

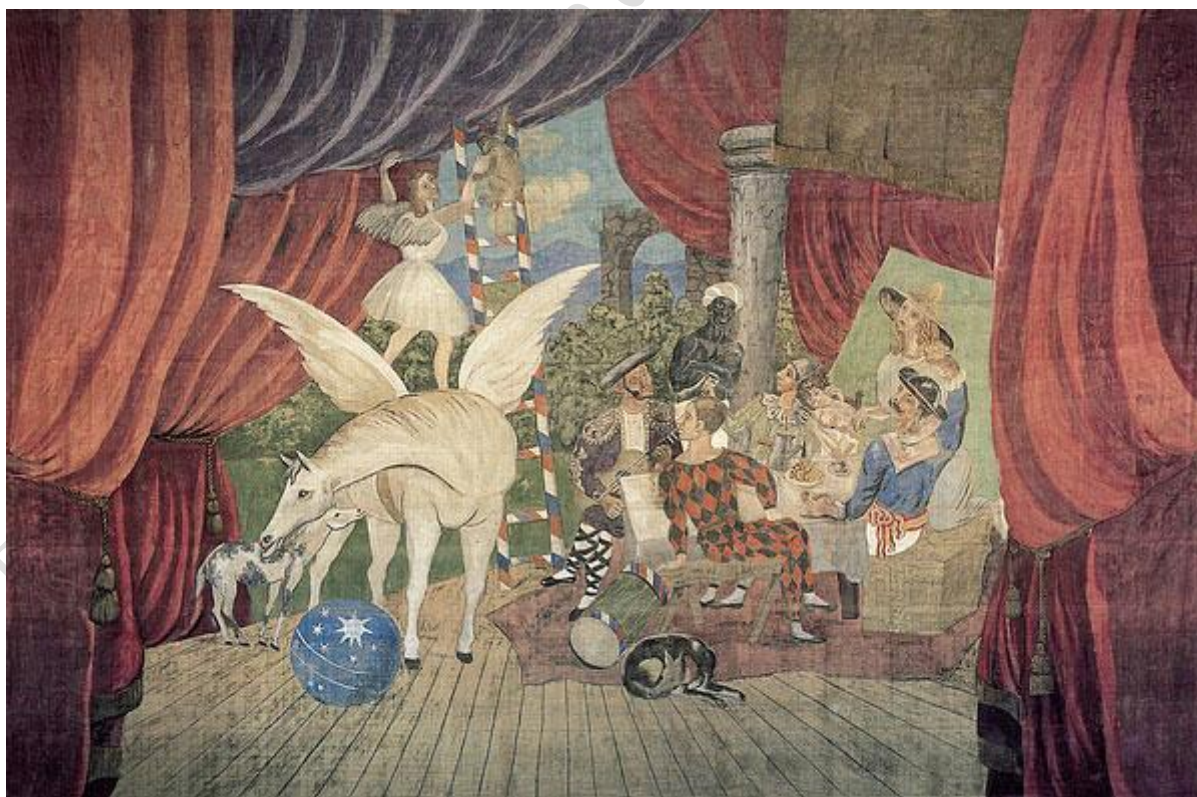


Laboratoire d'analyses et de recherche pour la  
conservation et la restauration des oeuvres d'art

09 rue d'Alésia 75014 Paris-Tél. : 01 45 65 36 91,  
Mob : 06 18 41 45 49- email : a.roche@larcroa.fr

## MUSÉE NATIONAL D'ART MODERNE

### *ÉTUDE DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DE LA TOILE DU RIDEAU PARADE DE PICASSO EN VUE D'UNE PRÉSENTATION*



Rapport : 18/05/2012

## Sommaire

Introduction	p3
I- Synthèse des connaissances actuelles	p3
I-1 Rapport établi en 1983 par M. E. Rostain	p3
I-2 Rapport du LRMF en 1984.	p3
I-3 Rapport de l'Institut Textile de France - 1984.	p3
I-4 Rapport de Véronique Monier 1991	p4
II- État structurel du rideau de scène.	p4
II-1 Anciennes restaurations	p4
II-2 Accrocs, accidents et irrégularité de la toile	p5
II-3 Système d'accrochage du rideau.	p5
II-4 État des coutures.	p6
III- Essais mécaniques	p6
III-1 Essais sur l'échantillon du rideau de Parade prélevé en 2011	p7
III-2 Toile mixte coton/jute de référence.	p8
III-3 Toile Parade ITF 1984	p8
III-4 Évaluation de la perte de résistance à la rupture en fonction du temps	p8
III-5 Interprétation des résultats	p9
VI- Conclusion et préconisations	p11

## Introduction.

Le rideau de scène peint par Picasso en 1917 pour le ballet écrit par Éric Sati est un œuvre majeur. Son caractère auto biographique, renforcé des références de la période Rose du peintre en fait l'un des chefs-d'œuvre du Centre Pompidou. Cette œuvre monumentale de 10,50 m sur 16,50m et d'un poids d'environ 60kg va être présentée dans le cadre d'une exposition prévue en 2012 au Centre Pompidou de Metz.

Avant d'être déplacée, cette œuvre va faire l'objet d'un constat d'état approfondi par le service de restauration du MNAM. À cette occasion, il a été demandé au LARCROA de faire une expertise de la toile et d'en évaluer les propriétés mécaniques à l'heure actuelle en répétant les essais faits par l'ITF en 1984.

Ce contrôle de l'état structurel de la peinture se base sur la consultation les documents suivants :

- 1- Rapport établi le 14 février 1983 par M. E. Rostain.
- 2- Rapport du Laboratoire de recherche des Musées de France 16 avril 1984
- 3- Rapport ITF du 7 juin 1984
- 4- Rapport de restauration de V. Monier : novembre 1991.
- 5-

## I- Synthèse des connaissances actuelles

### I-1 RAPPORT ETABLI EN 1983 PAR M. E. ROSTAIN

Dans son examen M. E. Rostain constate que la toile est une toile mixte qui aurait été décatie et probablement encollée. Du point de vue de l'état de conservation, le bas de la peinture a subi de nombreux accidents – accrocs, crevaisons- qui ont été « réparés » succinctement par des pièces collées sur la face et sur le revers. Il préjuge également d'un vieillissement de la toile qui se concrétise par un affaiblissement de celle-ci. Il préconise un doublage de l'œuvre par collage ponctuel qu'il faudrait mettre au point en fonction du poids et de la surface. Il suggère également de consulter un restaurateur spécialiste en conservation des textiles pour s'assurer du traitement des coutures.

M.E Rostain se préoccupe également du stockage de la peinture et il déconseille de la rouler sur un cylindre, ou même de la plier comme ce fut le cas pendant longtemps. Il propose de la conserver en la faisant reposer, sur un plan inclinable, revêtu d'un matériau agrippant pour l'empêcher de glisser et pour répartir le poids sur toute la surface.

### I-2 RAPPORT DU LRMF EN 1984.

Il s'agit avant tout d'une étude des pigments utilisés par Picasso. Ils correspondent en majorité à des pigments inorganiques classiques utilisés à cette époque à l'exception de la présence d'un bleu et d'un rouge qui sont d'origine organique. C'est une détrempe à la colle animale.

### I-3 RAPPORT DE L'INSTITUT TEXTILE DE FRANCE - 1984.

L'ITF a été sollicité en 1984 par le Centre Pompidou pour caractériser la toile du rideau de scène à partir de 2 prélèvements faits dans le rabat de la partie supérieure. Les caractéristiques de la toile sont regroupées dans le tableau 1.

<b>LARCROA</b> a.roche@larcroa.fr	CONTROL DE L'ETAT STRUCTUREL U RIDEAU EN VUE D'UNE PRESENTATION La reproduction entière ou partielle de ce document est interdite sans l'autorisation du LARCROA	05/03/2012
--------------------------------------	---	------------

Tableau 1

Propriétés	Chaîne	Trame	Remarques
Composition de la toile	Coton	jute	Toile mixte
Armure	toile		
Nb de fils/cm	12	12,3	
Embuvage en %	21,6	1,8	
Titre en Tex	74 (Nm=13,5)	140(Nm=7,1)	
Masse surfacique	288 g/m <sup>2</sup>		
Torsion fils en Z	385	200	
Degré de polymérisation	850	697	
Propriétés mécaniques			
Force moyenne à la rupture d'un fil (Newton)	6,75± 1,1	12,7±5,6	Lg entre mors 25 mm Vit. de traction 10mm/min
All. moyen à la rupture d'un fil (mm)	10	4,3	
Force moyenne de rupture du tissu daN	9,1	18,4	Lg entre mors 25 mm Largeur éprouv. 15 mm Vit. de traction 10mm/min
All. moyen de rupture du tissu mm	42,5	7,2	

## I-4 RAPPORT DE VERONIQUE MONIER 1991

C'est un rapport de restauration concernant la seconde restauration du rideau. C'est une reprise et une amélioration des restaurations antérieures tout en conservant les pièces historiques. Dans les préconisations, Véronique Monnier propose un système de caisse où les plis du rideau reposent sur des plateaux en quinconce.

Les éléments d'information recueillis dans les quatre documents font déjà état d'une *œuvre altérée qui doit être traitée avec précaution*. Ces altérations sont de deux types.

- Un vieillissement naturel dû à une dégradation par oxydation de la cellulose. Ce phénomène se manifeste par l'affaiblissement des propriétés mécaniques.
- Des anciens accidents liés à l'usage de cette œuvre comme rideau de scène au cours des premières années de son existence et ensuite à de mauvaises conditions de conservation.

C'est en partant d'un examen de la peinture de visu, de ces informations et d'essais mécaniques que le LARCROA se propose de refaire après 94 années un bilan de l'état structurel de l'œuvre en vue de proposer des mesures de conservation à adopter pour le futur de la peinture.

## II- État de conservation du rideau de scène.

### II-1 ANCIENNES RESTAURATIONS.

Elles sont essentiellement constituées de pièces de toile – coton, lin – de contextures diverses, mises en place à différentes époques. Elles sont collées ou cousues.





*Exemples de pièces collées au revers de la peinture*



*Exemples de renforts et incrustations cousus.*

## II-2 ACCROCS, ACCIDENTS ET IRREGULARITE DE LA TOILE

Dans certaines zones où de petits accrocs et des défauts de la toile n'ont pas été consolidés, des risques d'amorces de déchirures et d'altérations de la toile sont prévisibles.



*Exemples d'accidents et d'irrégularité de la toile*

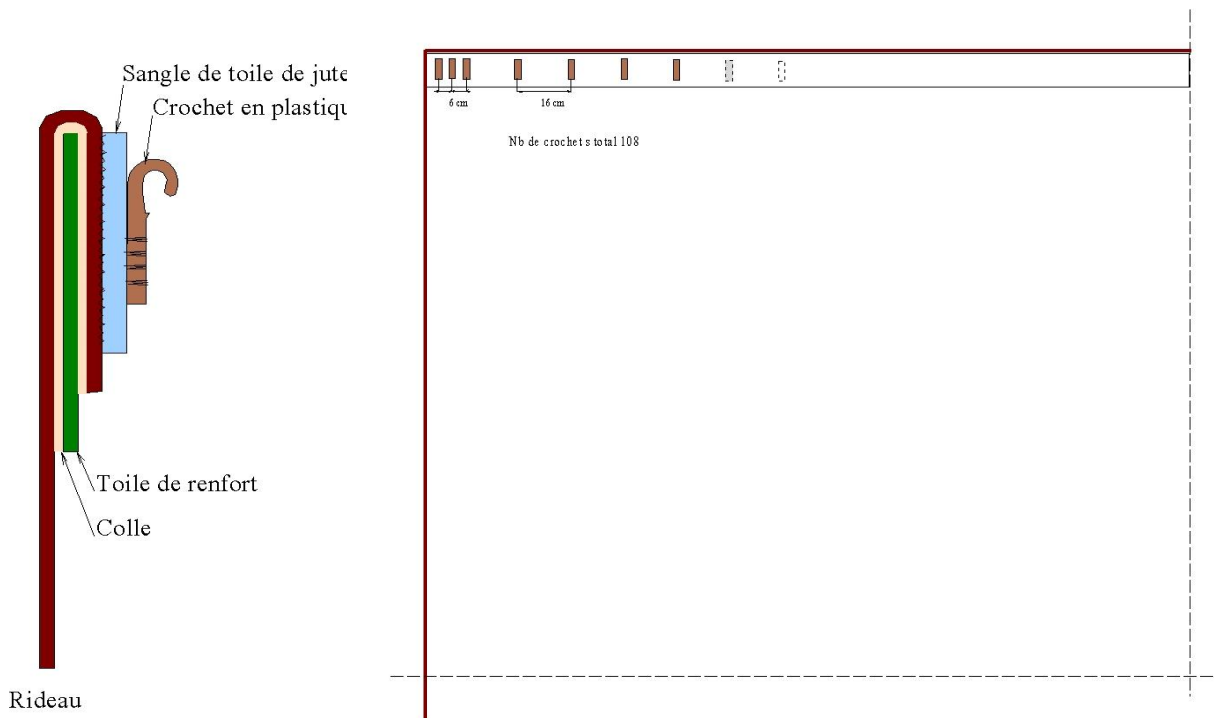
## II-3 SYSTEME D'ACCROCHAGE DU RIDEAU.

Cette œuvre est accrochée comme un rideau, c'est-à-dire par l'intermédiaire de crochets en plastique cousus sur le bord supérieur de la peinture et espacés régulièrement selon le schéma suivant :

<p><b>LARCROA</b> a.roche@larcroa.fr</p>	<p>CONTROL DE L'ETAT STRUCTUREL U RIDEAU EN VUE D'UNE PRESENTATION La reproduction entière ou partielle de ce document est interdite sans l'autorisation du LARCROA</p>	<p>05/03/2012</p>
--	---	-------------------



*Système d'accrochage du rideau.*



*Schéma du système d'accrochage du rideau : au niveau des deux angles supérieurs, il y a une série de 3 crochets espacés de 6 cm et ensuite on a 102 crochets espacés de 16 cm.*

#### II-4 ÉTAT DES COUTURES.

Les coutures sont horizontales. Ce sont des coutures à surjet rabattu. Elles sont au nombre 8 et relient 9 lés horizontaux. Elles sont apparemment en bon état.



*Exemple d'une des 8 coutures*



### III- Essais mécaniques

L'objectif de ces essais mécaniques est de suivre l'évolution des propriétés mécaniques de la toile et en particulier la résistance à la rupture dans le temps. On se basera sur une toile de référence (coton/jute) encollée et neuve, étudiée en 2004 par LARCROA, sur l'étude faite en 1984 par l'ITF et sur les essais faits en 2011 par LARCROA. Ces données nous permettront de suivre l'évolution de la résistance de la toile à  $t = 0$  (toile de référence correspondant à la toile de 1917),  $t = 67$  années (étude ITF 1984),  $t = 94$  (étude LARCROA 2011)

Un échantillon de toile de 140/55 mm a été prélevé le 15/07/2011 dans le rabat du tissu dans la partie supérieure au même niveau que le prélèvement fait en 1984 par l'ITF.

#### III-1 ESSAIS SUR L'ECHANTILLON DU RIDEAU DE PARADE PRELEVE EN 2011.

Le protocole expérimental des essais mécaniques fait sur la toile en 1984 par l'ITF a été repris intégralement de manière à pouvoir comparer les résultats. C'est un essai de traction qui s'inspire de la norme NF T51 034

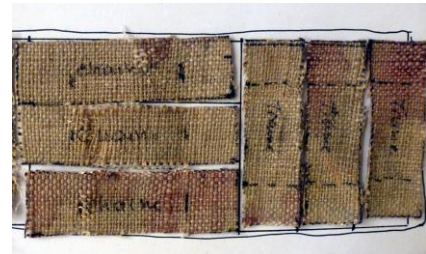
La distance entre mors (longueur entre jauges) est de 25mm

La vitesse de traction est 10 mm/min.

L'humidité et la température durant les essais sont maintenues à HR = 50%, T = 22,5°C



Dans l'échantillon prélevé, nous avons pu découper:  
3 éprouvettes sens chaîne (coton) de 45/15 mm  
3 éprouvettes sens trame (jute) de 45/15 mm



Résultats : tableaux 2 et 3

Tableau 2

	Force (N)	Allongement (%)
Chaîne 1	62,25	29,46
Chaîne 2	92,76	27,26
Chaîne 3	59,62	25,80
Moyenne	71,54	27,51

Tableau 3

	Force (N)	Allongement (%)
Trame 1	185,62	5,07
Trame 2	190,74	6,87
Trame 3		
Moyenne	188,18	6,33

Remarque : l'éprouvette *Trame 3* étant défectueuse n'a pas permis d'obtenir des résultats corrects et nous avons dû les écarter. La faible quantité de toile prélevée n'a pas permis de refaire une éprouvette supplémentaire, la résistance en trame est la moyenne des deux valeurs retenues, tableau 4.

Tableau 4

Toile de Parade 2011 LARCROA	
Résistance à la rupture en daN/m	Allongement à la rupture en %
Chaîne (coton) ----- 286,16 daN/m	Chaîne -----27,51% (coton)
Trame (jute). -----752,72 daN/m	Trame-----6,33% (jute)

### III-2 TOILE MIXTE COTON/JUTE DE REFERENCE.

Suite à une recherche, le LARCROA a retrouvé dans les études faites sur les propriétés des toiles de fibres naturelles, qu'il a menées en 2004, une toile de référence coton/jute qui a des caractéristiques structurelles très proches de la toile de Parade, tableau 5.

Tableau 5

Toile de Parade de Picasso	Toile de référence : chaîne- coton/ trame- jute
Nb de fils/cm chaîne : 12	Nb de fils/cm chaîne : 13
Nb de fils/cm trame : 12,3	Nb de fils/cm trame : 12
Embuvaie (%) : Chaîne 26,1/trame 1,8	L'embuvaie n'a pas été mesuré.
Masse surfacique : 288 g/m <sup>2</sup>	Masse surfacique :281 g/m <sup>2</sup>

D'après les documents 1, 2, 3, la toile du rideau est décatie, mais elle n'est pas encollée. Par ailleurs la peinture à la colle est passée directement sur la toile en l'imprégnant comme un encollage. On peut donc considérer que la toile du rideau se comporte comme une toile encollée.

Des essais de résistance à la rupture avaient été faits sur cette toile encollée les résultats sont regroupés dans le tableau 6.

Tableau 6

Toile de référence encollée	
Résistance à la rupture en daN/m	Allongement à la rupture en %
Chaîne (coton) -----1060,62 daN/m	Chaîne -----16,35% (coton)
Trame (jute). -----2053,00 daN/m	Trame-----7,19% (jute)

### III-3 TOILE PARADE ITF 1984.

Nous avons regroupé les données de l'étude ITF de 1984 dans le tableau 7.

Tableau 7

Toile de Parade 1984 ITF	
Résistance à la rupture en daN/m	Allongement à la rupture en %
Chaîne (coton) -----607 daN/m	Chaîne -----42,2% (coton)
Trame (jute). -----1227 daN/m	Trame-----7,2% (jute)



### III-4 ÉVALUATION DE LA PERTE DE RESISTANCE A LA RUPTURE EN FONCTION DU TEMPS

Toutes les valeurs sont regroupées dans le tableau 8

Tableau 8

	Résistance à la rupture daN/m		Temps en années
	Chaîne	Trame	
Toile de référence	1061	2053	0
Toile Parade ITF 1984	607	1227	67
Toile Parade LARCROA 2011	286	752	94

Elles permettent de tracer la courbe de l'évolution de la résistance à la rupture en fonction du temps, figure 1

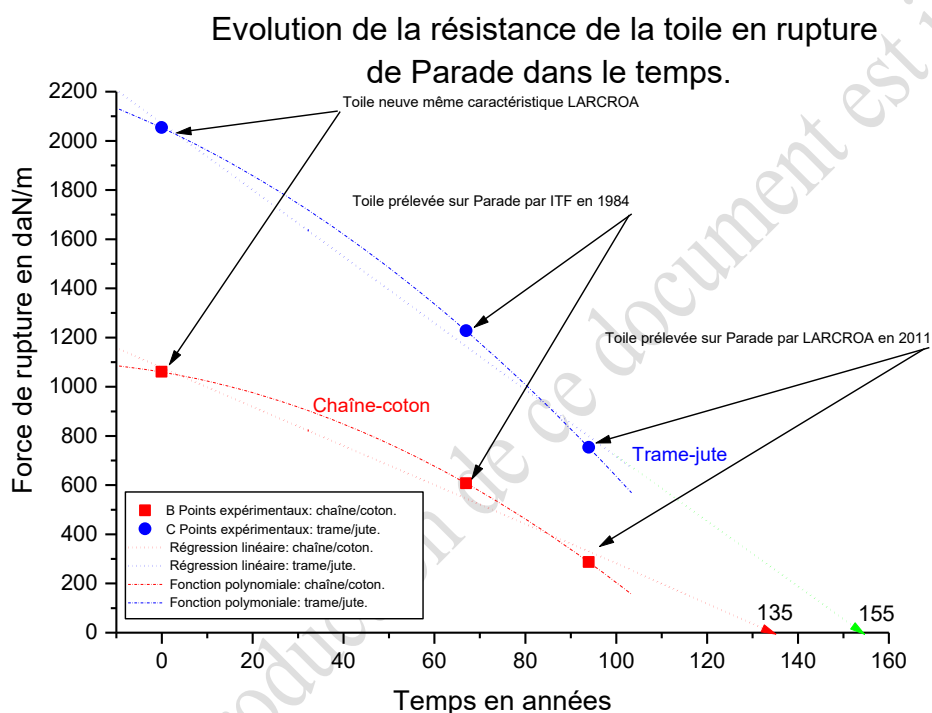


Figure 1 : courbe d'évolution de la résistance à la rupture en fonction du temps.

### III-5 INTERPRETATION DES RESULTATS.

De la création en 1917 à 1984 c'est-à-dire les 67 premières années d'existence du rideau de scène Parade, la résistance à la rupture de la toile a diminué de :

$$\text{En chaîne} \Rightarrow \frac{1061 \text{ daN/m} - 607 \text{ daN/m}}{1061 \text{ daN/m}} \times 100 = 42,73\%$$

$$\text{En trame} \Rightarrow \frac{2053 \text{ daN/m} - 1227 \text{ daN/m}}{2053 \text{ daN/m}} \times 100 = 40,23\%$$

Ensuite de 1984 à 2011 pendant les 27 années suivantes, la résistance à la rupture de la toile du rideau de scène Parade a diminué de :

$$\text{En chaîne} \Rightarrow \frac{607 \text{ daN/m} - 286 \text{ daN/m}}{607 \text{ daN/m}} \times 100 = 52,00\%$$

LARCROA a. roche@larcroa.fr	CONTROL DE L'ETAT STRUCTUREL U RIDEAU EN VUE D'UNE PRESENTATION La reproduction entière ou partielle de ce document est interdite sans l'autorisation du LARCROA	05/03/2012
--------------------------------	---	------------

$$\text{En trame} \Rightarrow \frac{1227 \text{ daN/m} - 752 \text{ daN/m}}{1227 \text{ daN/m}} \times 100 = 38,71\%$$

Globalement entre sa création et juillet 2011 la résistance à la rupture de la toile du rideau de scène Parade a diminué de :

$$\text{En chaîne} \Rightarrow \frac{1061 \text{ daN/m} - 286 \text{ daN/m}}{1061 \text{ daN/m}} \times 100 = 73,04\%$$

$$\text{En trame} \Rightarrow \frac{2053 \text{ daN/m} - 752 \text{ daN/m}}{2053 \text{ daN/m}} \times 100 = 63,37\%$$

À partir des trois points expérimentaux, la décroissance de la résistance à la rupture de la toile en fonction du temps peut s'exprimer sous forme de régression linéaire ou de fonction polynomiale du second degré. Dans les deux cas, l'insuffisance de points expérimentaux ne nous permettra pas d'avoir une allure exacte des fonctions, mais on peut considérer qu'elles se situent entre ces deux courbes.

C'est la chaîne qui s'est dégradée le plus rapidement en 94 ans. Elle a perdu globalement 73% de sa résistance à la rupture. Dans le rideau, le sens chaîne de la toile ayant une orientation horizontale, n'est pas le sens le plus sollicité. Cette perte de propriétés mécaniques est liée avant tout à une dégradation d'ordre chimique.

En trame la perte de résistance à la rupture globale est de 63,37 %. Le sens trame est entièrement sollicité par le poids du rideau lorsqu'il est suspendu. D'après l'ITF la masse maximale qui s'exerce sur la toile sous son propre poids est de l'ordre de 3,62 daN/m (3,7 kg/m). La résistance à la rupture en 2011 dans le sens trame (jute) est pour le moment de 752 daN/m. Cette résistance à la rupture est encore en mesure de soutenir la masse du rideau. Néanmoins l'évolution de la perte de résistance est inévitable comme le montre l'évolution des propriétés mécaniques. En partant des données et en extrapolant à partir de la régression linéaire, on peut envisager qu'une résistance inférieure à 3,62 daN/m peut se produire dans un avenir relativement proche. En partant des résultats expérimentaux, on peut considérer, si l'évolution de la dégradation des propriétés mécaniques suit la loi linéaire, que *la durée de vie de résistance mécanique de cette toile est d'environ 135 ans en chaîne et 155 ans en trame.*

## VI- Conclusion et préconisations

Bien qu'actuellement les propriétés mécaniques du rideau de Picasso soient encore capables de jouer leur rôle, il faut cependant anticiper sur l'avenir de la conservation de cette œuvre. N'oublions pas que les propriétés mécaniques de la toile sont étroitement liées à la structure chimique des fibres et indirectement à leur dégradation chimique de type oxydatif. Ce vieillissement naturel est incontournable et entraîne de fait un affaiblissement mécanique. Il faut donc considérer qu'actuellement, en 2011, ***l'état de conservation de cette œuvre présente un degré d'altération avancé.*** Toutefois il est encore temps de se poser le problème de conservation à long terme et de trouver des solutions de conservation plus adaptées.

Le premier point qui me semble important est le stockage de la peinture. Elle est actuellement pliée en deux dans sa largeur et roulée sur un cylindre. La toile et la matière picturale sont en contact et des risques de confinement de produits de dégradation peuvent être chimiquement préjudiciables. En intercalant simplement un textile chimiquement neutre et perméable, on limite les effets de confinement et on améliore les conditions de conservation. Cependant le stockage de la peinture pliée sur cylindre n'est peut-être pas le système idéal et il devrait faire l'objet d'une étude plus approfondie.

LARCROA a.roche@larcroa.fr	CONTROL DE L'ETAT STRUCTUREL U RIDEAU EN VUE D'UNE PRESENTATION La reproduction entière ou partielle de ce document est interdite sans l'autorisation du LARCROA	05/03/2012
-------------------------------	---	------------

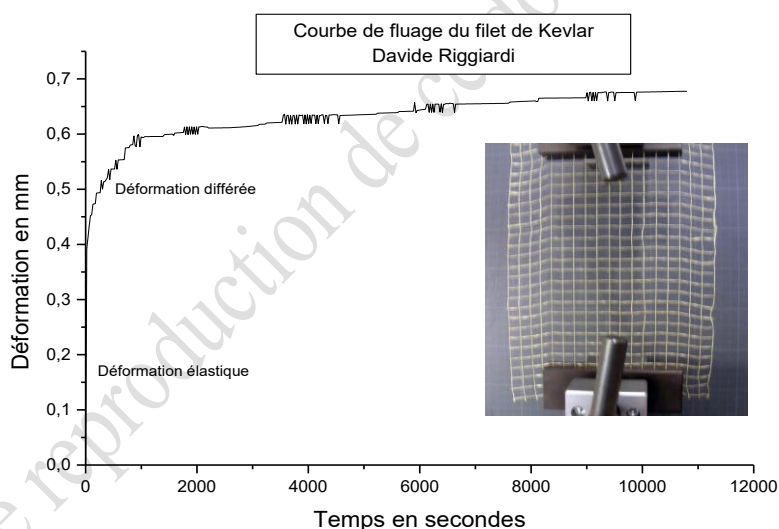
Le second point est tout aussi important en ce qui concerne la préservation de l'état structurel de la toile. Nous sommes conscients que très prochainement la présentation du rideau en le suspendant ne sera plus possible si la toile n'est pas renforcée par un dispositif de soutien. M. Émile Rostain suggérait en 1983 deux propositions :

- 1- Présenter l'œuvre sur un plan incliné
- 2- Renforcer la toile.

Ces idées se défendent, elles ont chacune d'entre elles, des avantages et des inconvénients.

Une structure de plan incliné a déjà été proposée pour présenter des peintures du XVe sur toile libre d'environ 3m sur 4m au musée Saint-Denis à Reims. L'avantage de ce système c'est une répartition des efforts sur toute la surface ce qui évite de renforcer la toile. L'inconvénient, notamment dans le cas du rideau de scène de Parade, c'est l'encombrement et le manque de mobilité du système.

L'hypothèse d'un renfort au revers de la toile est peut-être le plus adapté. Il peut s'inspirer des montages des grandes tapisseries ou d'autres systèmes. Le renfort doit être capable de soulager la toile par une répartition des efforts sur toute la surface. Cette répartition peut être continue, c'est le cas des rentoilages et des doublages collés. Ce sont des solutions qui du point de vue déontologique doivent être rejetées. Cette répartition peut être discontinue ou ponctuelle, ce sont des solutions qui méritent d'être étudiées. À ce propos en 2007 le LARCROA a fait une série d'essais de fluage pour valider la faisabilité d'un système de renfort au revers d'une peinture XIXe siècle grand format par un filet de Kevlar collé ponctuellement sur le revers de la toile d'origine.



Les résultats ont été satisfaisants et la peinture a été renforcée par ce moyen<sup>1</sup>. Il serait intéressant peut-être de combiner le filet de Kevlar avec des mini-plots pour obtenir un renfort démontable. Ce renfort serait mis en place uniquement pendant les périodes d'exposition. D'autres suggestions pourraient être envisagées dans le cadre d'études de projet.

Alain ROCHE pour LARCROA.

<sup>1</sup> « Open studio sulle semilunette della Galleria Vittorio Emanuele II conservate alla Galleria d'Arte Moderna di Milano » CESMAR 7, Milano 2007. Maria Fratelli, Alessandra Fipiletti, Davide Riggiardi, Flavia Tisoto, Macello Piccolo.