

**I**l est fréquent d'aborder la conservation-restauration des peintures de chevalet et plus particulièrement des supports toiles par l'exposé de traitements restaurant la planéité et la cohésion des œuvres.

La plupart de ces traitements pourraient être épargnés par une approche préventive des principaux risques d'altération.

Les variations de tension du support-toile sont un facteur majeur d'altération des peintures. Elles ont pour origine les variations hygrométriques.

Nous savons que ces variations entraînent la déformation et la fatigue mécanique des matériaux, la rupture cohésive des films de peinture et, à terme, la perte d'adhésion et l'écaillage des couches picturales.

Ce processus naturel et irréversible de vieillissement sera retardé par la prévention des variations de tension des toiles.

A cette altération s'ajoutent les agressions dues aux chocs mécaniques, au vandalisme, à la pollution

## I - Prévention des chocs mécaniques

L'opération traditionnelle de montage des peintures sur toile combine la mise sous tension et le maintien de la toile sur un châssis.

La mise sous tension s'effectue ponctuellement au moyen d'une pince, la tension s'exerçant perpendiculairement au bord.

Le maintien consiste le plus souvent en un clouage ou agrafage discontinu sur la tranche du châssis (tous les 3 à 4 cm). La tension initiale de la toile peut être augmentée par l'extension du châssis. Cette déformation est provoquée par l'enfoncement des clés qui entraîne l'ouverture des assemblages.

Nous constatons fréquemment les effets pervers provoqués par ce dispositif de montage :

atmosphérique, aux inondations et aux attaques bactériologiques. La plupart de ces risques accidentels peuvent être prévenus au moyen de dispositifs simples.

Pour le praticien en conservation-restauration, cette prévention se matérialise par des interventions indirectes qui consistent à réguler les tensions de la toile et en l'isolation mécanique et chimique des matériaux de la peinture.

– affaiblissement du châssis, par l'ouverture des assemblages, et poches d'angle, résultant d'une mauvaise répartition des tensions aggravée par cette déformation du châssis (photos H1 & H2).

– effet de vagues, résultant de la tension ponctuelle, unidirectionnelle et du maintien discontinu de la toile (photo H3).

– faible protection du revers de la toile liée à la difficulté de garnir l'intérieur d'un châssis extensible (photos H 4 & H5).

– accumulation de débris entre les montants et la toile (photo H6).

Ce constat des insuffisances du dispositif traditionnel nous encourage à dissocier les opérations de mise en place, de maintien et de mise sous tension de la toile.

L'approche séparée de ces opérations devra permettre un maintien continu et une tension uniforme et bidirectionnelle de la toile. Une structure portante indéformable semble

# Dispositif de montage des toiles peintes, interventions préventives

par J.F. HULOT \* et A. ROCHE \*\*

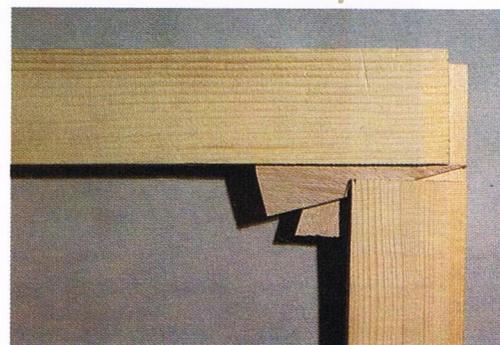
nécessaire afin de renforcer le dispositif et faciliter la protection rapprochée des peintures sur toile.

Nous aborderons ici une option qui associe une réforme du traditionnel châssis à clés à une proposition de garniture assurant la prévention des chocs et à un dispositif de régulation des tensions.

## Le châssis flottant

A condition de conserver le bois comme matériau, la société Chassitech a accepté de répondre à nos besoins et d'étudier un nouveau dispositif de montage en fonction des exigences que nous avons formulées. Principalement il s'agissait de mettre au point un mécanisme simple et précis, permettant un réglage distinct de la tension dans le sens chaîne et dans le sens trame de la toile. De plus le mécanisme de réglage doit être indépendant du principe d'assemblage du châssis de manière à offrir la possibilité de garnir les entretoises au moyen d'un matériau de protection.

Plusieurs prototypes ont été testés en atelier et ont permis d'aboutir à un produit performant. Ces travaux ont finalement conduit à adopter le principe d'une structure "dormante" (indéformable), assemblée à un profil



\* Praticien et enseignant en conservation-restauration de support-toile  
15, rue Burq – 75018 Paris

\*\* Restaurateur auprès du Service de Restauration de la Direction des Musées de France  
2, avenue Rockefeller – 78000 Versailles



périphérique "flottant" (mobile) permettant le réglage de la tension.

Le périmètre flottant du châssis peut être repoussé par un filetage métallique inséré dans la partie dormante de la structure.

La structure indéformable présente un profil intérieur susceptible d'accueillir un matériau d'isolation.

L'avantage immédiat du châssis flottant est d'offrir un réglage doux et précis de la tension initiale des toiles, ainsi qu'une solidité accrue, grâce à la structure dormante et la possibilité de garnir l'intérieur du châssis au moyen de panneaux amovibles.

### Dispositif de protection du revers des toiles

Actuellement les interventions consistant à prévenir des chocs en appliquant une surface rigide sur la face ou le revers des toiles suscitent de nombreuses réticences de la part des responsables de collections.

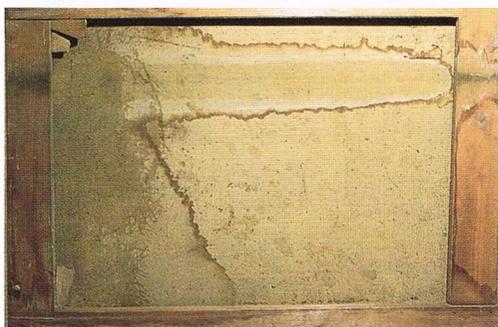
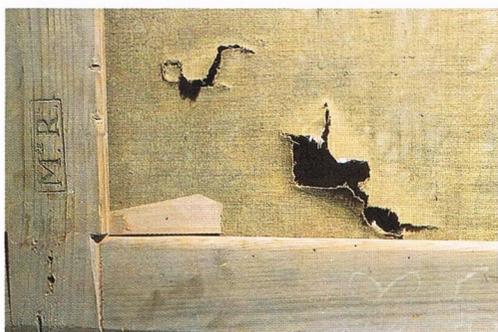
Il est souhaitable de proposer un dispositif répondant aux exigences de chacun et assurant une protection efficace des toiles.

Le matériau de protection aura pour fonction première de prévenir

des chocs mécaniques, mais aussi d'isoler contre les inondations et les chocs thermiques. Cela suppose que la face interne de la protection soit le plus près possible de la toile, qu'elle présente une surface externe rigide et imperméable, que l'épaisseur de cette garniture permette une certaine isolation thermique.

Par ailleurs, ne pas altérer la lisibilité du revers de l'œuvre nous incite à nous orienter vers l'utilisation d'un matériau transparent. Le dispositif retenu devra également être amovible de manière à permettre les interventions directes sur le revers de la toile. Il convient que la protection soit indéformable et soit constituée de matériaux stables et inertes chimiquement, sans accroître considérablement le poids et le volume de l'objet.

Ces considérations semblent difficiles à satisfaire globalement. Elles nous incitent cependant à nous orienter vers une structure alvéolaire, offrant pour un faible poids une très bonne résistance mécanique. Des panneaux anti-UV alvéolés, en polycarbonate semblent répondre de la manière la plus satisfaisante à l'ensemble des exigences (photo H 7).



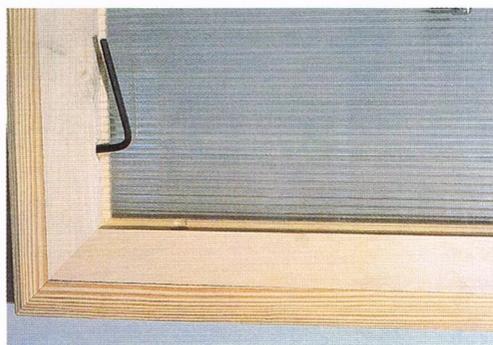
## II – Influence des châssis sur le vieillissement des peintures sur toile

C'est en comparant les états de conservation des peintures sur toile libre et des peintures sur toile tendue sur châssis que nous avons pris conscience de l'interaction qui existe entre la peinture et son châssis [1]. C'est en partant de cette observation que nous sentons la nécessité de vérifier l'influence des différents châssis sur le comportement des peintures.

### Etude expérimentale

#### Caractéristiques des châssis

Pour les besoins de cette étude, cinq châssis différents ont été choisis. Ils appartiennent à deux catégories distinctes : les châssis indéformables et les châssis déformables ou à tensions auto-régulées.



Photos

	II 2	
	H 3	
	H 4	
	H 5	
H 1	H 6	H 7

Les châssis sont indéformables dans le plan de la peinture à partir du moment où leurs dimensions sont constantes quelle que soit la tension imposée par la peinture. Certains d'entre eux sont munis d'un dispositif leur permettant de régler la tension initiale, par l'ouverture des angles. Le comportement de ces châssis reste indépendant du comportement de la peinture. Dans cette catégorie deux châssis ont été retenus, photos 8 et 9.

Les châssis sont déformables dans le plan de la peinture lorsque leurs dimensions varient avec les variations de tension de la peinture. Le comportement du châssis est interactif avec le comportement de la peinture. Nous avons retenu deux châssis, photos 10 et 11, et un prototype de châssis à tensions auto-régulées qui sera décrit dans la dernière partie de l'article, photo 12.

#### Préparation des éprouvettes

Les éprouvettes sont réalisées de manière à simuler sous certaines conditions expérimentales le craquellement de la couche picturale. Elles sont constituées par des matériaux issus des techniques picturales traditionnelles :

- une toile de lin
- un encollage à la colle de peau
- une préparation à base de colle de peau et de carbonate de calcium
- des films de peinture à l'huile
- une couche de vernis

Les cinq éprouvettes ont été fabriquées en respectant rigoureusement la même procédure.

#### Vieillessement hygrométrique

Afin d'obtenir sur ces éprouvettes des réseaux de craquelures suffisamment étendus pour en étudier le développement, on leur a imposé un vieillissement hygrométrique d'environ 110 jours. Ce vieillissement est créé dans une enceinte hygrométrique par l'alternance à une température constante de 20°C + 3°C de paliers de climat sec 18 % + 3 % HR et de climat humide 95 % + 5 % HR.

#### Mesure de la densité de craquelures

Cette méthode de calcul de la densité de craquelures consiste à faire un relevé de la surface des craquelures sur une fine trame transparente composée d'un quadrillage de carreaux de

2,5 mm de côté. Ensuite, en faisant le rapport entre la surface des craquelures et la surface de référence, on obtient une valeur de la densité des craquelures du réseau en pourcentage.

#### Résultats

Les mesures de la densité de craquelures ont été faites tous les 14 jours. A partir des résultats obtenus nous pouvons tracer les courbes d'évolution de la densité de craquelures de chaque éprouvette en fonction du temps, figure 1.

Nous remarquons que chaque éprouvette réagit différemment aux sollicitations du vieillissement hygro-

métrique mais qu'il existe des analogies entre elles.

Les éprouvettes 2 et 7 présentent un début de formation de craquelures dès les premiers jours de vieillissement. Ces deux éprouvettes sont montées sur des châssis indéformables.

Les éprouvettes 5 et 6 se craquelent respectivement au bout du 40<sup>ème</sup> et 75<sup>ème</sup> jours. Aucune craquelure n'altère la surface de l'éprouvette 3 au 110 jours de vieillissement hygrométrique. Ces trois éprouvettes sont montées sur des châssis déformables.

#### Interprétation des résultats

Sur les châssis indéformables les

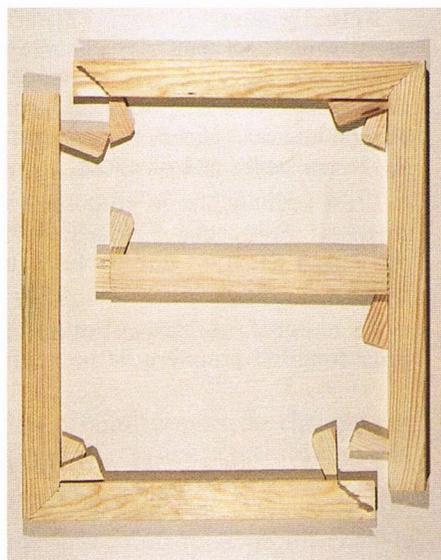


Photo 8

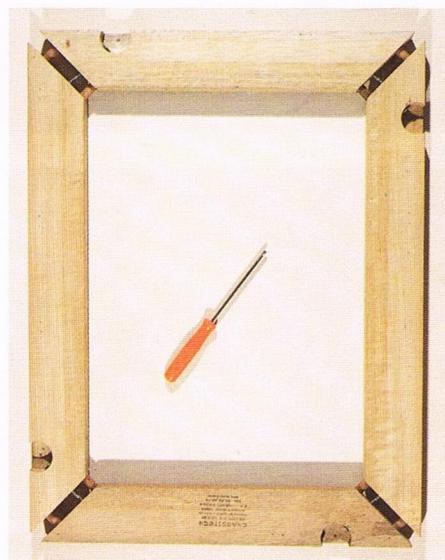


Photo 9

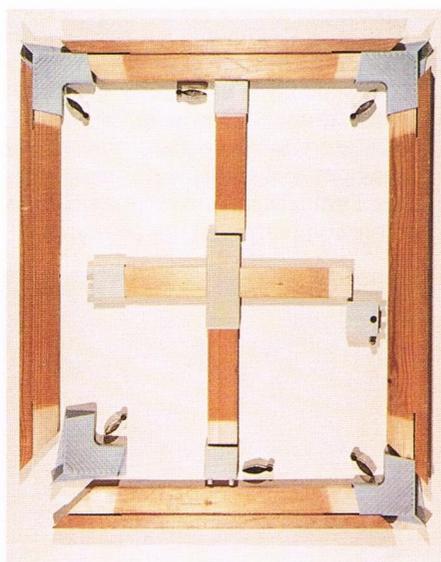


Photo 10

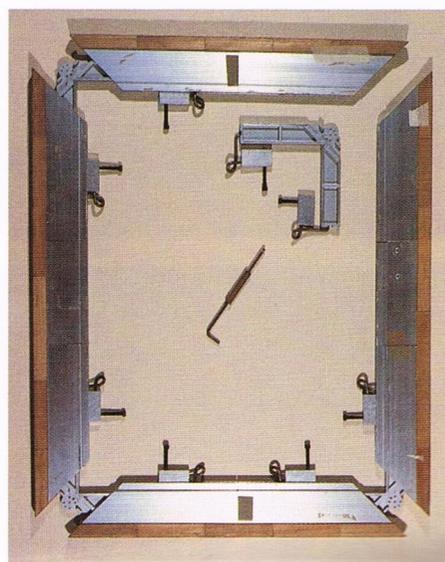


Photo 11

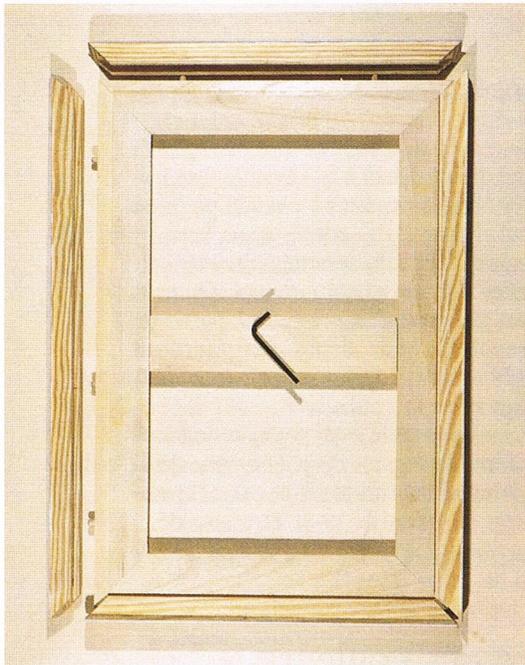
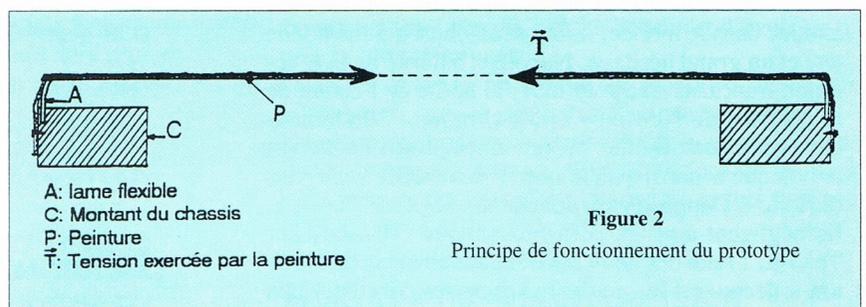
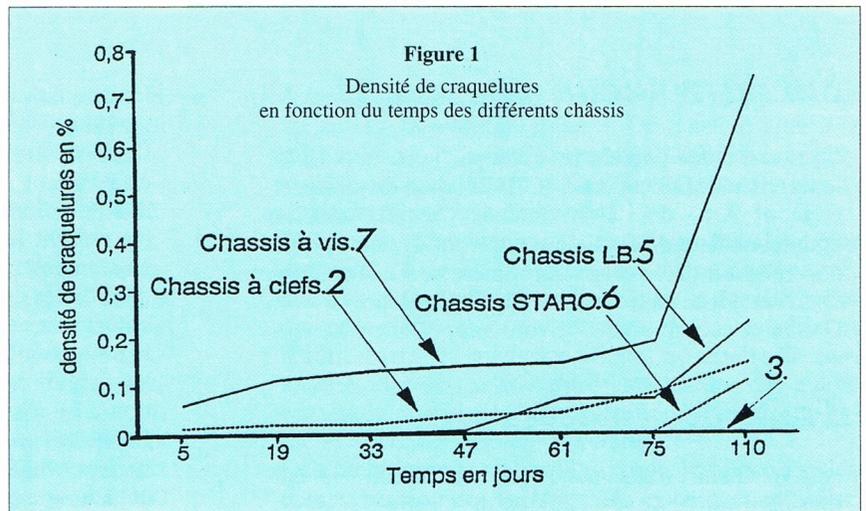


Photo 12

dimensions des éprouvettes sont constantes quelles que soient les variations de l'humidité. Quand une baisse d'humidité se manifeste, le module d'élasticité de la peinture s'élève brutalement entraînant une importante augmentation des contraintes internes [2, 3]. Dans les éprouvettes 2 et 7 les contraintes qui se sont produites dans la couche picturale ont dépassé le seuil critique de rupture de celle-ci et ont provoqué la formation des craquelures.

Lorsque l'éprouvette se trouve tendue sur un châssis déformable, l'augmentation des contraintes dues à une chute d'humidité, est réduite sous l'effet de la diminution des dimensions du châssis dans le plan de la peinture. Dans ce cas les valeurs des contraintes internes atteignent rarement le seuil critique de rupture de la peinture, limitant ainsi le développement du réseau de craquelures.

Cependant la fiabilité des châssis déformables varie selon les modèles. Dans le cas de l'éprouvette 7 le système d'auto-régulation des tensions du châssis ne semble plus jouer correctement son rôle à partir du quarantième jour. On peut penser qu'en se bloquant ce dispositif n'assure plus la régulation des tensions et permet le développement des craquelures. L'efficacité des châssis dépend de la conception de leur mécanisme de régulation des tensions.



### Prototype de châssis à tension auto-régulée

Le principe de fonctionnement de ce dispositif d'auto-régulation est obtenu à partir d'une lame flexible, encastrée dans la largeur du montant du châssis le plus près possible du bord. Lorsqu'une peinture est montée sur ce châssis, la lame se trouve en contact avec la toile, figure 2.

La lame fléchit ou se raidit sous l'action des sollicitations imposées par la peinture lors des variations hygrométriques [4]. Dans le cadre de cette étude, le prototype du châssis à tension auto-régulée est composé

d'un châssis en bois dans lequel a été encastrée une lame de résine acétal Delrin.

### Conclusion

Par leur concept ces propositions permettent le développement des interventions indirectes sur les supports toile. Dès lors qu'un traitement est envisagé, la protection rapprochée des toiles peut constituer une alternative aux opérations de doublage ou de rentoilage. Par ailleurs le montage des peintures anciennes modernes ou contemporaines sur des châssis à tensions régulées devrait contribuer à les stabiliser dans un bon état de conservation.

### Bibliographie

- [1] W.H. RUSSEL, G.A. BERGER. The behavior of canvas as a structural support for painting: preliminary report. Science and technology in the service of conservation, IIC London 1982, 49-64
- [2] M.F. MECKLENBURG Some aspects of the mechanical behavior of fabric supported painting. Report to Smithsonian Institution 1982
- [3] G.A. HEDLEY "The stiffness of lining fabric: Theoretical and practical considerations." ICCOM 1981.
- [4] Brevet d'invention n° 90 12175 "Dispositif d'auto-régulation des tensions pour châssis beaux-arts" 1990.