

Annexe 18 : Procédure obligatoire relative au test d'efficacité des engins à gaz liquéfié autonomes multi températures

Préambule :

Au jour de la rédaction de la présente annexe, les gaz liquéfiés utilisés dans les dispositifs de production de froid sont l'azote et le dioxyde de carbone (CO₂).

L'utilisation de ces dispositifs de production de froid, présente donc, pour l'azote et le CO₂ un risque d'anoxie (absence d'oxygène) et un risque d'intoxication grave pour ce seul dernier gaz.

SECURITE

Les dispositions et précautions décrites ci-après dans le présent paragraphe sont indicatives, la responsabilité de la mise en place de toute disposition visant à assurer la sécurité des personnes incombe entièrement et exclusivement à l'entreprise mettant en œuvre le mode opératoire la présente annexe.

La réalisation de ce test est conditionnée par la présence et l'utilisation dans le centre de test de tous dispositifs de contrôle préconisés par l'INRS dans le cadre de la prévention des risques liés à l'utilisation de gaz liquéfiés en espace confiné.

La réalisation de ce test est conditionnée au raccordement préalable de l'évacuation des gaz générés par le groupe de production de froid, le cas échéant à un extracteur

L'opérateur en charge de la manipulation du groupe devra disposer des équipements de protection individuelle afin de prévenir le contact avec des éléments à très basse température

Un apport d'air neuf dans le local d'essai est obligatoire durant la réalisation du test dans son ensemble (y compris les tests complémentaires)

Les tests décrits dans le présent mode opératoire ne doivent pas être réalisés dans un local disposant d'une fosse de visite.

PRINCIPE

Les engins équipés de dispositifs de production de froid à gaz liquéfié à détente directe à l'intérieur de la caisse seront testés à l'extérieur

Le test a pour objet d'obtenir un enregistrement de descente en température représentatif de la performance frigorifique de l'engin. Ainsi on vérifiera que, lorsque la température extérieure n'est pas inférieure à + 15,0 °C et l'écart entre la température extérieure instantanée la plus élevée et la plus basse atteintes pendant la durée de descente n'excède pas 5,0 °C (*cette dernière condition ne s'applique pas pour les tests réalisés à l'extérieur*), la température intérieure de chaque compartiment de l'engin vide peut être portée à la température de la classe considérée dans un délai maximum de (... minutes) comme indiqué dans le tableau ci-dessous:

Température extérieure (°C)	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
Classe C	360	350	340	330	320	310	300	290	280	270	260	250	240	230	220	210
Classe B	270	262	253	245	236	228	219	211	202	194	185	177	168	160	151	143
Classe D	180	173	166	159	152	145	138	131	124	117	110	103	96	89	82	75

La température intérieure de chaque compartiment de l'engin vide doit avoir été préalablement portée à la température extérieure.

DISPOSITIONS APPLICABLES EXCLUSIVEMENT DANS LES DEPARTEMENTS D'OUTRE-MER

Dans les DOM, il est toléré que, lorsque la température extérieure instantanée dépasse 30 °C durant le test, l'écart maximal entre les températures extérieures instantanées défini plus haut dépasse 5 °C.

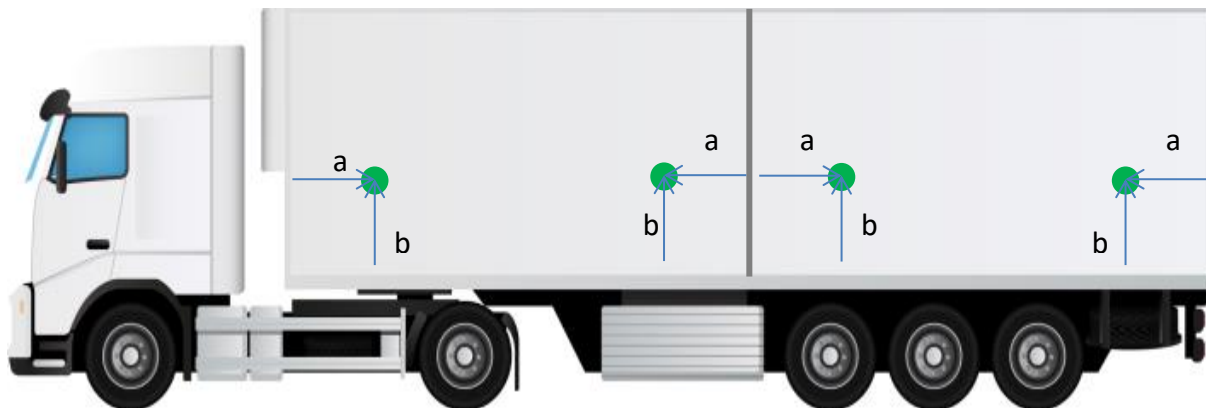
En outre, une attestation nationale au sens de l'article R. 231-46 du code rural et de la pêche maritime peut être délivrée à un engin en service qui respecte les modalités de descente en température suivantes :

Température extérieure (°C)	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
Classe C	392	380	368	356	344	332	320	308	296	284	272	260	248	236	224	212
Classe B	302	292	281	271	260	250	239	229	218	208	197	187	176	166	155	145
Classe A	212	203	194	185	176	167	158	149	140	131	122	113	104	95	86	77

EMPLACEMENT DES SONDES DE TEMPERATURE

Des sondes de mesure de la température protégées contre le rayonnement seront placées à l'intérieur et à l'extérieur de chaque compartiment de l'engin.

Pour mesurer la température à l'intérieur de chaque compartiment de l'engin, au moins deux points de mesure de la température seront placés à l'intérieur de chaque compartiment à une distance maximale de 50 cm de la paroi avant et de 50 cm de la porte ou de la paroi arrière, à une hauteur d'au moins 15 cm et au plus 20 cm au-dessus du plancher, comme l'illustre le schéma suivant :



a = 50 cm au maximum de la paroi et de la porte arrière
b = 15 cm au minimum et 20 cm au maximum du plancher

Pour mesurer la température à l'extérieur de la caisse, deux sondes de mesure de la température seront placées à une distance d'au moins 10 cm d'une paroi extérieure de la caisse dans l'axe vertical médian et le plus haut possible. Le premier capteur est disposé à proximité d'une paroi latérale de la caisse, à au moins 20 cm de l'entrée d'air du condenseur ; le second est situé à l'arrière de l'engin. Les sondes extérieures, qui permettent de confirmer la température extérieure, sont protégées du rayonnement solaire ou de toute source parasite de chaleur tout en laissant une circulation d'air ambiant autour d'elles.

ÉQUILIBRAGE DES TEMPERATURES INTERIEURES ET EXTERIEURES

La température intérieure de chaque compartiment de l'engin vide doit avoir été préalablement portée à la température extérieure. L'objectif de cet équilibrage est de s'assurer que l'énergie thermique stockée dans les parois est minimale.

- La caisse est sèche et à la température ambiante extérieure
- Les sondes sont installées à l'intérieur de chaque compartiment de la caisse comme indiqué ci-dessus
- Les portes de l'engin sont fermées
- Les sondes de température sont connectées à leur enregistreur de température et ce dernier est mis en fonction.
- Les températures sont enregistrées au moins toutes les 5 minutes
 - o On calcule
 - A chaque instant et pour chaque compartiment : T_{maintien} , la température moyenne de maintien qui est la moyenne des températures instantanées des sondes intérieures
 - Au début de l'enregistrement : $Text_0$ la moyenne des températures instantanées des deux sondes extérieures
 - Pour chaque compartiment, l'écart de température initial : $\Delta T_0 = T_{\text{maintien } 0} - Text_0$
 - o Le test peut commencer si pour chaque compartiment ΔT_0 est compris entre -3 °C et 3 °C et lorsque pendant une période préalable de 30 minutes la température intérieure ne varie pas de plus de $3,0\text{ °C}$.

CYCLES DE DEGIVRAGE

On s'assure que le dégivrage ne perturbe pas la période de test. Néanmoins, si un dégivrage survient durant la durée du test et que le temps total (descente + dégivrage) est inférieur aux temps donnés dans l'abaque figurant sur le modèle de rapport, le test sera considéré comme conforme.

DEROULEMENT DU TEST

- Positionnement des cloisons mobiles
Les cloisons sont positionnées de telle sorte que les surfaces des compartiments soient proportionnelles aux capacités individuelles des évaporateurs à 0 °C.
- Démarrage du groupe
- Relevé de la pression du(des) réservoir(s) immédiatement après le démarrage du groupe
- Réglage des thermostats de manière à amener la température intérieure à la température limite de classe visée de chaque compartiment:
 - classe C : - 20,0 °C ;
 - classe B : - 10,0 °C ;
 - classe D : 0,0 °C.

Nota : En cas de besoin, le moteur du véhicule pourra être mis en route.

DESCENTE EN TEMPERATURE

Le groupe effectue simultanément les descentes en température des compartiments.

Les mesures sont réalisées jusqu'à ce que la température la plus chaude mesurée par l'un des deux capteurs situés à l'intérieur de chacun des compartiments correspondant à la classe la plus basse atteigne la température limite de classe correspondante.

A l'issue des mesures précédentes, les tests complémentaires de bon fonctionnement suivants sont réalisés le cas échéant :

- Les points de consigne sont successivement modifiés selon le tableau ci-dessous et on devra constater une régulation correcte des températures (de la première sonde arrivant à la température de consigne) des compartiments consignés à 0,0 °C pendant 10 minutes au moins : température de consigne ± 3 °C. La remontée en température est effectuée portes fermées au moyen du groupe.

Points de consigne avec deux compartiments	Compartiment 1	Compartiment 2	
	- 20 °C	0 °C	
	0 °C	- 20 °C	
Points de consigne avec trois compartiments	Compartiment 1	Compartiment 2	Compartiment 3
	0 °C	- 20 °C	0 °C
	- 20 °C	0 °C	- 20 °C

- Les températures sont enregistrées, il n'y a pas de limite de temps maximum pour ce test. Le groupe peut être arrêté dès que les tests complémentaires sont terminés. Les sondes peuvent alors être déconnectées et le dispositif de dégivrage rétabli.

Dans le cas d'engins dépourvus de fonction de chauffage, il sera permis de procéder à une remontée en température d'un ou plusieurs compartiments en utilisant tout moyen nécessaire.

FIN DE TEST

- La pression du (des) réservoir(s) est relevée immédiatement après la fin du test.
- Les sondes peuvent alors être déconnectées et le dispositif de dégivrage rétabli.

CONCLUSION

L'engin est considéré conforme si :

- Pour chaque compartiment, la température de la classe est atteinte dans le respect du temps indiqué sur le tableau figurant sur le modèle de rapport de test en fonction de la température extérieure. Pour définir ce temps, on choisira la température extérieure moyenne la plus basse (la plus froide) entre les deux séries de mesures réalisées avec les deux capteurs externes.
- le cas échéant, les tests complémentaires sont satisfaisants.

Si l'un des compartiments n'atteint pas dans les limites fixées la température de classe, l'engin multi température pourra être considéré comme un engin bi-température (non réversible par définition). La position initiale des cloisons mobiles reste valable dans le cas d'un déclassement éventuel de l'un des compartiments.

RAPPORT DE TEST DE DESCENTE EN TEMPERATURE D'UN ENGIN A GAZ LIQUEFIE AUTONOME MULTI TEMPERATURE

Le rapport type à utiliser figure page suivante.

**RAPPORT DE TEST EN VUE D'UNE DEMANDE DE RENOUELEMENT D'ATTESTATION
ESSAIS D'EFFICACITE EN TEMPERATURE**

Centre :	Opérateur :		
N° Dossier :	Date :		
ENGIN A GAZ LIQUEFIE AUTONOME MULTI TEMPERATURE			
Enregistreur n°			
Températures extérieures			
T instantanée	Minimum	Maximum	Écart
	Paroi Latérale	Arrière de la caisse	T moyenne retenue (la plus basse/Froide)
T moyenne			

Temps nécessaire (en minutes) pour atteindre la température de classe visée :

Température extérieure (°C)	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	
	Attestation ATP	- 20,0 °C (C)	360	350	340	330	320	310	300	290	280	270	260	250	240	230	220
	- 10,0 °C (B)	270	262	253	245	236	228	219	211	202	194	185	177	168	160	151	143
	0,0 °C (A)	180	173	166	159	152	145	138	131	124	117	110	103	96	89	82	75
Attestation spéciale DOM	- 20,0 °C (C)	392	380	368	356	344	332	320	308	296	284	272	260	248	236	224	212
	- 10,0 °C (B)	302	292	281	271	260	250	239	229	218	208	197	187	176	166	155	145
	0,0 °C (A)	212	203	194	185	176	167	158	149	140	131	122	113	104	95	86	77

Temps de descente en température de l'engin : résultats du test							
Opération	Mise en route du groupe	Compartiment 1		Compartiment 2		Compartiment 3	
		heure	Durée (minutes)	heure	Durée (minutes)	heure	Durée (minutes)
Passage à la limite de classe de la température mesurée par le capteur le plus chaud situé à l'intérieur de l'engin	- 20,0 °C (cl. C)						
	- 10,0 °C (cl. B)						
	0,0 °C (cl. A)						
Pression réservoir (bar)							
Mise en route :				Fin de test :			
Tests complémentaires							
Conformes <input type="checkbox"/>				Non-conformes <input type="checkbox"/>			
Position de la (des) cloison(s) (Faire un croquis en indiquant les distances)							
<div style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>							
Résultat du test (rayer toutes les mentions inutiles)							
Conforme ATP	C (- 20 °C) <input type="checkbox"/>	B (- 10 °C) <input type="checkbox"/>	A (0 °C) <input type="checkbox"/>				
Conformité spéciale DOM	C (- 20 °C) <input type="checkbox"/>	B (- 10 °C) <input type="checkbox"/>	A (0 °C) <input type="checkbox"/>				
Non conforme	NC <input type="checkbox"/>						
Signature de l'opérateur :				Signature du responsable :			
Commentaires							

Un exemplaire doit être conservé par le centre de tests