

---

**Commission économique pour l'Europe**

Comité des transports intérieurs

**23 August 2018**

Français

**Groupe de travail des transports des denrées périssables****Soixante quatorzième session**

Genève, 8-12 octobre 2018

Point 6 a) de l'ordre du jour provisoire

**Propositions d'amendements à l'ATP:****Propositions en suspens**

---

**Prescriptions relatives aux essais de cloisons mobiles et fixes  
visant à mesurer leurs coefficients de transfert thermique****Communication de la France****Contexte**

1. Le paragraphe 7.3.7 de l'appendice 2 de l'annexe 1 de l'ATP fixe les valeurs du coefficient de transfert thermique (coefficient K) des cloisons internes mobiles et fixes. La valeur de ces coefficients est dépendante :
  - de l'implantation des cloisons dans l'engin de transport,
  - de leur mobilité et,
  - du type de matériau revêtant la surface du plancher sur lequel ces cloisons retombent.

Afin de vérifier la valeur de ces coefficients, l'ATP impose un critère d'épaisseur minimum de mousse que doivent respecter les cloisons.
2. Les valeurs des coefficients imposées dans l'ATP sont forfaitaires. Cette stratégie rabaisse et nivelle le niveau d'isolation réellement offert par les cloisons avec, pour conséquence, une incitation à :
  - a. préférer celles à l'isolation thermique réduite et
  - b. pour les constructeurs de cloisons fixes et mobiles, à ne pas améliorer leurs solutions de cloisonnement interne proposées pour un engin utilisé dans le cadre de l'ATP.
3. Le point 7 de l'appendice 2 de l'annexe 1 de l'ATP définit la « Procédure de mesure de la puissance des groupes frigorifiques multi-températures mécaniques et de dimensionnement des engins à compartiments multiples ». Etant donné qu'aucune méthode n'existe au sein de l'ATP pour mesurer la valeur du coefficient K des parois internes fixes et mobile, le paragraphe 7.2.1 définit la procédure générale de l'essai avec l'obligation de tester chaque évaporateur dans un calorimètre distinct. Si cette mesure est applicable aux groupes frigorifiques dotés d'évaporateurs indépendants, certains autres groupes frigorifiques à évaporateurs multiples intégrés ne peuvent pas être testés conformément à ce paragraphe. De tels groupes frigorifiques se trouvent donc écartés de l'ATP ce qui créait un crible d'acceptation des groupes frigorifiques au titre de l'ATP techniquement injustifiable.
4. Tenant compte que l'application du paragraphe 7.3.7 de l'appendice 2 de l'annexe 1 de l'ATP :
  - a. est préjudiciable à l'amélioration du coefficient K des cloisons fixes et mobiles pour créer un engin mieux maîtrisé et,

- b. rend impossible la réalisation des essais d'un groupe frigorifique multi-températures à évaporateurs multiples intégrés conformément au point 7 de l'appendice 2 de l'annexe 1 de l'ATP,

Il serait bénéfique d'ajouter aux valeurs forfaitaires proposées de coefficient K une méthode visant à mesurer la valeur des coefficients K de cloisons mobiles et fixes.

### **Proposition N° 3**

- 5. La présente proposition introduit une méthodologie de test visant à mesurer les coefficients de transfert thermique de parois fixes. Cette méthodologie est à inscrire dans le paragraphe 7.3.7 comme étant une méthode donnant lieu à des résultats pouvant être utilisés en lieu et place des valeurs proposées par défaut pour les coefficients K des cloisons fixes.
- 6. Sous réserve qu'un amendement à l'ATP puisse être enregistré sur la base de cette méthodologie, la procédure générale du paragraphe 7.2.1 où sont spécifiées les conditions d'essais de groupes frigorifiques multi-températures mécaniques pourrait alors être modifiée.

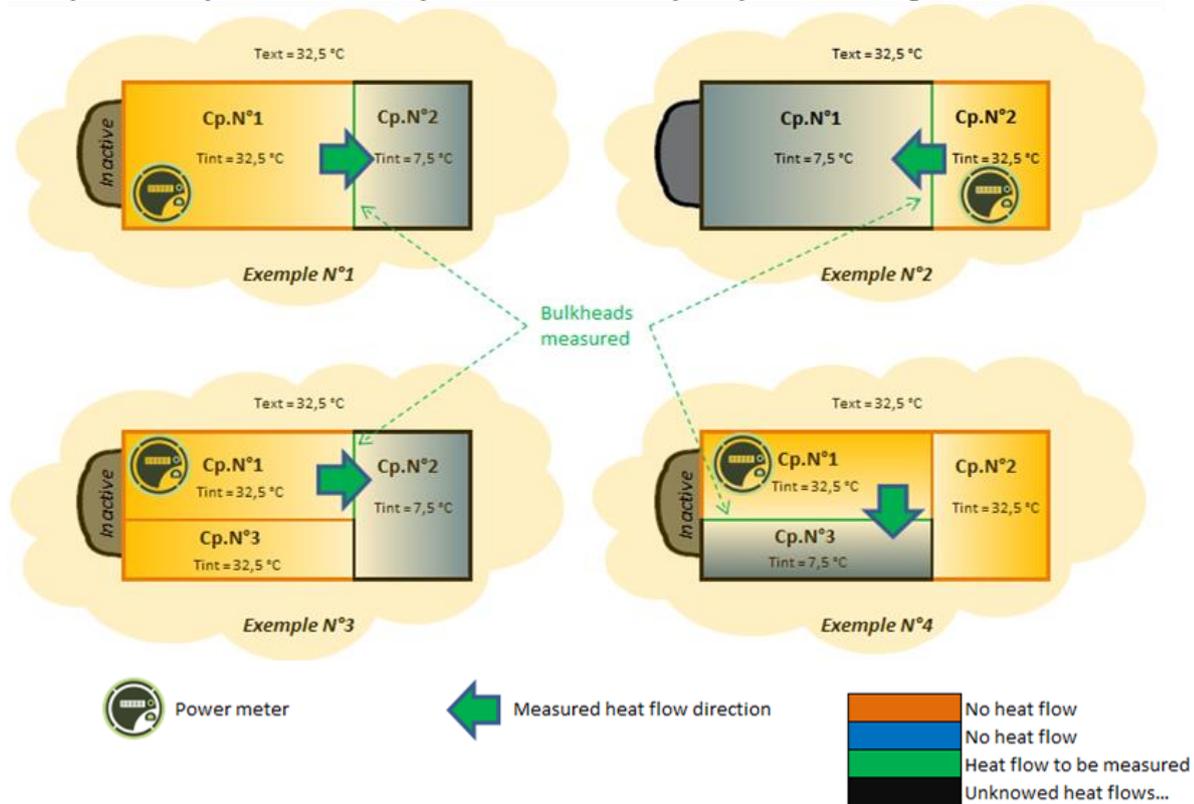
### **Principe de la méthodologie d'essai des cloisons fixes et mobiles**

- 7. La méthodologie de test repose sur celle décrite dans la section 2, appendice 2 de l'annexe 1 de l'ATP « Isothermie des engins » dans sa version validée du 6 janvier 2018.
- 8. Elle introduit au travers d'un complément au paragraphe 7.3.7 les aménagements rendus nécessaires pour répondre aux besoins :
  - d'adaptation de la méthode d'essais de groupes frigorifiques multi-températures proposée au paragraphe 7.2 pour intégrer les groupes frigorifiques à évaporateurs multiples intégrés à l'ATP,
  - de pousser les constructeurs à proposer de meilleures solutions dans le cas de compartimentages des engins de transport répondant à l'ATP.

Le principe de la méthode repose sur :

- la création d'un flux thermique maîtrisé au travers d'une cloison interne fixe dont la détermination du coefficient K est recherchée,
- l'annulation de flux thermiques de l'ensemble des autres parois du compartiment dans lequel est effectué la mesure de puissance nécessaire à l'estimation du coefficient K de la cloison fixe.

Les quatre exemples ci-dessous explicitent la méthode pour plusieurs configurations données :



With 'Cp.N ° X, the compartment number X.

## Impact

9. Cette proposition permet de disposer d'une méthodologie permettant d'évaluer la valeur du coefficient K des parois fixes. Cette méthodologie repose sur celle déjà existante dans l'ATP pour la détermination du coefficient K global d'une caisse ou d'un engin de transport qui a fait ses preuves depuis 1976.
10. La proposition nécessite un amendement à l'accord pour être pleinement et directement utilisable.

## Impact environnemental

11. Cette proposition permet d'améliorer l'isolation thermique des cloisons internes des engins en favorisant la sélection de parois fixes aux isolations supérieures. Une telle disposition permet de réduire l'énergie nécessaire pour maintenir un niveau de température donné conformément à l'ATP.

## Impact économique

1. L'usage de groupes frigorifiques multi-températures à évaporateurs multiples intégrés ne sera plus exclu de l'ATP alors même que ces groupes sont d'usage dans le monde du transport répondant à l'ATP.
2. Les efforts consentis par les constructeurs pour l'amélioration des cloisons internes fixes pourront être reconnus via l'obtention d'une valeur de K associée à un produit donné.

3. L'impact de chaque cloison pourra être évalué en fonction d'un temps de fonctionnement réduit du groupe frigorifique tel qu'indiqué selon le paragraphe 7.3 « Dimensionnement et certification des engins frigorifiques à multi-températures ».

### Amendement proposé à l'accord

4. Il est proposé d'ajouter au paragraphe 7.3.7 de l'appendice 2 de l'annexe 1 de l'ATP une méthodologie pour déterminer le coefficient K des cloisons internes fixes tel que proposé ci-après:

#### "7.3.7. Cloisons internes

##### 7.3.7.1. Conditions générales

Les déperditions thermiques par les cloisons internes doivent être calculées à l'aide des coefficients K du tableau ci-après ou selon la méthodologie d'essais qui le suit.

##### 7.3.7.2. Détermination des coefficients K des cloisons internes mobiles et fixes par défaut

	Coefficient K – [W/m².K]		Épaisseur minimale de la mousse
	Fixe	Mobile	[mm]
Longitudinale – plancher alu.	2,0	3,0	25
Longitudinale – plancher comp. verre-résine	1,5	2,0	25
Transversale – plancher alu.	2,0	3,2	40
Transversale – plancher comp. verre-résine	1,5	2,6	40

Pour le coefficient K des cloisons internes mobiles, il est tenu compte d'une marge de sécurité en raison du vieillissement et des inévitables déperditions thermiques.

S'agissant des conceptions particulières pour lesquelles il existe une transmission thermique supérieure due à un plus grand nombre de ponts thermiques par rapport à une conception standard, il convient d'augmenter le coefficient K de la cloison.

##### 7.3.7.3. Mode opératoire pour mesurer le coefficient K de cloisons internes fixes

La mesure du coefficient K est effectuée en régime permanent par la méthode de refroidissement et de chauffage intérieur. L'engin est placé, vide de tout chargement, dans une chambre isotherme.

Le choix des températures internes propres à chaque compartiment :

- crée un flux thermique maîtrisé au travers d'une cloison interne fixe dont la détermination du coefficient K est recherchée,
- annule les flux thermiques de l'ensemble des autres parois du compartiment dans lequel est effectuée la mesure de puissance nécessaire à l'estimation du coefficient K.

Les points de mesure de la température :

- extérieure à la caisse de l'engin respectent le point 1.4 du présent appendice.
- intérieure de chaque compartiment fermé par la cloison fixe respectent le point 1.3 avec une sonde additionnelle positionnée au centre de la cloison interne.

Dans le cas des compartiments :

- à refroidir : un ou plusieurs échangeurs de chaleur y sont placés,
- à chauffer : un dispositif de chauffage électrique (résistance, etc.) y est positionné.

L'ensemble doit respecter le point 2.1.2 et 2.1.3 du présent appendice où le volume à vide et les surfaces intérieures de la caisse correspondent, respectivement, au volume à vide et aux surfaces intérieures de chacun des compartiments considérés.

La température moyenne de la chambre isotherme est maintenue pendant toute la durée de l'essai, uniforme et constante comme indiqué au paragraphe 1.7 du présent appendice, à un niveau tel que l'écart de température existant entre l'intérieur de la caisse et la chambre isotherme soit :

- de  $25\text{ °C} \pm 1\text{ K}$ , la température moyenne des parois de la caisse, pour le compartiment considéré, étant maintenue à  $+20\text{ °C} \pm 0,25\text{ K}$  pour les compartiments à  $7,5\text{ °C}$  ou,
- de  $0\text{ °C} \pm 1\text{ K}$ , la température moyenne des parois de la caisse, pour le compartiment considéré, étant maintenue à  $+32,5\text{ °C} \pm 0,25\text{ K}$  pour les compartiments à  $32,5\text{ °C}$ .

le tout conformément aux points 2.1.5, 2.1.6, 2.1.7 et 2.1.8 du présent appendice.

Le coefficient K de la cloison interne mobile ou fixe est défini par la relation suivante :

$$K = \frac{W}{S \cdot \Delta T}$$

Où :

- W correspond à la valeur absolue de la puissance de chauffage ou de refroidissement, selon le cas, nécessaire pour atteindre les conditions de stabilités requises par la méthode,
- $\Delta T$  correspond à la valeur de l'écart entre la température moyenne intérieure  $T_i$  des compartiments fermés par la cloison fixe, lorsque la température moyenne extérieure  $T_e$  est constante,
- S correspond à la surface d'échange interne de la cloison fixe vu dans l'un des compartiments qu'elle ferme.

Il sera fait mention, dans le rapport d'essais, du type de matériau revêtant la surface du plancher sur lequel la cloison repose.

Les incertitudes de mesure du coefficient K doivent vérifier les précisions du point 2.3.2 du présent appendice.