

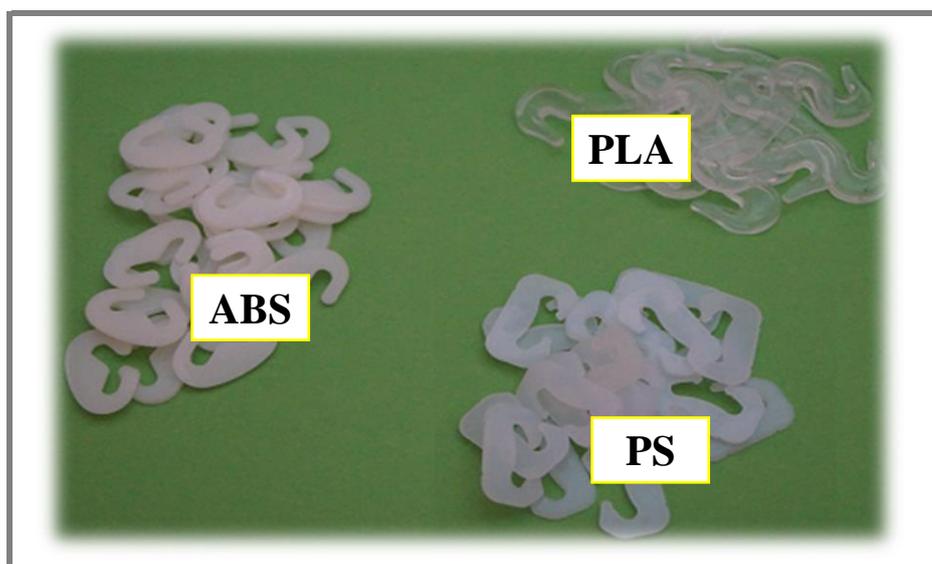


# PUBLICATION TECHNIQUE CEP

Jun 2016

## TITRE

Eléments de comparaison de 3 matières utilisées  
pour fabriquer des agrafes viticoles.



## SOMMAIRE

POURQUOI CETTE ETUDE  
DISPOSITIF EXPERIMENTAL  
OBJECTIF DE L'ETUDE  
RESULTATS



C.E.P. - Consulting  
165 Petit Chemin de Bordelan  
69 400 VILLEFRANCHE / SAONE

TÉLÉPHONE :  
(+33) 4 74 68 17 21  
(+33) 6 70 01 72 58

CONTACT :

Etude n° :  
Elément concerné :  
Caractéristique (s) étudiée (s) :

AG - 12  
agrafe  
analytique

# POURQUOI CETTE ETUDE ?

**E**n juillet 2016, C.E.P.-Consulting a mis en place une expérimentation pour comprendre pourquoi dans certaines situations certaines agrafes cassées prématurément bien qu'elles soient soumises à des contraintes mécaniques faibles.

**A** peine posée dans l'après midi, que le lendemain, un nombre important (mais non estimé) d'agrafes étaient déjà cassé.

**U**n premier test de rupture

comparant 2 modèles différents d'agrafes avait mis en avant que l'agrafe la moins résistante à la rupture (17 kg) ne cassait pas alors que la plus résistante (30 kg) cassait au bout de quelques heures.

**U**ne nouvelle série de test de rupture réalisée après avoir identifié chacune des agrafes par rapport à leur position dans le moule de fabrication, n'a pas non plus permis de mettre en évidence des différences de résistance qui aurait pu être à l'origine d'un moule mal

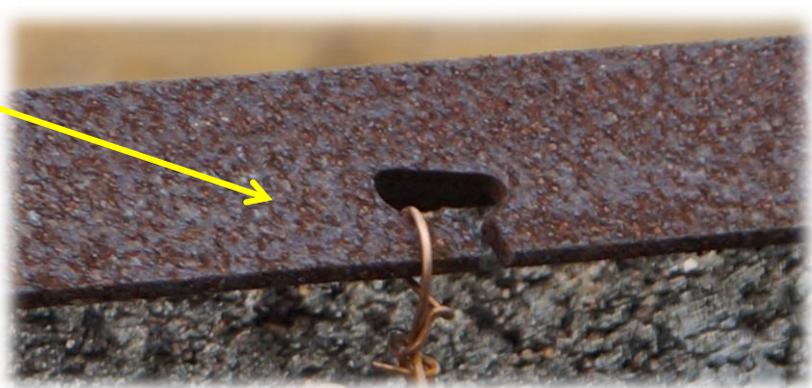
conçu et ayant des empreintes inégales.

**L**e problème était donc ailleurs ..., la variable importante qui différenciait ces agrafes était la matière première utilisée pour les fabriquer.

**D**'où cette étude permettant de comparer le comportement de 3 agrafes de composition différente.



## DISPOSITIF EXPERIMENTAL



Une barre est positionnée horizontalement sur 2 murs d'agglos. Ici c'est une cornière qui fait office de barre horizontale sur laquelle on pose le chapelet de 3 agrafes différentes.



Chaque agrafe, pour être maintenue en chapelet est reliée à la suivante à l'aide d'un lien bouclé.



Et à l'autre extrémité du chapelet, on pose une masse qui permet ainsi de soumettre à toutes les agrafes positionnées le long du chapelet, le même effort pendant la même durée et à la même température.



# OBJECTIF DE L'ETUDE

Pour réaliser cette étude, j'ai dû prendre des agrafes du marché qui ont chacune des résistances initiales différentes.

Ainsi dans cette étude, les 3 agrafes testées ne sont citées et les résultats sont en pourcentage

calculé à partir de la charge de rupture moyenne réalisée sur chacune des agrafes neuves.

Les matières premières de ces 3 agrafes sont respectivement en Polystyrène (PS), de Polyactic Acid (PLA) et d' Acrylonitrile butadiène styrène (ABS).

L'objectif de l'étude est de mettre à différents niveaux de contrainte pendant un certain temps et à différentes températures des séries de 5 agrafes par matière première pour en analyser leur comportement.

## RESULTATS

Pour la 1<sup>o</sup> série de test, les 3 modèles sont posés le lundi 27 juin à 16 H 00 avec une masse de 5,16 kg, la durée prévue était d'au moins 24 heures, à 17 H 00 - premier constat, le chapelet est remis en place et de nouveau à 18 H 00 une autre agrafe en PLA casse.



Appareil de traction

Les tests de traction faits sur les agrafes restantes montrent après les 2 heures de précontraintes une baisse de 26 % sur les agrafes en PLA, de 3 % sur les agrafes en PS et aucune perte de résistance sur celles en ABS.

Pour la 2<sup>o</sup> série de tests, les 3 modèles sont posés le mardi 28 juin à 15 H 50 avec une masse de 1,50 kg jusqu'au lendemain à 13 H 50. Le chapelet d'agrafes est toujours sous contrainte et aucune agrafe n'a cassé. Par contre la température aux heures les plus chaudes de la journée était de 22° à l'ombre. Dans cet essai, les tests de résistance à la rupture sur les agrafes montrent les résultats (voir tableau 1) suivants : 7 % sur les agrafes en PLA, 8 % sur

Les agrafes en PS et aucune perte de

	PLA	ABS	PS
1	89%	100%	96%
2	87%	100%	90%
3	99%	96%	90%
4	95%	95%	90%
5	96%	100%	94%
Moy.	7%	1%	8%

Avant de faire les test de traction, l'observation des agrafes montrent des microfissures sur les agrafes en PLA "1" et "2", entrainant des pertes de résistances très importantes sur les agrafes en PLA. Les agrafes en ABS et PS semblent avoir une résistance



Tableau 1  
résultats de la 2<sup>o</sup> série de tests.

Pour la 3<sup>o</sup> série de tests, les 3 modèles sont posés le mercredi 29 juin à 15 H 32 en plein soleil avec une température de 49 ° et une masse de 5,16 kg. Et rapidement, seulement après 9 minutes, la 1<sup>o</sup> agrafe en PLA casse. Dans cet essai, les tests de résistance à la rupture sur les agrafes montrent les résultats



	PLA	ABS	PS
1	28%	97%	105%
2	18%	98%	88%
3	59%	93%	93%
4	57%	92%	96%
5	cassée	96%	97%
Moy.	59%	5%	4%

Celle en PS

Celle en ABS

	PLA	ABS	PS
1	79%	100%	100%
2	72%	100%	100%
3	65%	100%	100%
4	104%	100%	100%
5	80%	100%	100%
Moy.	20%	0%	0%

Tableau 2  
résultats de la 3<sup>o</sup> série de tests

Sur les 3 modèles, la baisse de la température de 20° au lieu de 49 ° a peu affecté leur dégradation physico-chimique.

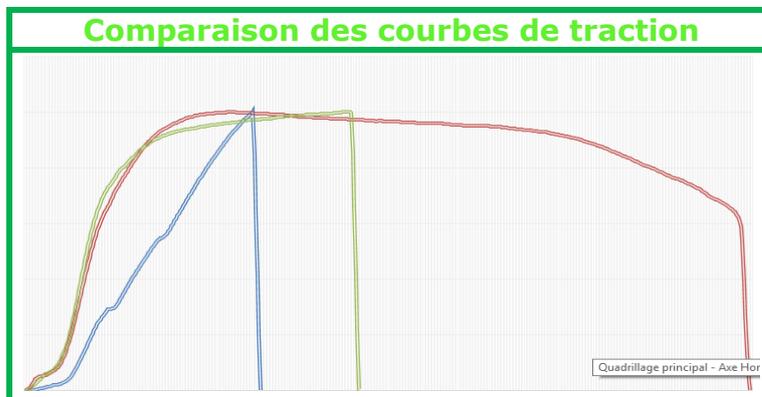
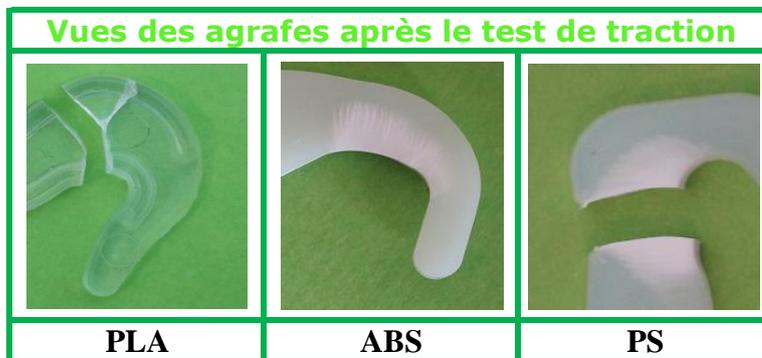
Pour la 5° et dernière série de tests, les 3 modèles sont posés le même jours à 8 H 44, à 9 H 02 aucune casse n'a eu lieu, mais on commence à voir les 1° microfissures apparaissent sur des agrafes en PLA et jusqu'à 9 H 18 on voit les fissures augmenter jusqu'à la rupture d'une agrafe (voir photos -évolution d'une micro

	PLA	ABS	PS
1	22%	100%	100%
2	52%	96%	100%
3	31%	96%	100%
4	75%	100%	100%
5	cassée	100%	100%
Moy.	55%	1%	0%

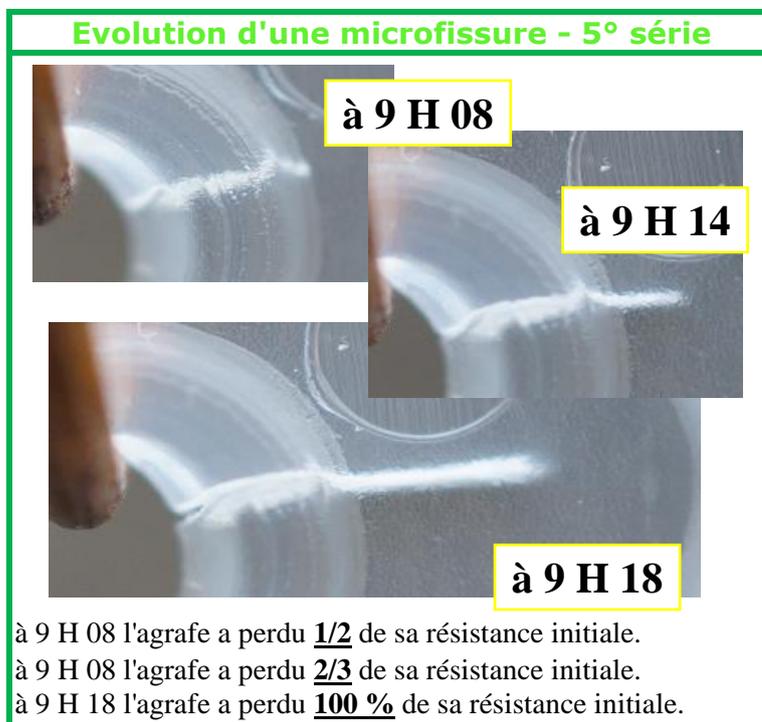
**Tableau 4**  
résultats de la 5° série de tests

Dans cet essai, la température de 20° et la durée d'exposition n'ont pas affecté les modèles en PS et en

Cette étude a permis de mettre en avant que le comportement des matières premières utilisées pour la fabrication des agrafes n'avait pas les mêmes caractéristiques mécaniques et que le PLA lorsqu'il rencontre des contraintes de tension fortes et permanentes se microfissure plus ou moins rapidement allant jusqu'à la casse prématurée de l'agrafe.



Légende : bleu = PLA - rouge = ABS - vert = PS



à 9 H 08 l'agrafe a perdu 1/2 de sa résistance initiale.  
à 9 H 08 l'agrafe a perdu 2/3 de sa résistance initiale.  
à 9 H 18 l'agrafe a perdu 100 % de sa résistance initiale.

A la vue de ces tests réalisés sur un total de 93 agrafes. Le PLA ne semble pas adapté pour des agrafes viticoles surtout pour un usage dans les régions viticoles chaudes avec des contraintes de tension élevées.



Etude technique réalisée par Jean - Marie LECLERCQ - C.E.P.-Consulting  
165, Petit chemin de Bordelan 69 400 VILLEFRANCHE SUR SAONE  
Tel: 06 70 01 72 58 e-mail : jml.leclercq@orange.fr

