

المملكة المغربية



تحت الرعاية السامية لصاحب الجلالة الملك محمد السادس نصره الله
ⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⵏ
SOUS LE HAUT PATRONAGE DE SA MAJESTÉ LE ROI MOHAMMED VI

11^{ème} المؤتمر الوطني للطرق
ⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⵏ
Congrès National de la Route

SOUS LE THÈME

Quels rôles de l'infrastructure routière dans le nouveau modèle de développement économique et social du Maroc ?

تحت شعار

أية مكانة لتطوير البنية التحتية
الطرقية في تنزيل النموذج
الجديد للتنمية الاقتصادية
و الاجتماعية بالمغرب ؟

MONTEE EN COHESION DES EMULSIONS DE BITUME EN COUCHES D'ACCROCHAGE

Provisoire

Mme. Lamrani Houda

Ingénieur LPEE

- **INTRODUCTION**
- **IMPORTANCE DU COLLAGE DES COUCHES DES CHAUSSEES**
- **L'ESSAI DE COHESION AU MOUTON PENDULE**
- **MESURES ET RESULTATS**
- **CONCLUSION**



Les émulsions de bitume ont plusieurs applications routières, dont la plus répandue est la couche d'accrochage



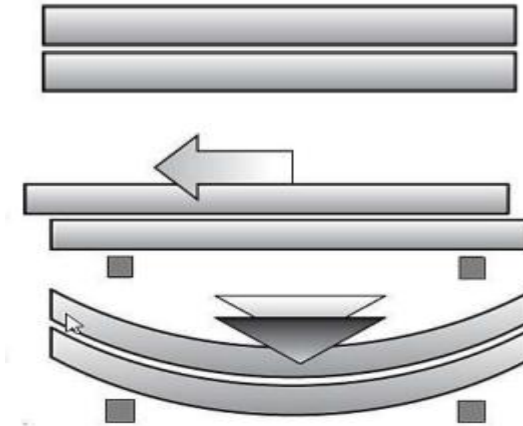
Réaliser une couche d'accrochage de qualité constitue un enjeu important pour la durabilité des chaussées



Quels sont alors les critères déterminants pour réussir une couche d'accrochage, et comment peut-on améliorer ses performances ?

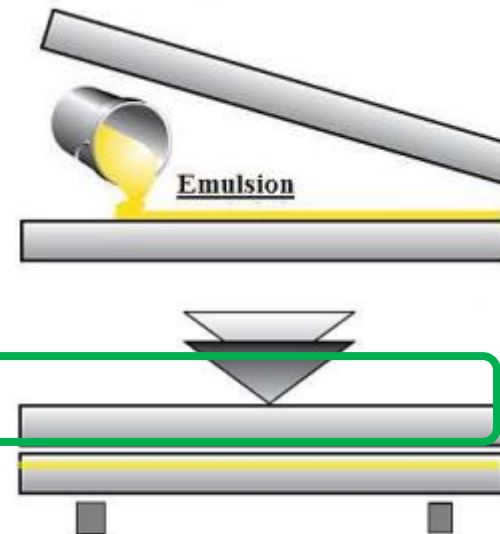
Couches non collées

- Sollicitation en traction et rupture en fatigue de chaque couche
- Décollement et glissement entre les couches

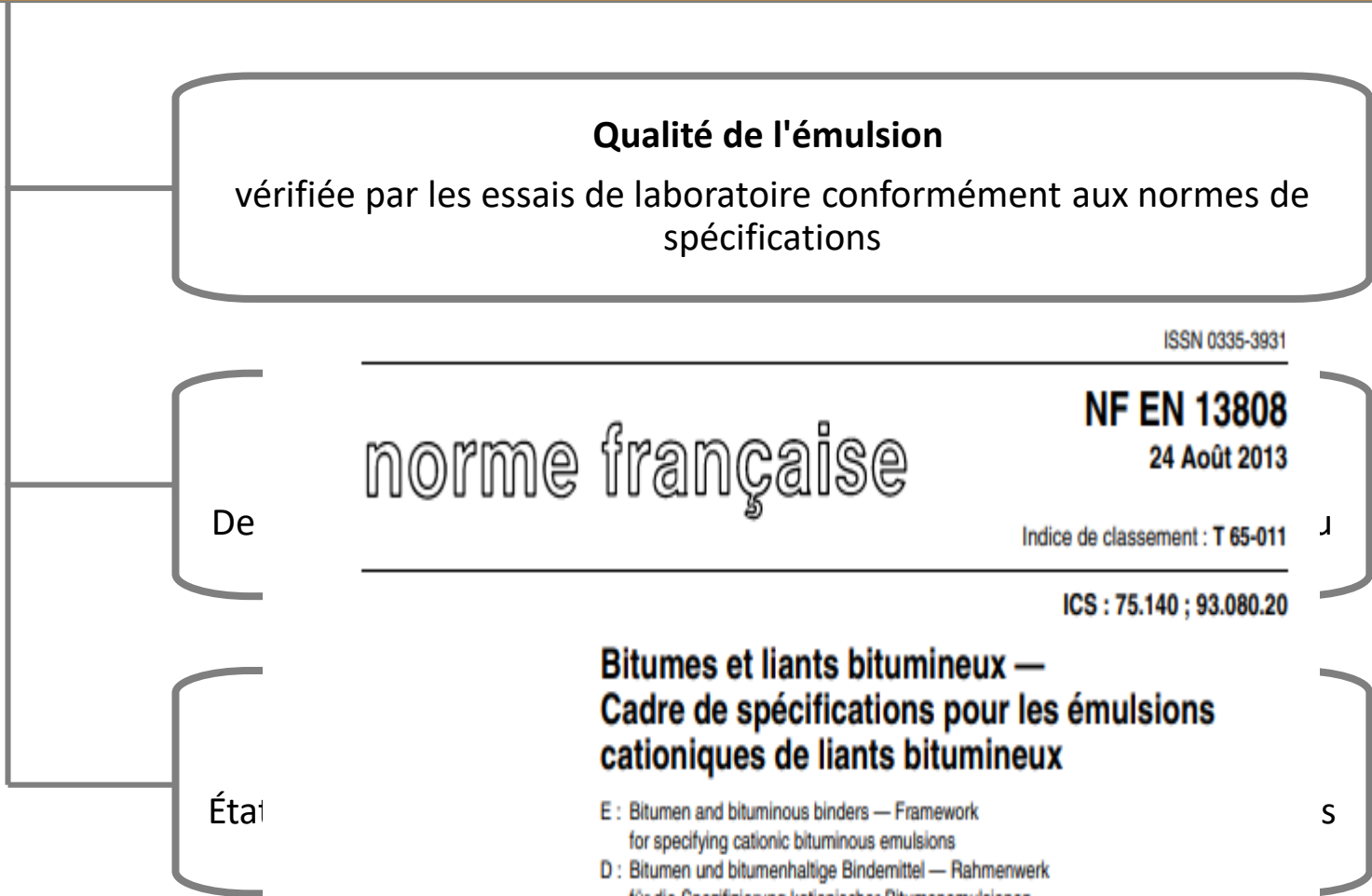


Couches collées

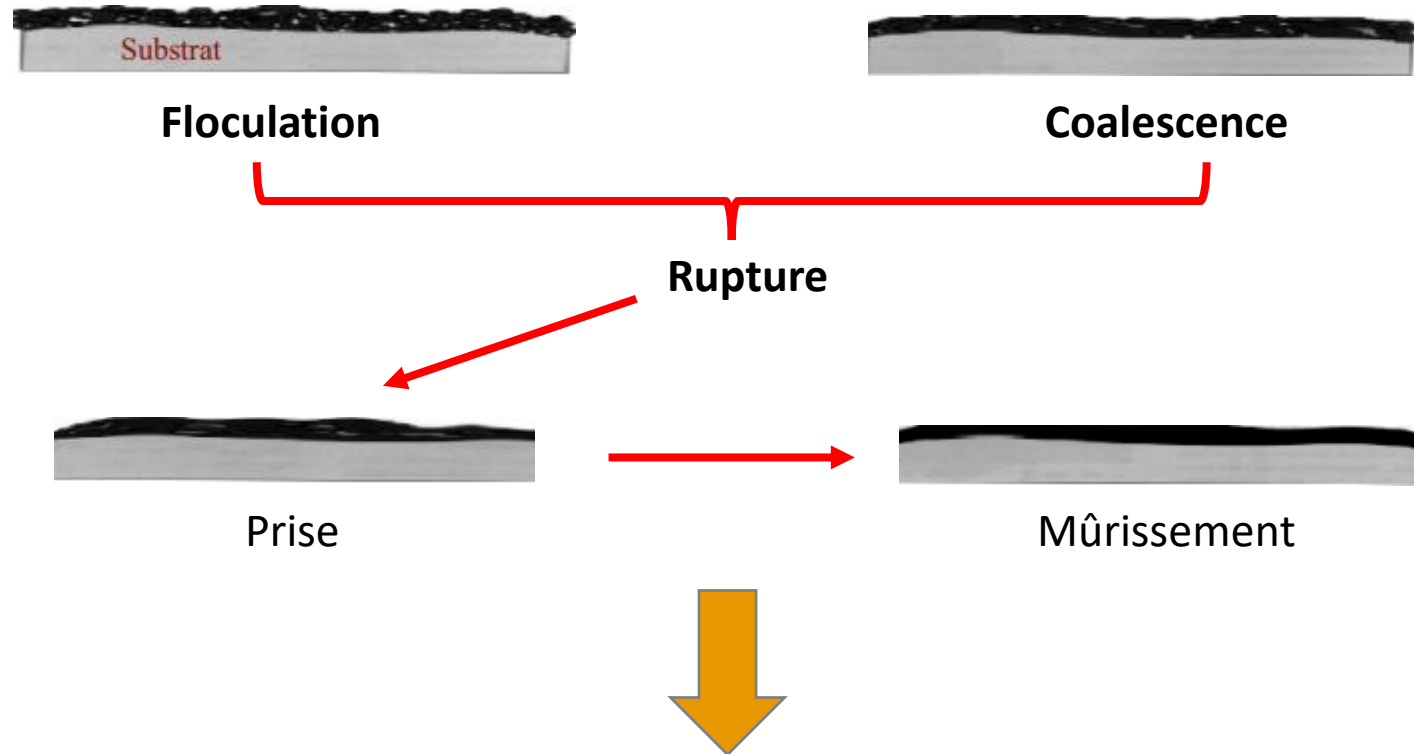
- Effet monolithique
 - Déformation maximale de traction à la base de la couche la plus profonde
 - Rigidité de la chaussée augmentée
 - Sollicitations et déformations réduites
- Chaussé plus durable**



Comment assurer un bon collage ?



Processus de murissement des émulsions de bitume



Quel est le temps nécessaire pour que ce murissement soit atteint?



cohésion : Récupération et stabilisation du liant d'une émulsion de bitume

Aptitude d'un matériau à maintenir entre ses parties une attraction intermoléculaire lorsqu'il est soumis à un effort de traction



Réalisation de l'essai de cohésion au mouton pendule

De l'émulsion au liant récupéré et stabilisé

Normes

- NM EN 13074-1/ NF EN 13074-1
- NM EN 13074-2 / NF EN 13074-2



L'émulsion de bitume



Evaporation à $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$, pendant $(24 \pm 1)\text{h}$



**Étuvage à $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ pendant $(24 \pm 1)\text{h}$
Étuvage à $(85 \pm 2)^\circ\text{C}$ pendant $(24 \pm 1)\text{h}$**



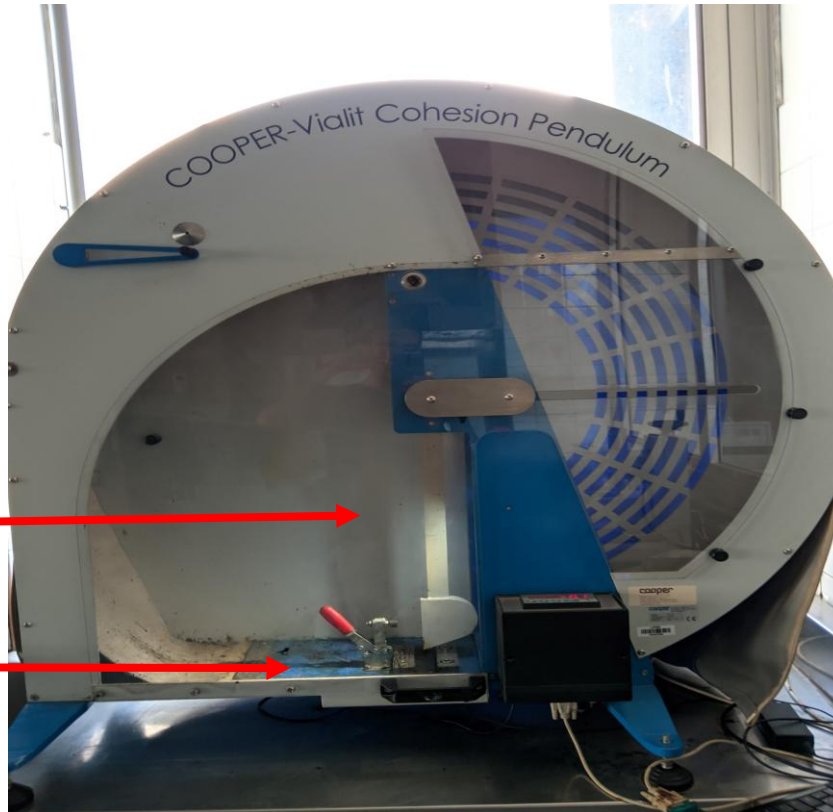
Liant récupéré et stabilisé

• Récupération des émulsions dans une évaporation de la source de bitume

• Une méthode de bitume de matière appropriée. Celle-ci est conditionnée pendant 24 h au laboratoire, à température ambiante.

Réalisation de l'essai de cohésion au mouton pendule

Appareillage :



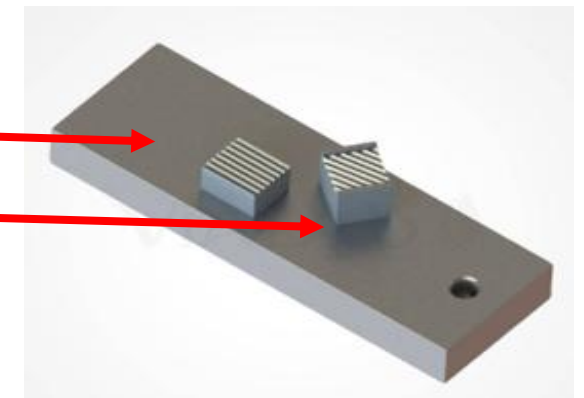
Cage de protection

Embase



Mouton-pendule

Dispositif de serrage



Support de cube

Cube

Réalisation de l'essai de cohésion au mouton pendule

La cohésion est exprimée en j/cm^2 et calculée au moyen de la formule:

$$C = m \times g \times r \times \frac{(\cos \alpha - \cos \alpha')}{S}$$

Où :

m : masse du pendule

g : accélération due à la gravité

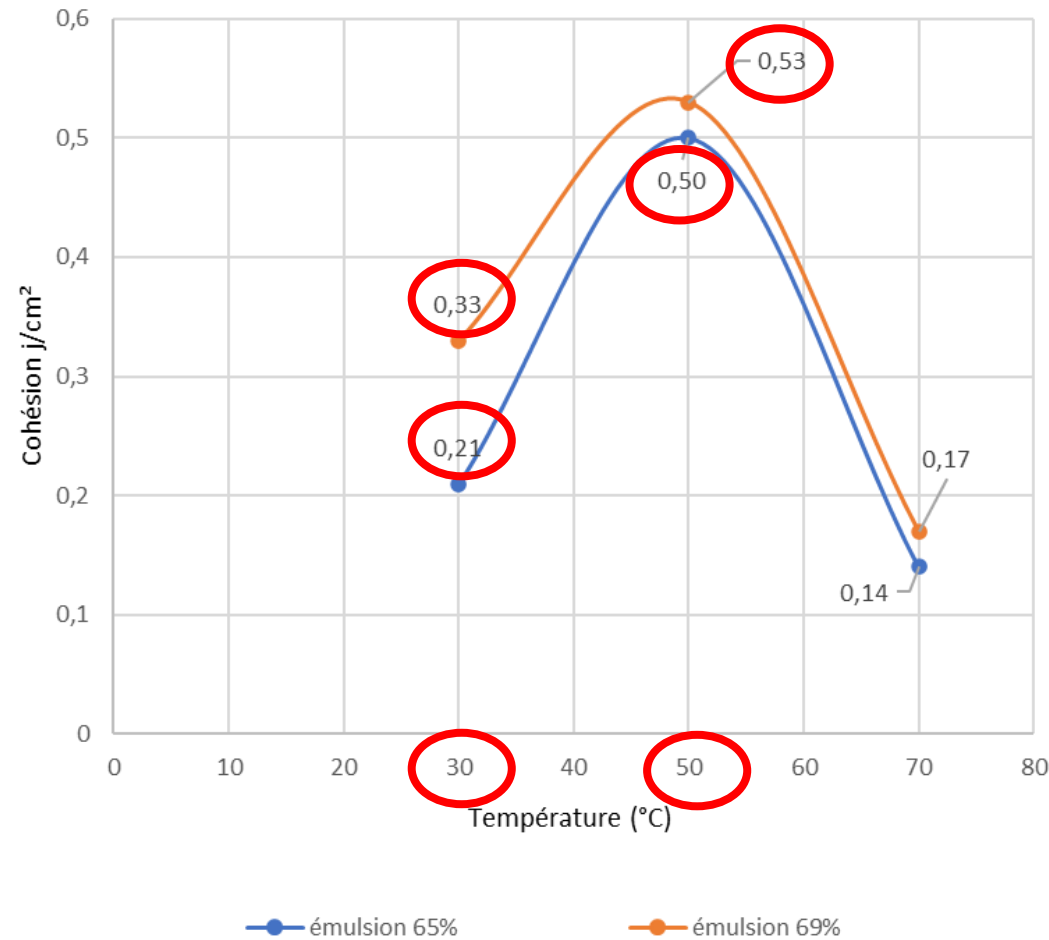
r : rayon du mouton pendule

α : angle de remontée du pendule avec liant

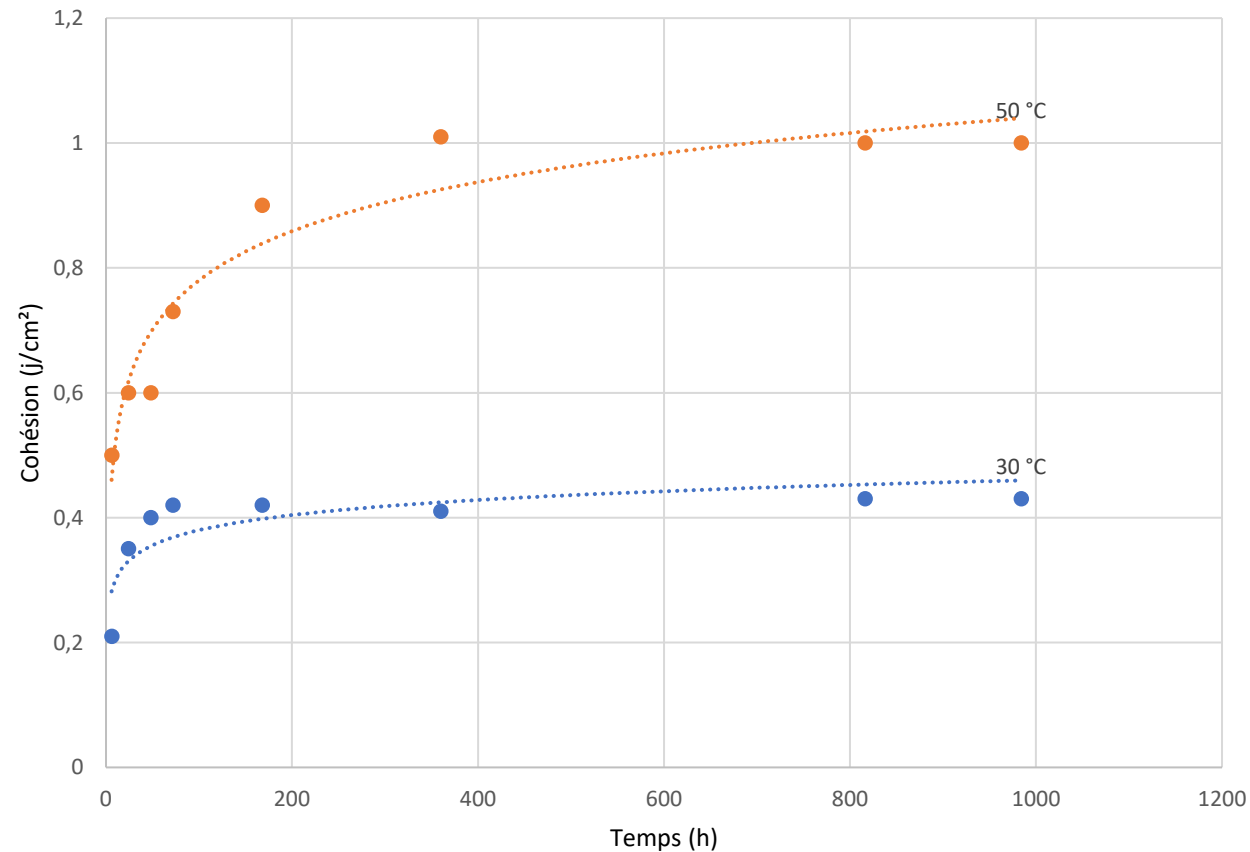
α' : angle de remontée du pendule sans liant

S : surface du cube

Cohésion des émulsions dosées à 65% et 69% de bitume en fonction de la température



Cohésion d'une émulsion dosée à 65% de bitume en fonction du temps à différentes températures



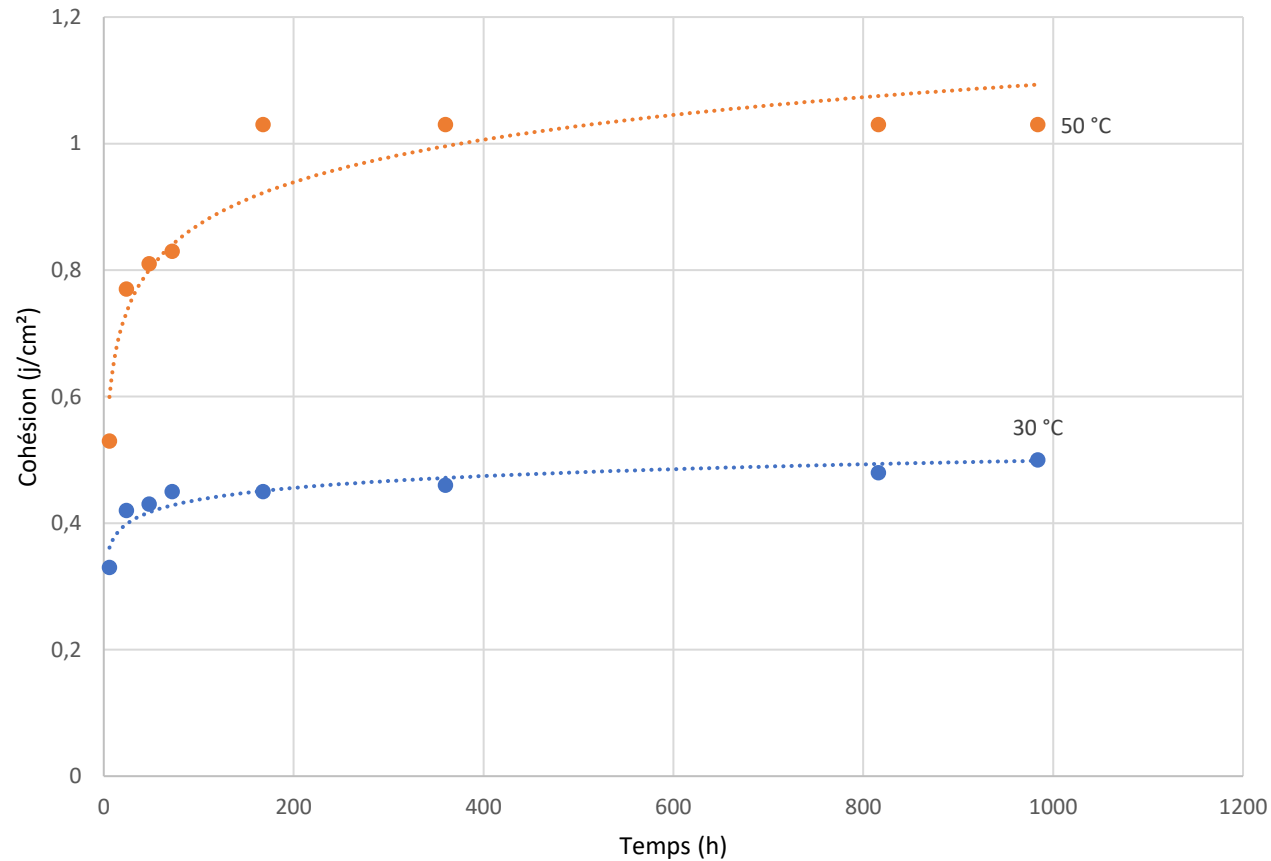
A une température de 50°C :

T = 0 h → C = 0,5 j/cm²

T = 168 h → C = 0,9 j/cm²

T = 360 h → C = 1,0 j/cm²

Cohésion d'une émulsion dosée à 69% de bitume en fonction du temps à différentes températures



A une température de 50°C :

T = 0 h → C = 0,53 j/cm²

T = 168 h → C = 1,03 j/cm²

T = 360 h → C = 1,03 j/cm²



L'essai de cohésion au mouton-pendule nous informe préalablement sur la qualité de collage des couches;



l'émulsion dosée à 69% de bitume possède une cohésion meilleure que celle dosée à 65% de bitume;



L'évolution de la cohésion en fonction de la température suit une courbe en cloche : l'optimum de cohésion est généralement atteint à des températures entre 45°C et 50°C;



A une température donnée, la cohésion augmente en fonction du temps suivant une tendance logarithmique;



Quand est ce que doit-on prélever les carottes pour évaluer le collage des couches?

