



Commission économique pour l'Europe**Comité des transports intérieurs****Groupe de travail du transport des denrées périssables****Soixante-seizième session**

Genève, 13-16 octobre 2020

Point 6 a) de l'ordre du jour provisoire

Propositions d'amendements à l'ATP :**Propositions en suspens****Amendements au paragraphe 3.2.6 de l'appendice 2
de l'annexe 1 et au Manuel ATP****Communication du Gouvernement du Royaume-Uni****Révision****Introduction**

1. Cambridge Refrigeration Technology a été invité à justifier les chiffres proposés dans le document de travail ECE/TRANS/WP.11/2019/17 pour les prescriptions concernant le débit d'air. Il a aussi été prié de simplifier sa proposition lors de la réunion de la sous-commission CERTE de 2020.

2. Des prescriptions de 40 à 60 changements d'air ont été proposées pour le mode congélation, et de 50 à 90 pour le mode frigorifique/calorifique. Si les membres du Groupe de travail ont largement convenu qu'un débit d'air suffisant était nécessaire pour le refroidissement, tous n'étaient pas d'accord sur ce qui constituait un débit suffisant.

3. Les mesures habituelles ont été utilisées pour la surface intérieure et le volume de la remorque, à savoir 155,445 m² et 87,1 m³ respectivement.

4. Initialement, la capacité requise par l'ATP pour le transport de denrées congelées était calculée comme suit :

$$Q = K \cdot A \cdot \Delta T = 0,4 \times 155,5 \times 50 = 3\,109 \text{ W}$$

5. Ce chiffre monte à 5 441 W lorsque l'on applique le facteur de sécurité de 1,75 mentionné dans le texte de l'Accord. Pour le mode frigorifique, la capacité est de 3 265 W.

6. Cambridge Refrigeration Technology a examiné des données issues des systèmes de réfrigération des remorques munis d'un dispositif de réglage thermostatique. Habituellement, les systèmes utilisés pour le transport routier fonctionnent selon un mode « arrêt-démarrage » pour les marchandises congelées et selon un mode continu pour les marchandises réfrigérées. Les denrées congelées sont moins sensibles à la température que



les réfrigérées. En effet, les produits réfrigérés doivent être maintenus à une température suffisamment basse pour garantir la qualité et l'innocuité des aliments mais aussi suffisamment élevée pour éviter une congélation partielle, ce qui nécessite une régulation de température rigoureuse et, partant, un fonctionnement en continu.

7. Sans régulation de température selon une marge de fluctuation très réduite, les denrées qui se trouvent près de l'arrivée d'air peuvent se congeler tandis que celles qui se trouvent près de la porte de l'engin peuvent se réchauffer suffisamment pour se dégrader. Lorsqu'une cargaison est chargée à la bonne température, elle reste à une température comprise entre celle de l'air entrant et celle de l'air évacué tant que le système de réfrigération est en marche.

8. Il ressort des données que la différence de température entre l'air entrant et l'air évacué varie entre 4 et 5 K pour le mode congélation et qu'elle est proche de 2 K pour les systèmes de réfrigération fonctionnant en continu. À partir de ces chiffres et de la capacité requise par l'ATP, le débit d'air nécessaire a été calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\dot{v} = \frac{Q}{c_p \cdot \rho \cdot \Delta T}$$

où \dot{v} est le débit d'air, c_p la chaleur spécifique et ρ la densité.

9. Le tableau ci-après présente les valeurs utilisées et les résultats du calcul.

Air évacué	-20	0	°C
ΔT moyen	4,5	2,0	K
Q_{req}	5 441	3 265	W
c_p	1,003	1,004	$\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
ρ	1,290	1,230	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
\dot{v}	0,934	1,322	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
\dot{v}	3 364	4 758	$\text{m}^3 \cdot \text{hr}^{-1}$
Changements d'air	39	55	-

10. La capacité requise est certes moins élevée pour la réfrigération, mais étant donné la nature des marchandises transportées, ce type de refroidissement nécessite un débit d'air plus important, en raison du différentiel de température limité dans un serpentin d'évaporateur.

Proposition d'amendement

11. Il est proposé de modifier le texte comme suit, avec un nouveau paragraphe ajouté au point 3.2.6 :

« Le débit d'air prescrit pour un engin dont le volume est compris entre 2 et 100 m³ est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\dot{V}_L = N \cdot V$$

où le débit d'air \dot{V}_L est égal au nombre de changements d'air par heure, N, multiplié par le volume à vide, V. ».

Option 1a

« Avec :

$40 \leq N \leq 65$ pour le mode congélation » ou « $50 \leq N \leq 90$ pour le mode frigorifique/calorifique ».

Option 2a

« Avec :

$N \geq 55$ »

12. Le système d'aération ne doit pas nécessairement fonctionner de manière continue, et toute perte de débit d'air dans le système provoquée par des équipements intérieurs tels que des conduites d'air et par le givrage des évaporateurs doit être compensée.

Option 1b

« Si le volume intérieur V est inférieur à 2 m^3 ou supérieur à 100 m^3 , l'autorité compétente du lieu où l'engin est immatriculé ou enregistré détermine le débit d'air adéquat sur la base de l'échange thermique global. »

Option 2b

« Si le volume intérieur de l'engin V est inférieur à 2 m^3 ou supérieur à 100 m^3 , l'autorité compétente peut délivrer une attestation de conformité même si la prescription concernant le débit d'air n'est pas satisfaite. »

Annexe 1, appendice 3

13. Une nouvelle section devra être ajoutée à l'attestation ATP figurant à l'appendice 3 de l'annexe 1.

« 7.2.6 XX changements d'air à l'heure ».




où XX est le nombre de changements d'air à l'heure, calculé en divisant le débit d'air total des ventilateurs de l'évaporateur par le volume intérieur total de la caisse de l'engin.

Le texte suivant pourrait être ajouté au Manuel ATP afin de fournir des explications supplémentaires :

« Le débit d'air est un paramètre essentiel du transport avec régulation de température. Pour les denrées congelées, le débit d'air devrait être faible afin d'éviter le dessèchement, mais suffisant pour chasser la chaleur entrant par les panneaux isolants. La température de l'air entrant peut être plus basse que la température voulue afin d'évacuer la chaleur sans endommager le produit. Les denrées réfrigérées ont besoin d'un débit d'air plus élevé pour une bonne distribution de la température et parce que la température de ventilation ne doit pas être sensiblement inférieure à la température voulue en raison du risque de dégradation par refroidissement excessif ou par gel. Certaines denrées réfrigérées sont métaboliquement actives et ont donc besoin d'un débit d'air plus élevé pour évacuer la chaleur produite.

On ne saurait utiliser des ventilateurs intermittents pour les marchandises sensibles, qui ont besoin d'une répartition homogène de la température. En règle générale, lorsque l'unité ou les ventilateurs de l'évaporateur sont autorisés à fonctionner par cycles intermittents, le démarrage/arrêt de l'unité ne doit être utilisé que pour le transport de marchandises congelées.

Tableau 1
Exemples de prescriptions en matière de débit d'air pour des marchandises sensibles à la température

Type de marchandises	 Plage de température [°C]	 Sensibilité à l'humidité	 Débit d'air recommandé [nombre de volumes vides brassés par heure]
Viande suspendue	-1/+1°C	Oui	50-90
Produits réfrigérés	-1/+6°C	Oui	50-90
Aliments congelés	<-18 °C	Non	40-60
Crèmes glacées	<-20 °C	Faible	40-60

Incidences

14. Cette modification moderniserait l'ATP et aurait pour effet positif d'améliorer l'innocuité et la qualité des produits alimentaires. Sur le plan financier, elle pourrait induire un coût supplémentaire lié à la réalisation d'un essai de débit d'air au cas où celui-ci n'aurait pas déjà été effectué.

15. Le fait de définir un débit pour le réfrigérant secondaire permettrait de garantir que tous les produits qui se trouvent dans l'espace de chargement sont conformes aux prescriptions énoncées aux annexes 2 et 3.

16. Cependant, les résultats concernant le débit d'air sont exigés dans le procès-verbal d'essai de l'engin et il semble donc qu'il y ait une incohérence.