

Procédure de qualification de solutions et systèmes isothermes ou réfrigérants pour la livraison de denrées périssables



**Remerciements aux experts Elipso
sous l'égide de M. Gilles Labranque (SOFRIGAM)**

M. BOUAKEUR Yanis	EMBALL'ISO
Mme CHEVALIER Nancy	STOROPACK
Mme CUBIZOLLES Cécile	OLIVO
M. DONATO Hugo	MEDICOLD
M. DONATO Jean-Louis	MEDICOLD
M. DONATO William	MEDICOLD
M. GUERIN Philippe	SEALED AIR
M. KACIMI Abbes	SOFRIGAM
M. STIENNE David	ATER METROLOGIE
M. SUZANNE François	KNAUF

Dernière mise à jour : 23 juin 2020

Cette procédure de qualification de solutions et systèmes isothermes ou réfrigérants pour la livraison de denrées périssables a été réalisée en se basant sur l'expertise d'un groupe de travail dédié, ainsi que sur les travaux déjà réalisés par la Profession sur le sujet. Il n'a pas pour vocation à se substituer à la réglementation ou à aller à l'encontre des recommandations administratives. La mise en place de cette procédure et le respect de la réglementation reste de la responsabilité des opérateurs privés.

Sommaire

Contexte	5
I. Champ d'application et documents de référence	6
1. Champ d'application	6
2. Documents de référence	6
II. Définitions	7
III. Qualification des solutions	8
1. Principe de qualification d'une solution	8
2. Identification et traçabilité des solutions	8
IV. Protocole de test de qualification	10
1. Profils de température	10
2. Matériel et équipements d'essais	11
2.1. Charge test	11
2.2. Enceinte thermostatique	11
2.3. Chaîne de mesure de température	12
3. Mode opératoire	12
3.1. Identification de l'Emballage testé	12
3.2. Pré-conditionnement et instrumentation	12
3.3. Positionnement des paquets instrumentés	13
3.4. Préparation de l'enceinte thermostatique	13
3.5. Constitution de la configuration à qualifier	14
3.6. Essai	14
4. Rapport d'Essai	14
5. Interprétation des résultats	15
5.1. Vérification des conditions de l'essai	15
5.2. Conformité de la solution pour un profil de température	15
5.3. Expression de la conformité de la solution	15
V. Recommandations pour l'utilisateur	16

Contexte

L'essor du e-commerce pour la livraison des denrées périssables est important, et il est nécessaire de trouver un cadre spécifique adapté à l'évolution constante des nombreux schémas logistiques existant et à venir.

Les conditions sanitaires et thermiques pour l'expédition et la livraison des denrées périssables commandées par internet ne sont pas aujourd'hui totalement assurées, ce qui a conduit la Profession à formaliser une procédure de qualification des systèmes isothermes et réfrigérants, basée sur une obligation de résultat.

Ces systèmes autonomes doivent permettre de garantir le respect des températures de transport applicables aux denrées périssables en fonction des températures extérieures.

I. Champ d'application et documents de référence

1. Champ d'application

Le présent document est applicable aux solutions et systèmes isothermes ou réfrigérants, à usage unique ou réutilisables, utilisés pour les transports de courtes durées des denrées alimentaires périssables, et dans le cadre de transactions incluant le service de livraison.

Il définit la procédure de qualification de ces emballages, ainsi que leur identification. Les solutions et systèmes qualifiés selon cette procédure sont soumis à une obligation de résultat.

L'application de cette procédure n'est pas obligatoire pour les solutions couvertes par l'accord ATP, selon l'arrêté du 1er juillet 2008 NOR : AGRG0810436A, article 4, paragraphes c) et d).

2. Documents de référence

Les documents de références sont :

- Décret n°64-949 du 9 septembre 1964 portant application de l'article L. 214-1 du code de la consommation pour les produits surgelés. Version consolidée au 08 juin 2020.
- Arrêté du 8 octobre 2013 relatif aux règles sanitaires applicables aux activités de commerce de détail, d'entreposage et de transport de produits et denrées alimentaires autres que les produits d'origine animale et les denrées alimentaires en contenant.
- Arrêté du 21 décembre 2009 relatif aux règles sanitaires applicables aux activités de commerce de détail, d'entreposage et de transport de produits d'origine animale et denrées alimentaires en contenant.
- Règlement CE N° 853/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animal.
- Norme NF S 99-700 (octobre 2007) : Emballage isothermes et emballages réfrigérants pour produits de santé – Méthode de qualification des performances thermiques.
- Norme FD X 15-140 (mai 2013) : Mesure de l'humidité de l'air - Enceintes climatiques et thermostatiques - Caractérisation et vérification.

II. Définitions

Solution

Pour les besoins du présent document, le terme « solution » couvre tous les systèmes isothermes ou réfrigérants autonome, actifs ou passifs (emballage, caisse, conteneur, sacoche, sac...).

Fournisseur de solution

Personne ou entité responsable qui fournit la solution.

Solution isotherme

Dispositif destiné à contenir des produits à transporter et à limiter les échanges thermiques entre les produits transportés et l'ambiance extérieure. La solution isotherme comprend l'ensemble de ses éléments et accessoires prévus dans la configuration à qualifier : isolant, dispositifs de calage et suremballages.

Solution réfrigérante

La solution réfrigérante comprend les éléments de la solution isotherme et les dispositifs d'accumulation/restitution ou de production d'énergie.

Intervalle de température de conservation

Plage de température dans laquelle le produit doit être conservé pendant le transport.

Dispositif de calage

Disposition ou accessoire permettant d'immobiliser la charge de produits à transporter et l'ensemble des accessoires de l'emballage.

Palier

Période, lors d'une qualification, pendant laquelle la valeur de réglage de la température de l'enceinte est constante.

Profil de température

Représentation de l'ambiance thermique que peut rencontrer un Emballage tout au long d'un circuit d'expédition. Cette représentation est constituée d'une succession de segments définis par des couples (température, temps).

Volume utile

Volume disponible pour les produits à transporter.

Charge test

La charge test comprend un ou plusieurs paquets test carnés, dont un au moins est pourvu d'un dispositif de relevé de température.

III. Qualification des solutions

1. Principe de qualification d'une solution

Les solutions doivent permettre aux expéditeurs des denrées périssables de s'assurer du respect de l'intervalle de température requis et ce, tout au long de la livraison (depuis l'expéditeur jusqu'au destinataire final).

Dans le cadre du présent document, la qualification des solutions n'est réalisée qu'au regard des contraintes thermiques subies par ces solutions au cours du circuit de livraison. Les autres contraintes rencontrées, lors du transport et de l'utilisation, telles que les contraintes mécaniques (résistance aux chocs, aux compressions, aux perforations, etc.), les contraintes de rayonnement (UV, etc.), la réutilisabilité, ne sont pas prises en compte pour qualifier les solutions.

2. Identification et traçabilité des solutions

Les documents de qualification et les informations nécessaires à la bonne utilisation de la solution doivent être fournis ou accessibles.

Ils peuvent figurer sur un support dématérialisé.

Ces documents doivent comporter :

- Nom et adresse et site web en clair du fournisseur de la solution ;
- Contact fournisseur ;
- Caractéristiques techniques de la solution (composants, dimensions, poids, volume...) ;
- Les résultats des essais de performances spécifiant l'intervalle de température des denrées (frais ou congelées), les profils de température, la durée de conservation ;
- Instructions d'utilisation et le mode opératoire de préparation et de chargement pour chaque configuration ;
- Entretien et nettoyage pour les solutions réutilisables.

Le fournisseur doit apposer une étiquette sur la solution concernée par la présente procédure de qualification, comportant les inscriptions suivantes :

- Qualification selon les recommandations Elipso du 23 juin 2020 « Procédure de qualification de solutions et systèmes isothermes ou réfrigérants pour la livraison de denrées périssables » ;
- Durée maximale de transport (multiple de 6h ou durée plus précise) ;
- Période (chaude, tempérée ou froide) ;
- Nature des denrées (réfrigérées ou congelées) et l'intervalle de température de conservation.

Ces inscriptions peuvent être également imprimées sur au moins une face extérieure de la solution.

Les inscriptions doivent être indélébiles, facilement lisibles et visibles dans les conditions habituelles de présentation.

Il appartient à l'utilisateur de la solution de respecter les conditions d'utilisation préconisées par le fournisseur (durée et conditions de livraison, nature des denrées et risques associés).

Il est aussi recommandé d'adapter la taille de la solution aux denrées transportées pour garantir une meilleure efficacité, en maximisant le taux de remplissage.

IV. Protocole de test de qualification

Ce protocole décrit la méthode d'essai permettant de vérifier les performances thermiques d'une solution isotherme ou d'une solution réfrigérante pour le transport des denrées réfrigérées ou des denrées congelées.

Cette méthode consiste à enregistrer les températures des produits contenus dans une solution lorsqu'elle est placée dans une ambiance reproduisant un profil de température prédéfini.

1. Profils de température

La qualification d'une solution dépend de la durée de livraison et de la période d'utilisation dans l'année (chaude, froide, tempérée).

La solution doit maintenir les produits transportés dans l'intervalle de température requise lorsque les emballages sont placés dans les conditions ambiantes simulées par l'un des trois cycles suivants.

Segment (Palier)	Durée en h	Température de test		
		Période Chaude (été) en °C	Période tempérée (mi-saison) en °C	Période froide (hivers) en °C
de 0,5 à 6 heures	6	30	20	15
de 6 à 12 heures	6	20	10	5
de 12 à 18 heures	6	20	10	5
de 18 à 24 heures	6	30	20	15
de 24 à 30 heures	6	30	20	15
de 30 à 36 heures	6	20	10	5
de 36 à 42 heures	6	20	10	5
de 42 à 48 heures	6	30	20	15

Il est possible de qualifier une solution pour une durée différente d'un multiple de 6 h. Dans ce cas, le dernier segment est tronqué dans la durée, tout en conservant sa température.

Exemple : Pour qualifier une solution pour 5 heures, le profil de température sera composé du premier segment tronqué, soit 5 h à 30 °C.

2. Matériel et équipements d'essais

2.1. Charge test

Il s'agit des produits placés dans le volume utile de la solution. La charge totale peut être constituée d'un ou plusieurs paquets test (produits carnés).

Les paquets sont des parallélépipèdes droits de masse 500 g ou 1000 g \pm 10%.

Les dimensions et les masses des paquets sont spécifiées dans le tableau ci-dessous :

Masse du paquet test	Dimensions (mm)
500 g	100 x 100 x 50 \pm 8 mm
1000 g	200 x 100 x 50 \pm 8 mm

Chaque paquet d'essais doit comprendre une matière de remplissage et un emballage. Matière de remplissage contenant par 1 000 g :

- 230,0 g d'oxyéthylméthylcellulose;
- 764,2 g d'eau
- 5,0 g de chlorure de sodium
- 0,8 g de para-chlorométa-crésol.

Le point de congélation de cette matière est de -1 °C (ses caractéristiques thermiques correspondent à celles du bœuf maigre). La valeur enthalpique de 285 KJ/kg doit correspondre à la température (-1 \pm 0,5 °C).

Le test est réalisé en maximisant le remplissage du volume utile avec les paquets de charge test et de dispositifs de calage, si nécessaire.

Il est possible de créer des espaces entre les paquets tests afin de reproduire le foisonnement des denrées alimentaires.

2.2. Enceinte thermostatique

Les enceintes thermostatiques doivent être conformes à la norme FD X 15-140 : 2013 en charge maximale revendiquée et avoir, en régime établi, des Erreurs Maximales Tolérées (EMT) sur les températures de $|T \text{ désirée} - T \text{ moyenne temporelle}|$ inférieure à 1 °C et une stabilité maximale de températures inférieure à 4 °C.

Aucune spécification n'est exigée pour la vitesse de l'air circulant au voisinage de la solution. Il n'est pas non plus exigé de contrôler l'humidité de l'air dans l'environnement de la solution.

Les paliers peuvent être réalisés soit par des enceintes automatiques, soit par des enceintes à commande manuelle, soit par changement d'enceinte.

Dans tous les cas, y compris en cas de changement d'enceinte, le temps d'établissement doit être inférieur ou égal à 30 min. Le temps d'établissement est compris dans la durée du palier à réaliser.

Dans le cas de réalisation de paliers de température d'air par changement d'enceinte, le temps de transfert d'une enceinte à l'autre ne doit pas dépasser 5 minutes et la température de l'ambiance de la solution doit être enregistrée pendant les temps de transfert.

2.3. Chaîne de mesure de température

La chaîne de mesure de température utilisée doit permettre de :

- déterminer la température avec une incertitude de mesure maximale inférieure ou égale à $\pm 0,5$ °C.
- réaliser des mesures avec une fréquence minimale de 5 minutes. L'enregistrement des données doit être permanent, y compris en cas de changement d'enceinte.

Elle doit faire l'objet d'un étalonnage dont le raccordement aux étalons nationaux, dans l'intervalle de température spécifié, est assuré.

Le capteur doit permettre de mesurer la température du produit sans la modifier (pas de fuites thermiques, pas de modification de l'étanchéité, etc.).

Lorsqu'une partie de la chaîne de mesure de température, autre que les capteurs, est placée dans l'enceinte de l'essai, les caractéristiques métrologiques de la chaîne ne doivent pas être modifiées par les conditions de température ambiante de l'enceinte.

3. Mode opératoire

3.1. Identification de l'Emballage testé

La solution testée doit être identifiée par une référence qui permet de connaître ses composants, leur arrangement et toute information utile à leur mise en œuvre.

3.2. Pré-conditionnement et instrumentation

Avant le début des essais, tous les éléments devant être préconditionnés en température en régime établi.

Les capteurs de température doivent être fixés sur des paquets 500 g de la charge test avant leur pré-conditionnement en température. Le capteur de température est introduit au centre géométrique du paquet.

Les paquets de la charge test non instrumentés peuvent être de 500 g ou de 1000 g définis ci-dessus.

Toutes les précautions doivent être prises pour réduire la conduction de chaleur étrangère et pour éviter tout risque de pénétration d'air par le passage des capteurs, qui pourrait occasionner une oxydation et une perte de poids de la matière de remplissage.

Pour les denrées réfrigérées :

- La solution est placée, couvercle ouvert, dans une enceinte à $(+2 \pm 2)$ °C pendant au moins 2 heures ;

- Pour les dispositifs d'accumulation ou de production d'énergie, se référer aux spécifications du fournisseur de la solution ;
- Les paquets de la charge test sont placés dans une enceinte à $(+2 \pm 2)$ °C, pendant au moins 24 h.

Pour les denrées congelées :

- La solution est placée, couvercle ouvert, dans une enceinte en-dessous de -18 °C pendant au moins 2 heures ;
- Pour les dispositifs d'accumulation ou de production d'énergie, se référer aux spécifications du fournisseur de la solution ;
- Les paquets de la charge test sont placés dans une enceinte en-dessous de -18 °C pendant au moins 24 h.

3.3. Positionnement des paquets instrumentés

Le choix du positionnement dans la solution des unités des paquets instrumentés doit permettre de déterminer l'emplacement où le produit transporté atteindra, le plus probablement, la température la plus basse ainsi que l'emplacement où le produit atteindra, le plus probablement, la température la plus élevée au cours du profil de température réalisé.

Le présent document ne spécifie pas le nombre de paquets instrumentés pour atteindre cet objectif. Néanmoins, il est recommandé de :

- utiliser les symétries de la configuration à qualifier, en tenant compte de la géométrie et la nature des contenants et contenus ;
- choisir les emplacements proches des points singuliers :
 - les plus proches des dispositifs d'accumulation/restitution d'énergie ;
 - les plus éloignés des dispositifs d'accumulation/restitution d'énergie ;
 - les plus proches des ouvertures de la solution et des ponts thermiques.

Le nombre minimum de capteurs (sondes) dans la solution est le suivant :

	Volume utile de la solution		
	≤ à 10 litres	Entre 10 et 50 litres	≥ 50 litres
Nombre minimum de capteurs	1	2	3

Une sonde de température doit être placée dans l'enceinte thermostatique pour enregistrer la température de l'air au voisinage de la solution. Cette sonde doit être distincte de la sonde de régulation de l'enceinte thermostatique.

3.4. Préparation de l'enceinte thermostatique

Le profil de température utilisé est choisi parmi les 3 profils définis dans la présente procédure.

L'enceinte thermostatique doit être stabilisée à la température du premier palier du profil de température à réaliser, avant introduction des solutions à soumettre à l'essai.

3.5. Constitution de la configuration à qualifier

Constituer la configuration à qualifier à partir des éléments préconditionnés ci-dessus. La température de la zone de chargement doit être spécifiée.

Le début du profil de température est fixé à l'introduction de la solution dans l'enceinte thermostatique.

Attention : Lorsque plusieurs solutions sont soumises à l'essai simultanément, le début du profil de température est fixé à l'introduction de la dernière solution dans l'enceinte thermostatique.

3.6. Essai

- Disposer la solution soumis à l'essai dans l'enceinte thermostatique.
Toutes les surfaces extérieures de la solution doivent être exposées à l'air de l'enceinte. La solution doit être sur des supports, grilles, plots, etc. Lorsque la solution est indissociable d'une palette, l'ensemble peut être posé directement sur le sol de l'enceinte thermostatique.
Lorsque les tests sont réalisés avec plusieurs solutions dans une même enceinte thermostatique, les solutions doivent être distants les uns des autres d'un espacement minimum de 10 cm.
- Lancer le profil à réaliser dès la fermeture de l'enceinte thermostatique
- Enregistrer les températures mesurées avec une fréquence minimale de 5 minutes.

4. Rapport d'Essai

Le rapport d'essai doit contenir au minimum les informations suivantes :

- Identification du demandeur
- Identification du laboratoire d'essai
- Objet de l'essai
- Documents de référence : référence au présent document
- Identification des matériels (solution, accessoires, charge) soumis à l'essai :
 - désignation
 - inventaire des composants
 - principales dimensions, caractéristiques et masses des composants ;
 - mode opératoire d'utilisation
- Équipements d'essai et de mesure avec notamment les incertitudes instrumentales
- Conditions de l'essai :
 - position et mode de mise en œuvre des capteurs
 - constitution et position des charges
 - chronologie de l'essai
 - cycle de pré-conditionnement
 - cycle d'essai

- résultats de l'essai
- observations, si nécessaire

5. Interprétation des résultats

5.1. Vérification des conditions de l'essai

Les conditions d'un essai sont considérées comme conformes pour un profil de température réalisé si les exigences sur l'enceinte thermostatique sont satisfaites.

La conformité à l'exigence des écarts de consignes (EMT) inférieure à ± 1 °C pendant la durée de chaque palier (diminuée du temps d'établissement) peut être vérifiée par le calcul ou par l'examen visuel des graphiques de température.

L'incertitude sur la mesure de la température n'est pas prise en compte dans l'expression de la conformité.

5.2. Conformité de la solution pour un profil de température

Pour chaque solution identifiée, pour chaque profil de température testé, trois essais minimums, sur le même représentant ou des représentants différents, doivent être réalisés.

NOTE Lorsque cela est possible, une même solution peut être utilisée pour effectuer plusieurs essais. Il est alors autorisé de remplacer à l'identique certains accessoires (dispositifs d'accumulation/restitution d'énergie, dispositifs de calage, etc.)

Les résultats des essais sont déclarés conformes pour un profil de température et un intervalle de température de conservation produit donnés, si :

- les conditions des essais indiquées dans ce protocole sont respectées ; et
- toutes les mesures de température sur les unités de charge test restent dans les limites de température de conservation spécifiées.

5.3. Expression de la conformité de la solution

La conformité d'une solution est déclarée pour une solution référencée, un profil de température et un intervalle de température de conservation.

V. Recommandations pour l'utilisateur

Il est de la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer de l'utilisation de la bonne solution et de l'adéquation du moyen de transport avec le système isotherme.

Il doit vérifier que la solution est adaptée :

- Aux conditions de température des denrées à livrer,
- À la durée de livraison réelle.

La solution permet de conserver des denrées déjà préconditionnées en température. Elle ne sert pas pour préconditionner (refroidir ou congeler) ces denrées.

La solution ne sert qu'à la livraison des denrées jusqu'au destinataire. Une fois livrées, les denrées alimentaires doivent être transférées dans un lieu de stockage approprié. Les denrées sont remis seules en chambre froide et non le système complet.

Il est recommandé d'utiliser une solution ayant un volume utile adapté au volume des denrées à transporter, pour les raisons suivantes :

- Conservation optimale,
- Environnementale (réduction du CO2),
- Économique.

Respecter strictement les instructions et les préconisations du fournisseur de la solution :

- Nombre et positionnements des dispositifs d'accumulation/restitution ou de production d'énergie,
- Pré-conditionnement en température des dispositifs d'accumulation/restitution ou de production d'énergie,
- Pré-conditionnement en température des denrées,
- Mode opératoire de préparation et de chargement,
- Réutilisable ou à usage unique.

Les solutions réutilisables doivent être nettoyées et désinfectées correctement et régulièrement. Si les produits transportés produisent de l'eau (phénomène de condensation par exemple) ou des odeurs persistantes, le nettoyage de la solution doit être effectué avant ou après chaque utilisation.

Il est recommandé d'indiquer sur les documents de livraison ou tout autre support adapté (étiquette, RFID...) la date et l'heure de départ du colis.

elipso

**Les entreprises de l'emballage
plastique et souple**

French Plastic and Flexible
Packaging Association



© 2020 ELIPSO