

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/315687642>

# L'effet du mordantage et la variation de pH sur la teinture de la laine aux colorants végétaux (l'écorce de grenade, le curcuma, la garance, le henné, l'écorce de pommier, les camo...

Conference Paper · November 2006

CITATIONS

0

READS

498

3 authors:



**Rym Mansour**

ISAM Kairouan

14 PUBLICATIONS 67 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Soufien Dhouib**

Institut Supérieur des Etudes Technologiques de Ksar Hellal

39 PUBLICATIONS 85 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Sakli Faouzi**

Institut Supérieur des Etudes Technologiques de Ksar Hellal, Tunisia

421 PUBLICATIONS 1,097 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Fixation des zéolithes à la surface des fibres cellulosiques [View project](#)



modélisation numérique du froissement des textiles [View project](#)

# L'effet du mordantage et la variation de pH sur la teinture de la laine aux colorants végétaux (l'écorce de grenade, le curcuma, la garance, le henné, l'écorce de pommier, les camomilles et le thé).

Rym MANSOUR<sup>1</sup>, Soufien DHOUB<sup>1</sup> Faouzi SAKLI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>l'unité de recherche textile ISET Ksar Hellal,

B.P 68 Ksar Hellal 5070, TUNISIA

Tel. (+216) 73 475 900

Fax (+216) 73 475 163

Email : rymmansour2004@yahoo.fr

## Résumé

La teinture aux colorants végétaux présente plusieurs avantages tel que leurs caractères biodégradables mais les mauvaises solidités de teinture de la plus part des colorants végétaux exigent l'ajout des mordants au cour de l'opération de teinture. Dans ce travail nous avons étudié l'effet du mordantage et la variation de pH sur la teinture aux colorants végétaux : l'écorce de grenade, le curcuma, le henné, l'écorce de pommier, le thé, les camomilles et la garance

## Les mots clés

Teinture, Ecorce de grenade, Curcuma, Garance, Camomille, Ecorce de pommier, Henné, Thé, Solidité.

## 1- Introduction

Les colorants naturels sont toujours connus comme des colorants et des pigments qui sont obtenus des animaux ou des végétaux. Ils sont généralement classés comme des colorants acides ou des colorants à mordants ou des colorants de cuve. Actuellement suite à l'intérêt qu'on apporte à la protection de l'environnement. On a fait recourt à la teinture aux colorants végétaux vu que ces colorants sont en harmonie avec la nature, ils protègent la santé et l'environnement et ils présentent un bon moyen de recyclage mais l'usage de ces colorants est encore timide car la teinture aux colorants végétaux rencontre plusieurs obstacles tel que la reproductibilité et la difficulté des procédés et la difficulté de la cueillette de la matière tinctoriale[4]. Dans cette étude nous nous proposons d'étudier l'effet des conditions de teinture et de mordantage de la laine aux colorants végétaux sélectionnés (le henné, le thé, le curcuma, la garance, l'écorce de grenade, les camomilles et l'écorce de pommier) en vue d'améliorer les solidités aux lavages, aux frottements et à la lumière.

## 2- l'étude expérimentale

### 2.1 Les colorants végétaux utilisés

Les matières végétales tinctoriales utilisées sont séchées à l'ombre dans un endroit aéré et ensoleillé dont les formules chimiques de ces colorants végétaux sont décrites dans les figures :

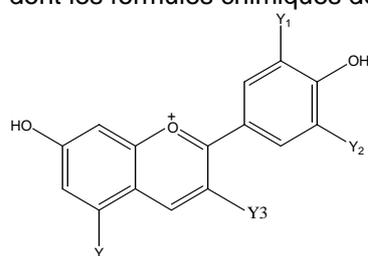


Fig1 :Les anthocyanes des écorces de grenades [6]

Nom	Substituant			
	Y	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>
Cyanidine-3-glucoside	H	OH	H	O-Glu
Cyanidine-3,5-diglucoside	O-Glu	OH	H	O-Glu
Pelargonidine-3-glucoside	H	H	H	O-Glu
Pelargonidine-3,5-diglucoside	O-Glu	H	H	O-Glu

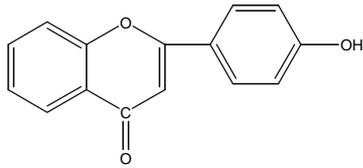


Fig2 :Le colorant naturel des camomilles[7]

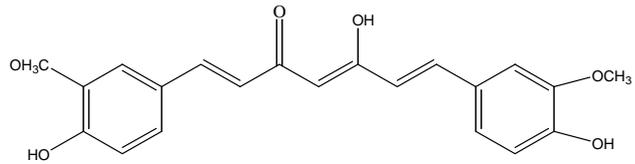


Fig3 : la curcumine [7]

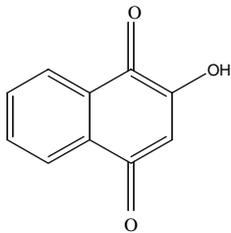


Fig4 :Le colorant naturel de henné[3]

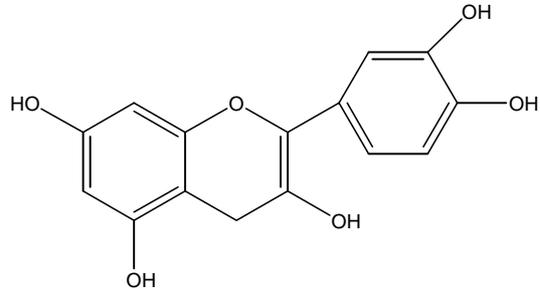


Fig5 :le catéchin de thé[1,2]

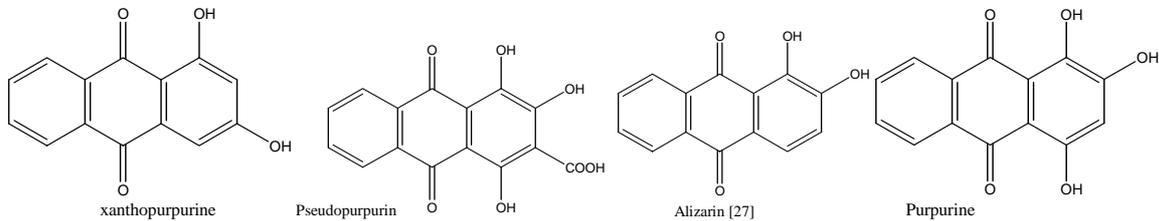


Fig6 :Les colorants existants dans les racines de la garance[5,7]

## 2.2 Les conditions opératoires

Le tissu en laine utilisé est d'armure sergé de 3 et de masse surfacique 207 g/m<sup>2</sup>. La teinture est réalisée dans une machine à biberons de type Mathis LABOMAT. Premièrement, nous faisons bouillir les écorces de l'arbre ou du fruit, pilés, dans l'eau pendant 2 heures alors que pour la décoction des feuilles la durée est d'une heure. La solution de décoction est refroidie puis laissée pour reposer pendant 24 heures avant de la filtrer. La masse de la matière végétale utilisée est égale à la moitié de la masse de l'échantillon à teindre.

Les échantillons en laine sont mis directement dans la solution de décoction avec un rapport de bain de 1/30. Les procédés de teinture suivis (avec ou sans mordantage) sont décrits dans la figure (7). Après teinture, les échantillons seront rincés à l'eau et séchés.

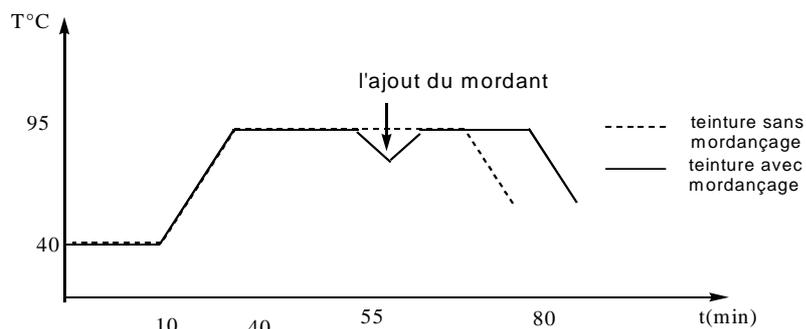


Figure 7: Procédé suivi lors de la teinture de la laine avec ou en présence de mordant.

La nuance des échantillons teints est évaluée par la mesure de la valeur de k/s. Les solidités au lavage aux frottements des échantillons teints sont déterminées respectivement selon la norme ISO 105-C03 : 1989(F) et NF G 07 – 019 – 12, alors que les solidités à la lumière sont mesurées selon la norme ISO 105-B02 :1994(F).

## 3- Résultats et discussions

### 3.1 Optimisation de pH de la teinture de la laine

La variation de pH change la polarité du bain ainsi que celle de la fibre, par conséquent nous avons cherché à optimiser le pH pour le bon déroulement de l'opération de teinture.

Les courbes de l'intensité de couleur en fonction du pH, montre l'influence du pH sur la teinture.

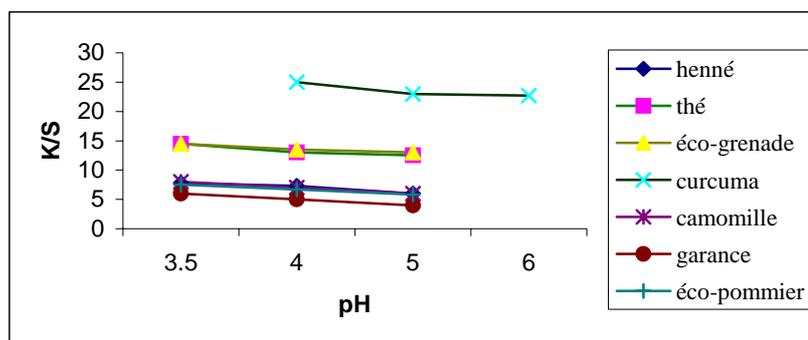


Figure 8 : Courbe de k/s en fonction de pH pour différents colorants végétaux.

Les courbes de k/s en fonction de pH, pour les colorants sélectionnés, montrent l'effet du pH sur l'intensité de la couleur K/S. En fait, on note que lorsque le pH diminue, l'intensité de couleur augmente. Ce fait peut être expliqué par une des propriétés structurales de la laine c'est son caractère amphotère. Lorsque le pH de la laine est inférieur à 4.8 ( pH isoélectrique de la laine), elle se comporte comme une base faible. Il y aura par conséquent plus d'affinité du colorant anionique vers les groupements  $\text{NH}_3^+$  de la laine d'où l'augmentation importante de l'intensité de couleur. Notons que le pH de la solution de décoction est de 4.5 pour l'écorce de grenade. On peut teindre avec l'écorce de grenade même sans l'ajout de l'acide acétique. Certes, d'après les résultats obtenus, afin d'avoir l'intensité de couleur la plus élevée, le pH optimal recherché est de 3.5 pour la majorité des colorants végétaux.

### 3.2 Effet des procédés de mordantage sur les solidités des tissus en laine teints aux colorants végétaux

Pour évaluer les solidités de la teinture aux colorants végétaux pour les tissus en laine nous avons respecté au cour de ces essais les conditions optimales de teinture à savoir : pH 3.5 et le procédé de teinture suivi Figure 7.

**Tableau 1** : Les solidités au lavage, aux frottements et à la lumière des échantillons en laine teints aux colorants végétaux.

colorant	Mordant (7.5g/l)	Solidité au lavage						Solidité à la lumière	Solidité aux frottements	
		Acétate	coton	nylon	PES	PAC	laine		S	M
Écorce de grenade	Sulfate de fer	5	5	5	5	5	5	7-8	4	3
	Sulfate de cuivre	5	5	5	5	5	4/5	7	4	4
	bichromate de sodium	5	5	5	5	5	4/5	7	5	4
	Poudre d'alun	5	5	5	5	5	4/5	Plus foncé	5	4
	sans mordant	5	5	5	5	5	4/5	Plus foncé	4/5	4
Camomille	Sulfate de fer	5	5	5	5	5	5	4-5	3	2/3
	Sulfate de cuivre	5	5	5	5	5	5	4-5	3/4	3
	bichromate de sodium	5	5	5	5	5	5	4	5	4
	Poudre d'alun	5	5	5	5	5	5	6	5	4
	sans mordant	5	5	5	5	5	5	4	4/5	4

<i>Curcuma</i>	<b>Sulfate de fer</b>	5	5	5	5	5	4/5	3	3	2/3
	<b>Sulfate de cuivre</b>	4/5	4	5	5	5	3/4	2	3/4	3
	<b>bichromate de sodium</b>	5	4/5	5	5	5	4	2	5	4
	<b>Poudre d'alun</b>	4	3/4	5	5	5	3	2	5	4/5
	<b>sans mordant</b>	3/4	3	4/5	4/5	4/5	2	1	4	¾
<i>Écorce de pommier</i>	<b>Sulfate de fer</b>	5	5	5	5	5	5	4	4	3
	<b>Sulfate de cuivre</b>	5	5	5	5	5	5	6	3	¾
	<b>bichromate de sodium</b>	5	5	5	5	5	5	3-4	5	4/5
	<b>Poudre d'alun</b>	5	5	5	5	5	4/5	4	5	4/5
	<b>sans mordant</b>	5	5	5	5	5	4/5	3-4	5	4/5
<i>Henné</i>	<b>Sulfate de fer</b>	5	5	5	5	5	5	5	4	¾
	<b>Sulfate de cuivre</b>	5	5	5	5	5	5	5	4/5	4
	<b>bichromate de sodium</b>	5	5	5	5	5	5	4	4/5	4
	<b>Poudre d'alun</b>	5	5	5	5	5	4/5	3	4/5	4
	<b>Sans mordant</b>	5	4/5	5	5	5	4	3	4/5	4
<i>Thé</i>	<b>Sulfate de fer</b>	5	5	5	5	5	5	4-5	4	3
	<b>Sulfate de cuivre</b>	5	5	5	5	5	5	4	5	4/5
	<b>bichromate de sodium</b>	5	5	5	5	5	5	4	4/5	4
	<b>Poudre d'alun</b>	5	5	5	5	5	4/5	4	5	4/5
	<b>sans mordant</b>	5	5	5	5	5	4/5	4	5	4/5
<i>Garance</i>	<b>Sulfate de fer</b>	5	5	5	5	5	5	5-6	5	4/5
	<b>Sulfate de cuivre</b>	5	5	5	5	5	5	5-6	5	4/5
	<b>bichromate de sodium</b>	5	5	5	5	5	5	4-5	5	4
	<b>Poudre d'alun</b>	5	5	5	5	5	4/5	4	5	4/5
	<b>sans mordant</b>	5	4/5	5	5	5	4	2-3	4	¾

N B : S\* = Sec; M\* = Mouillé.

Nous notons que, en général, les solidités aux lavages des tissus en laine, teints aux colorants végétaux sélectionnés sont excellentes pour ceux qui sont teints à l'écorce de grenade, aux camomilles, aux thés, à l'écorce de pommier, au henné et à la garance et bonnes pour ceux qui sont teints au curcuma. Ce qui peut être expliqué par la formation des liaisons par ponts hydrogène ou ioniques entre la fibre de laine et le colorant. Les solidités aux lavages des tissus teints au curcuma sont améliorées par le mordantage notamment en présence de sulfate du fer par formation de liaisons de coordinations entre colorant-métal et métal-fibre.

En ce qui concerne les solidités aux frottements, elles sont bonnes pour les tissus teints à l'écorce de grenade, à l'écorce de pommier, au thé et à la garance tandis qu'elles sont assez bonnes pour ceux qui sont teints au curcuma, au henné et aux camomilles.

Les solidités aux frottements sont améliorées par l'ajout de mordants tel que  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{NaCr}_2\text{O}_7$  et  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  parce que les métaux tels que le fer, le cuivre et le chrome ont plus de possibilité de faire des coordinations: fibre-mordant-colorant ce qui donne plus de solidités à la teinture.

Pour les solidités à la lumière, nous avons remarqué qu'elles sont excellentes notamment pour les tissus teints à l'écorce de grenade. Ce qui peut être dû à la résistance des groupements chromophores du colorant à l'oxydation photochimique. Les solidités à la lumière sont en général assez bonnes pour le reste des colorants végétaux, sauf pour ceux qui sont teints au curcuma et à la garance où les solidités sont médiocres.

Les solidités médiocres à la lumière du colorant naturel de curcuma peuvent être dues à l'oxydation photochimique des groupements chromophores du colorant, l'oxydation peut être due à la rupture du système conjugué (assez long). L'ajout du mordant améliore les solidités à la lumière.

## Conclusion

En général les solidités de teinture sont bonnes et même excellentes surtout pour les tissus en laine teints à l'écorce de grenade même sans mordantage. Le mordantage lors de la teinture enrichie la gamme de couleurs et améliore les solidités de teinture surtout pour les tissus teints au curcuma. Néanmoins certains mordants comme le bichromate de potassium, le sulfate cuivre et le sulfate de fer sont néfastes pour l'environnement mais les mauvaises solidités exigent leur utilisation.

## Références

[1] H.T.Deo et Roshan Paul ; *Natural dyeing of denim with eco-friendly mordant* ; page 66 ; *ITB International Textile Bulletin* 5/2004

[2] HT Deo et BK Dessai ; *Dyeing of cotton and jute with tea as a natural dye*; page 224; *JSDC Volume 116 January 2000*.

[3] Daniel Marzin and David Kirkland; *2-Hydroxy-1,4-naphthoquinone, the natural dye of Henna is non-genotoxic in the mouse bone marrow micronucleus test and does not produce oxidative DNA damage in Chinese hamster ovary cells* ; *Journal of photochemistry and photobiology* ; Elsevier; 2004.

[4] Brian Gover; *JSDC Volume 114 January 1998.; Doing what comes naturally in dye house* ; page 4 ; *JSDC volume 114 January 1998*.

[5] Timothy H. Marczylo, Toshiko Hayatsu, Sakae Arimoto-Kobayashi, Mikio Tada, Ken-ichi Fujita, Tetsuya Kamataki, Kazuo Nakayama and Hikoya Hayatsu; *Purpurin was found to be a better inhibitor of Trp-P-2-dependent mutagenicity than either epigallocatechin gallate or chlorophyllin* ; *Journal of photochemistry and photobiology* ; Elsevier; 2004.

[6] Chérif Kalthoum Jamila ; *Thèse: les anthocyanes des extraits colorants des grenades et des raisins noirs de cuve de Tunisie: Identification et contrôle de leurs qualités* ; *Faculté des sciences de Tunis*.

[7] *Colour index of the society of dyers and colourists*; volume 4; *Third Edition*; 1971.