7 sont
prévues pour fixer les tenons des joints d'étanchéité
35 (fig.7) et les trous oblongs 8 sont prévus dans les crampons
2 pour retenir les vis de fixation sous tension des
couvre-joints profilés.

La figure 2 représente schématiquement l'étape suivante de la construction par une coupe AA' sur la figure 1 d'un arceau porteur 1 précintré et de crampons 2 à l'endroit de leur fixation dans le profilé de rive inférieur 9 au
5 moyen de vis 10 taraudées dans l'ouverture 4 de l'arceau porteur 1.

L'ensemble ainsi constitué est posé sur le pli extérieur 11 d'une sablière large 12 et l'ensemble, constitué par
10 l'arceau porteur 1, le crampon 2, la rive 9 et la sablière 12 est transpercée en 13 en une seule opération pour y placer le boulon 14 avec un écrou 15 permettant le transport de cet ensemble sans la sablière 12 préperforée en atelier en 13.

15 Sur chantier, cet ensemble est d'abord préassemblé sur la sablière 12 avec l'écrou 16, et la structure complète est fixée en 17 sur l'élévation 18 entourant l'ouverture du bâtiment.

Par ailleurs, on remarquera dans cette réalisation de la
20 figure 2 que l'ergot 19 en combinaison avec l'élément cylindrique 20 constitue une sorte de U renversé venant s'appuyer sur le pli extérieur 11 de la sablière 12 pour former un angle bien précis 21 et un logement pour un joint d'étanchéité et d'isolation 35. Cet angle 21, tel qu'il
25 apparaît sur le dessin de la figure 2, peut être calculé exactement en fonction du rayon de cintrage et faire l'objet d'un gabarit qui permettra de répéter très facilement avec précision les opérations de forage et de montage des arceaux suivants.

30 Pour obtenir un alignement parfait des longueurs successives des profilés de rive de structure 9, on utilisera des chevilles qui seront logées dans les parties cylindriques 20 et 22 du profilé de rive 9.

35 La figure 3 représente schématiquement l'étape suivante de la construction par une coupe entre deux arceaux de la partie extérieure du lanterneau.

- 13 -

Suivant le dessin, un vitrage double est composé d'une feuille extérieure 23 et d'une feuille intérieure 24 moins épaisse réunies avec interposition d'écarteurs étanches 25 laissant un volume d'air isolant 26 entre les deux feuilles 23 et 24 du vitrage.

Un profilé de rive supérieur 27 vient alors enserrer les bords rectilignes du vitrage, avec interposition de joints d'étanchéité profilés de section ronde 28 et 29, et de cales 30 pour former des unités de vitrage préfabriquées en atelier et dénommées "cassettes" dans notre jargon professionnel. On peut facilement transporter ces "cassettes" sur leur chant cintré et les monter sur la toiture. Ensuite, pour les poser sur la structure construite suivant la figure 2, l'on déposera l'ergot 31 du profilé de rive supérieur 27 sur le bord supérieur 32 du profilé de rive inférieur 9, de telle sorte que l'ergot 33 du profilé de rive supérieur 27 vienne s'encaster dans la rainure et se bloquer avec l'ergot 34 du profilé de rive inférieur 9. L'on remarquera sur cette figure que le pli 11 de la sablière 12 peut former avec le profilé de rive inférieur 9, toute une gamme d'angles s'étalant pratiquement de 0° à 90°, avec interposition d'un joint 35 entre les ergots 19 et 20 formant un logement en forme de U (62), constituant ainsi une sorte de rotule.

La figure 4 est une coupe d'un arceau porteur à l'endroit d'une vis de fixation médiane. Elle explique schématiquement l'opération suivante de la construction de la voûte cintrée. On remarquera les feuilles 36 et 37 des "cassettes" qui sont posées sur les joints d'étanchéité 38 et 39 de l'arceau porteur 1.

Le lanterneau sera rendu totalement étanche par la fixation du couvre-joint 40 garni de ses joints d'étanchéité 41 et 42. Des vis de tension (49) retenues dans les trous oblongs 8 des crampons 2 seront vissées dans les parties cylindriques 43 et 44 du couvre-joint 40, de telle sorte que celui-ci va se

trouver sous tension, écrasant les ailes des joints d'étanchéité 38, 39, 41 et 42. La fixation des couvre-joints de plus de deux mètres sera avantageusement renforcée par une ou plusieurs vis de serrage

5 supplémentaires 45 taraudeuses dans la cavité 5 de l'arceau porteur 1. On remarquera le dispositif nouveau réalisé par l'étranglement constitué par les ergots arrondis 6 des parois intérieures du canal 5.

Les surépaisseurs 6 constituées ainsi dans la rainure 5 de
10 fixation des vis de serrage 45 ont pour effet de freiner la pénétration de ces vis et de commander l'arrêt du vissage pour éviter de serrer trop fort le couvre-joint 40 et de provoquer des déformations de ce profilé aux endroits des fixations. Sans l'étranglement 6, des vis trop longues
15 perforeraient le fond de la rainure 5 et détruiraient l'étanchéité sans obtenir le serrage.

La profondeur de vissage étant toujours égale, on peut déterminer exactement la longueur des vis nécessaires.

L'étranglement 6 est donc destiné à signaler
20 automatiquement à l'installateur que le boulon 45 est arrivé à la profondeur nécessaire et suffisante par la résistance nouvelle 6 apportée dans l'opération de serrage. Cet étranglement 6 permet de préserver ainsi l'étanchéité de l'arceau porteur en cet endroit.

25 Enfin, un plat de finition 46 sera enchâssé au-dessus des boulons 45 pour obturer le canal central 47.

La figure 5 représente schématiquement une coupe du lanterneau en BB' suivant la figure 1, à l'endroit de
30 fixation 13 du boulon 14 sur le bord de la sablière 12. On remarquera que le boulon 14 serre directement le crampon 2 et l'arceau porteur 1 sur le profilé de rive inférieur 9 au moyen d'un premier écrou 15. Cet ensemble est serré sur le bord 48 de la sablière 12 au moyen de l'écrou 16
35 transmettant ainsi directement à la sablière 12 tous les efforts et toutes les sollicitations du lanterneau repris par la vis 49 mettant sous tension le couvre-joint 40

recouvrant la "cassette", dont le dessin du profilé de rive 27 est une variante de la figure 3. L'on remarquera la pièce 50 en forme de L ou de Z d'une largeur légèrement supérieure à celle de l'arceau porteur 1. Elle constitue la
5 pièce de finition entre les profilés de rive supérieurs 27 des "cassettes" adjacentes et est interposée entre le boulon 49 et les crampons 2.

La figure 6 est une vue en perspective du profilé
10 couvre-joint 40. On remarquera le canal central 47 dont le fond est convexe, ainsi que les ouvertures cylindriques 51 et 52 pour la fixation des vis de tension 49, de même que les mortaises 53 et 54 pour la fixation du tenon 55.

15 La figure 7 est une vue en perspective du joint d'étanchéité 56. On remarquera sa partie centrale arrondie (56), les ailes latérales 58 et 59, et la grande aile 60. Elles constituent ensemble quatre barrières d'étanchéité sur la surface du vitrage. On remarquera aussi le grande aile de
20 recouvrement 61 du couvre-joints (40) ainsi que les canaux d'écoulement latéraux 62 et 63 et les rainures complémentaires 64 et 65 qui doivent permettre au joint 56 de suivre correctement les mouvements de dilatation et de contraction du vitrage.

25 La grande aile 60 protège les autres parties 57, 58 et 59 du joint 56 de l'action des rayons ultra-violet. Elle correspond aussi à la surface recouverte dans les dispositifs existants par le dépôt de poussières accumulées dans les cas où le vitrage est approximativement
30 horizontal et que le couvre-joint constitue une barrière à l'écoulement des eaux pluviales.

La grande aile 60 recouvre donc cette surface et permet l'évacuation aisée des poussières, dont elle évite
35 l'accumulation (revoir la figure 4). Elle procure aussi une surface de contact de six millimètres qui est nécessaire pour obtenir un véritable joint d'étanchéité hydraulique.

La partie centrale arrondie 57 peut résister à des hautes pressions.

Les deux ailes latérales 58 et 59 assurent l'équilibre et la stabilité du profilé 56.

- 5 La grande aile 61 sert à recouvrir la partie du couvre-joint 40 qui peut être éventuellement abîmée par les opérations de cintrage.

- 10 La figure 8 est une vue en perspective du profile de rive inférieur de structure 9.

On remarquera l'ergot 34 de retenue du profilé de rive supérieur des "cassettes et les parties cylindriques 20 et 22 destinées à recevoir les chevilles d'alignement.

- 15 La partie cylindrique 22 peut également servir de logement aux axes de charnières pour les parties ouvrantes de lanterneaux.

- 20 D'autre part, l'ergot 19 forme avec la partie cylindrique 20, un logement 62 en U inversé pour un joint d'étanchéité autocollant (35 sur la figure 3) fixé dans le fond de ce logement 62 et placé entre les écrous (15).

Les trois premières figures du dessin permettent de comprendre les opérations de préparation en atelier.

- 25 Pour la fabrication des structures, on positionne d'abord des sablières 12 sur des tréteaux, au moyen de gabarits correspondant exactement à la largeur de l'ouverture en toiture.

L'on a cintré d'autre part des arceaux porteurs 1 que l'on garnit de joints 56 dans les mortaises 7.

- 30 Chaque arceau 1 est alors équipé de quatre crampons 2 qui seront enchâssés dans les extrémités des arceaux, ces crampons 2 étant préforés en 8 de trous oblongs pour les vis de tension 49.

- 35 Des profilés de rive 9 préalablement équipés de joints 35 dans le logement en U 62 sont positionnés provisoirement, avec l'aide de calibres, sur les bords extérieurs des sablières.

Ensuite, toujours avec l'aide de calibres et d'étalons de mesures, les arceaux 1 préparés comme ci-dessus sont fixés dans les profilés de rive 9 avec des vis autotaraudeuses 10. Enfin l'opération d'assemblage va pouvoir se réaliser en une
5 seule perforation 3 suivant la figure 2.
Des boulons 14 sont ainsi fixés dans chaque crampon 2 et la première structure correspondant à une longueur de profilé de rive 9, de par exemple 6 m., sera assemblée sur les sablières 12 au moyen des boulons 14 et des écrous 16, avec
10 interposition du joint 35.
Les longueurs suivantes de profilés de rive 9 sont également transpercées par la même opération avec les crampons 2, les arceaux 1 et les sablières 12, mais les ensembles suivants 9 + 2 + 1 sont boulonnés sans sablière
15 12, avec des écrous 15 permettant ainsi la superposition des longueurs de structures préassemblées, correspondant aux longueurs de profilés de rive 9, dans les extrémités des arceaux 1, les crampons 2 permettant un empilage très facile tant pour le stockage et les manutentions que pour le
20 transport.

Il va de soi que pour des transports importants et à longue distance, il y a avantage à préforer tous les éléments de la structure, sablières comprises en une même opération, comme
25 expliqué ci-avant, mais sans rien assembler par les vis 10, ni les boulons 14. Dans ce cas, les sablières, les rives, les arceaux porteurs et les couvre-joints sont liés en bottes pour le transport et les manutentions jusqu'à l'endroit de la pose sur l'ouverture.

30 Par ailleurs, pour la fabrication des "cassettes", les premiers éléments de structure déjà fixés sur les sablières 12 serviront de gabarits de montage sur lesquels une première feuille 29 sera positionnée et cintrée à froid.
35 Des profilés écarteurs précintrés 25c et équipés de joints autocollants seront posés le long des bords cintrés de cette feuille, de même que des écarteurs

droits 25d seront posés le long des bords droits des rives.

La feuille supérieure de vitrage 23 sera ensuite positionnée et cintrée à froid sur les écarteurs 25 et
5 enfin des profilés de rive 27, prééquipés de leurs joints ronds 28 et 29 seront fixés le long des bords droits de l'élément de vitrage cintré, des calles en néoprène 30 placées à l'intérieur de ces profilés de rive 9 permettant leur positionnement correct par rapport au bord des feuilles
10 de vitrage, ainsi que l'on peut le voir aisément sur la figure 3.

Il va de soi que le U du profilé 27 tel qu'il apparaît sur la figure 3 peut prendre diverses formes et sections
15 appropriées aux différentes compositions possibles de vitrage à parois simples ou multiples. On remarquera d'ailleurs la forme différente du U du profilé 27 de la figure 5.

20 Pour le transport et le stockage, les éléments de vitrage cintrés seront posés sur leur chant cintré (25c). Enfin, les couvre-joints 40 sont préparés et garnis de leurs joints d'étanchéité 41 et 42. Tous ces éléments seront alors apportés à pied d'oeuvre sur la toiture le long de l'ouverture à couvrir.

La construction de la voûte cintrée commence par le montage complet des éléments de la structure, par longueur de profilés de rive 9, sur les sablières.

30

Ensuite, ces structures prémontées avec leurs sablières sont positionnées correctement sur leurs assises tout autour de l'ouverture du bâtiment, des goupilles d'alignement étant placées entre les longueurs successives des profilés 9 dans
35 les parties cylindriques 20 et 22.

Les sablières sont alors fixées sur les murets d'appui.

Les éléments de vitrage seront ensuite posés sur les arceaux 1 suivant les figures 3 et 4 du dessin. Les couvre-joints 40 seront ensuite tendus au moyen des vis, suivant la figure 5, avec interposition des pièces 50, en L ou en Z, pour le recouvrement décoratif des extrémités des arceaux porteurs 1. Si nécessaire, des vis 45 seront vissées au travers des couvre-joints 40 dans les arceaux porteurs 1 vers la partie médiane de la voûte. Enfin, des plats de recouvrement 46 des vis 45 seront enchâssés dans les couvre-joints 40.

10

La construction des tympans voûtés se fait avec les mêmes profilés 1, 2, 9, 25, 27, 40 et 50. Le profil de rive 9 est fixé verticalement sur le bord extérieur de la sablière 12. Le vitrage du tympan est garni du profilé de rive 27 qui s'emboîte dans le profilé de rive 9, dans sa partie inférieure, tandis que dans sa partie supérieure, un profilé en U est cintré et recouvert du joint 56.

15

De même, les parties ouvrantes sont construites avec les mêmes profilés de rives 9 et les axes des charnières sont logés dans les parties cylindriques 22 des profilés de rive 9 adjacentes aux parties ouvrantes.

20

Les autres éléments des parties ouvrantes sont réalisés ensuite facilement par des procédés connus.

25

Il est évident que l'emploi de profilés extrudés en matériaux de synthèse ne pose pas de problème dans leur combinaison avec les sablières en acier. Par contre, la combinaison d'un profilé en aluminium extrudé, avec une sablière en acier dur forme un couple électrolytique donnant une différence de potentiel de l'ordre de quelque 30 millivolts. Cette différence monte à 335 millivolts pour le zinc (Zn).

30

Les métaux alliés d'aluminium et d'acier ont des couples électrochimiques variables suivant les métaux en présence dans ces alliages.

35

- 20 -

La sablière en acier électro-zingué ne peut donc en aucun cas être en contact direct avec les profilés en aluminium. Différents procédés connus parmi lesquels l'emploi de joints, de rubans adhésifs et/ou de peintures antigalvaniques seront donc utilisés, pour éviter ce phénomène de corrosion qui est favorisé par l'action de l'humidité.

Le perfectionnement a été décrit ci-avant et illustré à titre d'exemples nullement limitatifs, et il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées à sa réalisation sans s'écarter de son esprit.

REVENDEICATIONS

1. Lanterneau cintré en forme de voûte filante caractérisé en ce qu'il est d'abord constitué premièrement d'une
5 structure préfabriquée composée de sablières reposant sur les rehausses entourant une ouverture en toiture, de profilés de rives reposant sur le pli ou le bord extérieur de ces sablières, de profilés arceaux porteurs et de crampons enfoncés dans les extrémités de ces arceaux
10 porteurs, secondement, de vitrages simples ou multiples reposant sur les joints d'étanchéité des arceaux porteurs et garnis de profilés de rive s'emboîtant dans les profilés de rive reposant sur les sablières, et troisièmement de profilés couvre-joints de serrage garnis de joints d'étanchéité et
15 tendus sur les vitrages au moyen de vis de retenues par les crampons fixés dans les arceaux porteurs, la voûte ainsi constituée pouvant comporter des parties ouvrantes pour l'aération constituées des mêmes profilés et de chevilles enchâssées dans ces profilés et formant axes de charnières,
20 et pouvant être complétée à ses extrémités par des tympans constitués également des mêmes profilés, lanterneau caractérisé ensuite en ce que tous les efforts et tensions sont repris dans la fixation des boulons localisés dans le bord ou l'angle extérieur de la sablière et transperçant à
25 la fois la sablière, le profilé de rive inférieur, l'arceau porteur et le crampon de retenue des vis de tension du couvre-joints de serrage, et enfin, en ce que tous les vitrages sont garnis de joints d'étanchéité profilés périmétriques tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du
30 lanterneau pour réaliser une étanchéité complète du vitrage.

2. Procédé selon la revendication 1 suivant lequel l'on préfabrique en atelier des vitrages cintrés simples ou
35 multiples caractérisés en ce que leurs rives droites sont garnies de profilés équipés de joints d'étanchéité profilés souples extérieurs et intérieurs.

3. Procédé de construction d'un lanterneau cintré en forme de voûte filante suivant lequel l'on préfabrique en atelier d'une part une structure et d'autre part des vitrages cintrés ainsi que les couvre-joints de serrage de ces
5 vitrages, la méthode de construction de la structure étant caractérisée par la fixation de crampons dans des logements aux extrémités des arceaux porteurs pré-cintrés, ensuite par la perforation en une seule opération à la fois de l'arceau porteur, du crampon enchâssé dans celui-ci, du profilé de
10 rive dans lequel l'arceau porteur a été posé et de la sablière, sur le pli ou le bord extérieur de celle-ci, et enfin la fixation simultanée de tous ces éléments constituant la structure par un simple boulonnage solidarissant tous ces éléments en une seule opération.

15

4. Procédé de construction de lanterneau en forme de voûte filante caractérisé d'abord en ce que l'on fixe d'abord les sablières et les structures sur les élévations entourant l'ouverture en toiture, ensuite l'on pose les vitrages en
20 accrochant les profilés de rive bordant ces vitrages dans les profilés de rive de la structure, et enfin l'on pose des couvre-joints pré-cintrés et pré-garnis de joints d'étanchéité profilés souples sur les bords cintrés de deux éléments de vitrage contigus, procédé caractérisé ensuite et
25 surtout en ce que ces couvre-joints sont tendus par des vis retenues d'une part par des crampons enchâssés aux extrémités des arceaux porteurs et engagés d'autre part dans des logements situés aux extrémités des arceaux de serrage faisant également fonction de couvre-joints, ces profilés de
30 serrage pouvant être également fixés par des vis directement sur les arceaux porteurs en divers endroits de leur longueur dans une cavité prévue à cet effet.

5. Dispositif pour lanterneaux cintrés suivant lequel un
35 boulon transperce à la fois un arceau porteur, un crampon enchâssé dans cet arceau, un profilé de rive perpendiculaire

à l'extrémité de cet arceau et le bord extérieur d'une
sablrière, un joint d'étanchéité étant posé entre le bord de
la sablière et le profilé de rive dans un logement
spécialement prévu à cet effet, ce logement permettant la
5 fixation de l'arceau sur la sablière dans un angle
d'inclinaison correspondant exactement au cintre de l'arceau
et pouvant varier de 0° à 90°.

6. Dispositif pour lanterneaux cintrés suivant lequel un
10 profilé de rive schématiquement en forme de L est
caractérisé en ce qu'il comporte :

- 1° à son extrémité supérieure, une rainure constituant
mortaise destinée à accrocher un tenon garnissant
l'extérieur d'un élément de vitrage cintré,
- 15 2° ensuite, contiguë à son angle, une partie cylindrique
ouverte destinée à l'introduction d'une cheville permettant
un alignement parfait des longueurs successives de
profilés, en même temps que, en complément, l'utilisation
du même dispositif dans lequel la cheville fait fonction
20 d'axe de charnière pour une partie ouvrante du
lanterneau, la partie correspondante du profilé de rive
faisant alors partie du châssis ouvrant du lanterneau, et
- 3° à son extrémité opposée, une section partiellement
cylindrique permettant également l'introduction d'une
25 cheville destinée à un alignement parfait des longueurs
successives de profilés, et enfin,
- 4° un ergot situé à environ deux centimètres de cette
section partiellement cylindrique de manière à constituer,
en combinaison avec celle-ci, à la fois un logement pour
30 un joint d'étanchéité et une sorte de U renversé venant
s'appuyer sur le pli ou le bord extérieur d'une sablière
de manière à pouvoir boulonner ce profilé de rive sur ce
pli ou ce bord de la sablière.

35 7. Dispositif pour lanterneaux cintrés suivant lequel un
arceau porteur est caractérisé en ce que sa section comporte
tout à la fois :

- 24 -

- 1° dans sa partie centrale inférieure, un logement cylindrique ouvert permettant la fixation d'une vis autotaraudeuse de traction,
- 2° des logements latéraux rectangulaires pour enchâsser des crampons,
- 3° aux extrémités latérales supérieures, des mortaises pour recevoir les tenons de joints d'étanchéité, et
- 4° dans sa partie centrale supérieure, un canal profond en forme de U destiné à recevoir des vis taraudeuses pour la fixation d'un couvre-joints, ce canal étant caractérisé dans sa partie inférieure par un étranglement partiel de la section du U, pour empêcher la déformation du couvre-joints et la perforation du premier logement cylindrique ouvert.

8. Dispositif pour lanterneaux cintrés suivant lequel un couvre-joints ayant pour fonction de relier de manière étanche deux parties de vitrage contiguës est constitué d'un profilé caractérisé en ce qu'il comporte :

- 1° dans sa partie centrale, un canal, dont le fond est convexe, destiné à recevoir les têtes des vis de serrage du couvre-joint, ainsi que
- 2° deux rainures, dans la partie supérieure de ce canal central, permettant l'encastrement d'une latte de recouvrement des vis, obturant ce canal;
- 3° latéralement aux parois supérieures du canal, deux logements partiellement cylindriques destinés à recevoir chacun des vis de tension aux extrémités du couvre-joints;
- 4° parallèlement à ces canaux cylindriques, des mortaises destinées à recevoir les tenons des joints d'étanchéité.

9. Dispositif pour lanterneaux cintrés suivant lequel les joints d'étanchéité garnissant les profilés arceaux porteurs et les profilés couvre-joints sont caractérisés en ce qu'ils comportent :

- 1° une partie centrale de forme arrondie exerçant une pression directe sur le vitrage;

- 2° deux ailes courbes s'équilibrant latéralement, à droite et à gauche de la partie centrale et s'écrasant contre le vitrage pour compléter l'étanchéité du lanterneau;
- 3° dans sa partie opposée au vitrage, un tenon destiné à
5 fixer le joint dans sa cavité correspondante des profilés arceaux porteurs ou couvre-joints;
- 4° latéralement à ce tenon, de part et d'autre, un canal et des rainures parallèles pour faciliter les mouvements du joint contre le vitrage tout en maintenant un contact
10 permanent et continu avec le vitrage;
- 5° du côté extérieur qui est en contact avec les intempéries, une grande aile supplémentaire courbe plus importante que les deux premières, venant également s'écraser contre le vitrage sur une surface de contact
15 d'environ 6 mm constituant ainsi une quatrième barrière d'étanchéité;
- 6° enfin, cette grande aile s'équilibre par une autre grande aile opposée venant recouvrir le bord du profilé couvre-joints.
20
10. Lanterneaux cintrés, procédés et dispositifs en substance tels que décrits ci-avant et représentés schématiquement aux dessins annexés.

