

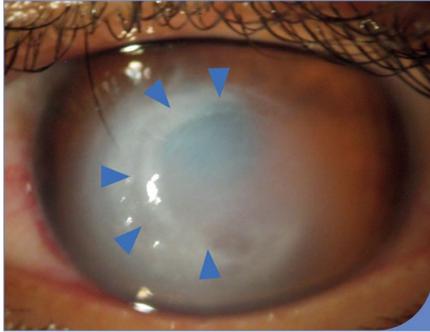
# Mise au point et évaluation physico-chimique d'encres pour tatouage cornéen

A. Cucina (1) ; **S. Filali (1)** ; C. Bretagnolle (1) ; B. Darricau (1) ; D. Salmon (1) ;  
ML. Tall (1) ; EH. Diouf (1) ; V. Kocaba (2) ; C. Pivot (1) ; F. Pirot (1)

(1) Pharmacie, Hôpital Édouard Herriot, Lyon; (2) Bloc chir oph et ambulatoire,  
Hôpital Édouard Herriot, Lyon



# Introduction



Cicatrice cornéenne

Tatouage de cornée reconstructif



Verres scléreaux

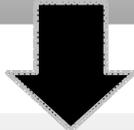


Encre de chine stérile



# Matériels & Méthodes

**Charbon activé**



1 mg de poudre de  
charbon

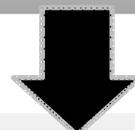


Triturée puis tamisée  
(50 µm)



Qsp 25 ml d'eau purifiée

**Charbon de tourbe**

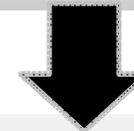


Prête à l'emploi

**Encre de Chine**



Reconditionnement

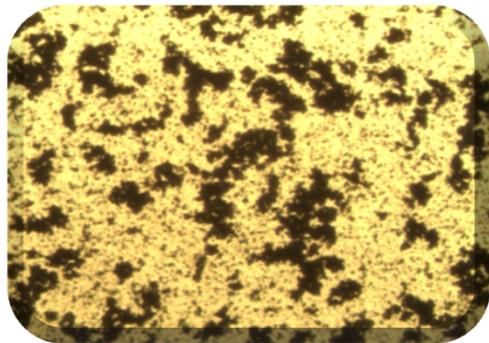


Stérilisation à l'autoclave  
à l'UPCP



# Matériels & Méthodes

Taille et  
comptage des  
particules



Compteur  
à particule  
( $> 2 \mu\text{m}$ )

Diffusion  
dynamique de la  
lumière  
( $0,6 \text{ nm} - 6 \mu\text{m}$ )

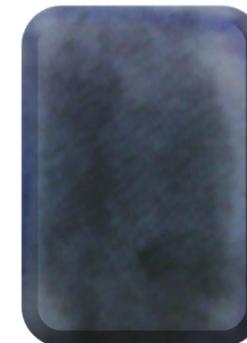
Microscope  
optique

Stabilité



Centrifugation

Pouvoir colorant



Sonde  
colorimétrique



# Résultats

## Comptage des particules au compteur à particule

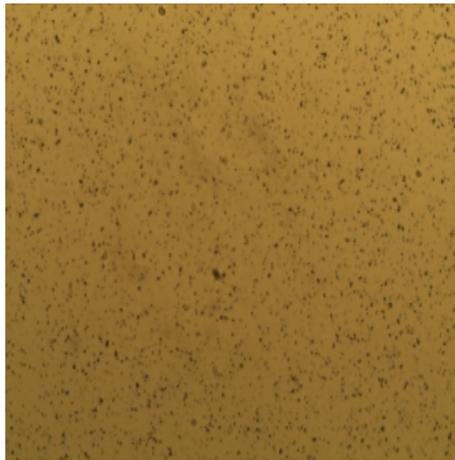
Taille (µm)	Charbon activé	Charbon de tourbe	Encre de Chine
2.00	83'968'650	309'543'680	241'082'000
5.00	21'274'650	145'158'400	53'090'000
10.00	7'009'200	19'349'760	1'108'000
20.00	1'244'700	67'840	18'000
25.00	502'200	5'120	4'000
50.00	12'150	0	0
75.00	0	0	0
100.00	0	0	0

## Caractérisation granulométrique des particules par diffusion dynamique de la lumière

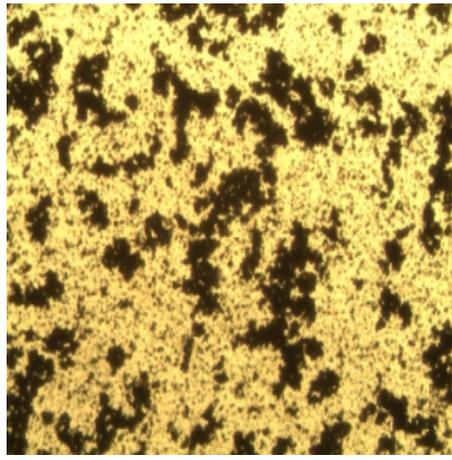
	Charbon activé	Charbon de tourbe	Encre de Chine
Taille (µm)	1	3,5	0,1
Poly-dispersion	0,6	0,6	0,3



## Taille moyenne des particules au microscope optique



Charbon activé  
 $d \approx 1,7 \mu\text{m}$



Charbon de tourbe  
 $d \approx 2,1 \mu\text{m}$



Encre de Chine  
 $d \approx \text{NA}$

**Grossissement: X 100**



# Résultats

## Stabilité (centrifugation)



Surnageant:  
Particules  
< 2  $\mu\text{m}$  ++

Sédiment:  
Particules  
> 2  $\mu\text{m}$  ++

Charbon activé



Surnageant:  
Particules  
< 2  $\mu\text{m}$  +

Sédiment:  
Particules  
> 2  $\mu\text{m}$  +++

Charbon de tourbe



Surnageant:  
Particules  
< 2  $\mu\text{m}$  +++

Sédiment:  
Particules  
> 2  $\mu\text{m}$  ++

Encre de Chine

## Pouvoir colorant déterminé par sonde colorimétrique



**Charbon activé**

**Charbon de tourbe**

**Encre de Chine**

Encres	$(L_{\text{mesuré}} - L_{\text{peau}}) / L_{\text{peau}} * 100$	$(A_{\text{mesuré}} - A_{\text{peau}}) / A_{\text{peau}} * 100$	$(B_{\text{mesuré}} - B_{\text{peau}}) / B_{\text{peau}} * 100$	$\Delta E$
Charbon activé	1,21%	-46,15%	-3,85%	4,50
Charbon de tourbe	-80,28%	-179,90%	-40,38%	53,66
Encre de Chine	-50,26%	-114,82%	9,64%	33,64



# Discussion

	Charbon activé	Charbon de tourbe	Encre de chine
<b>Granulométrie</b>			
< 2 $\mu\text{m}$	1	3,5	0,1
2 – 10 $\mu\text{m}$	+	+++	++
10 – 25 $\mu\text{m}$	+++	++	+
> 25 $\mu\text{m}$	+	0	0
<b>Homogénéité</b>	Satisfaisante	Intermédiaire	Satisfaisante
<b>Stabilité</b>	Insatisfaisante	Intermédiaire (redispersion après agitation)	Satisfaisante
<b>Pouvoir colorant</b>	+/-	+++	++



# Discussion

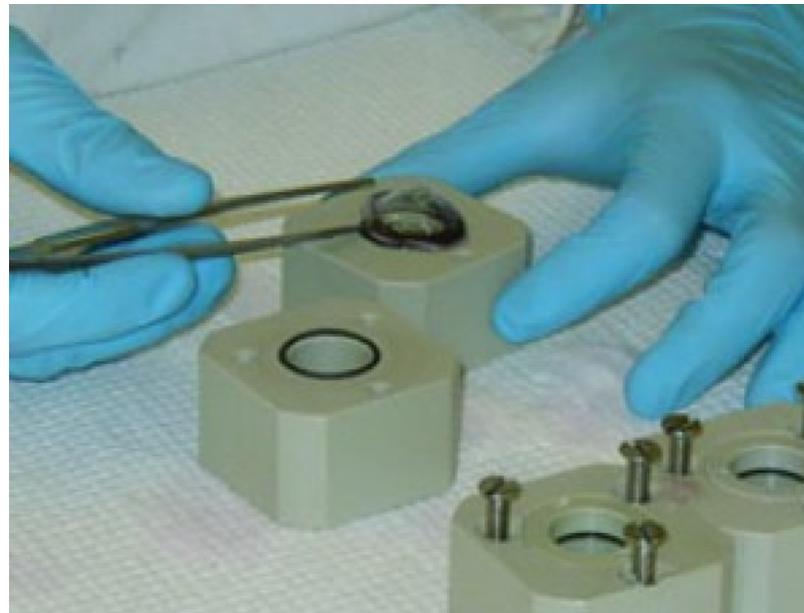
	<b>Charbon activé</b>	<b>Charbon de tourbe</b>	<b>Encre de chine</b>
<b>Toxicologie</b>	Biocompatible et non toxique	Biocompatible et non toxique	<i>Aspects toxicologiques controversés:</i> Présence éventuelle de: <ul style="list-style-type: none"><li>- Éthylène glycol</li><li>- Gomme-laque</li><li>- Produits d'origine animale</li></ul>
<b>Application</b>	Intoxication	Marqueur endoscopique	Esthétique et Chirurgie (en l'absence d'alternative)



# Conclusion

## La suspension de charbon de tourbe reste une bonne alternative à l'encre de Chine

- ✓ Une évaluation clinique est en cours
  1. Efficacité de l'encre → test sur des cornées (*in vitro*) et des yeux de veau (*ex vivo*)
  2. Toxicité: irritation (US EPA EU R41) et cytotoxicité



# Merci de votre attention !



FRI PHARM

- Samira FILALI
- samira.filali@chu-lyon.fr
- <http://www.fripharm.com/fr/>