

# **Performances des équipements utilisés en liaison froide en restauration hospitalière Suivi des températures des entrées froides**

**par Philippe Rosset, Elisabeth Morelli, Véronique Noël et Gérard Poumeyrol\***

## **Résumé**

La restauration hospitalière présente un système de distribution des repas qui lui est spécifique : assemblage des denrées préparées et constitution des plateaux-repas dans un local dédié (dit d'allotissement) ; transport des plateaux-repas vers les unités de soins dans des enceintes mobiles permettant le maintien au froid des denrées consommées froides et la remise en température des aliments à consommer chauds. La présente étude concerne le suivi des températures de hors-d'œuvre dans trois hôpitaux de la région parisienne. Après présentation des caractéristiques des équipements frigorifiques utilisés, cette étude dresse, à partir des profils temps-température recueillis, un état des températures tout le long de la chaîne du froid, depuis la préparation des hors d'œuvre jusqu'à leur distribution aux malades. L'analyse des résultats ainsi obtenus permet de dégager des conclusions relatives aux locaux et matériels frigorifiques.

## **Abstract**

The hospital-lunch systems are of particular interest as meals distribution is rather different than the other collective ones: prepared foods are put all together in the patient plates in a specific room - called "allotment room"; special isotherm trolleys - able to keep refrigerated the cold foods and to rethermalize the cooked ones - are used for transferring meals to care units. The purpose of this study was to assess the temperature conditions of chilled entrées in 3 hospitals, located in suburbs of Paris. After presentation of cooling equipments used in these hospitals, the authors analyzed time-temperature profiles of chilled entrées monitored for the preparation, storage and distribution to patients and gave conclusions about chilled rooms and cooling equipments.

## **Introduction**

L'organisation de la restauration - près d'un milliard de repas servis en milieu hospitalier en France chaque année [1], dont 78 % en hôpital public [2] - vise à répondre à quatre objectifs : sécurité sanitaire, qualité de service, qualité organoleptique et nutritionnelle, productivité. En 1999 et 2000 [3], 76 foyers (9.2%) de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC), touchant 1 301 malades, ont été déclarés par les institutions médico-sociales, regroupant hôpitaux, maisons de retraite et crèches.

Les modalités de préparation et de distribution des repas servis dans les hôpitaux fonctionnant en restauration différée sont très particulières par rapport aux autres secteurs de la restauration collective. Les aliments de base sont préparés à l'avance et sont ensuite assemblés à la demande pour constituer le plateau-repas du malade ; la distribution des plateaux-repas vers les unités de soins est réalisée à l'aide d'enceintes mobiles isothermes permettant d'une part, le

---

\* Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments AFSSA, Laboratoire LERQAP, 94706 Maisons-Alfort Cedex, France

maintien au froid des aliments froids, d'autre part, la remise en température des denrées destinées à être consommées chaudes.

Cette étude, réalisée en milieu hospitalier, décrit l'évolution des températures à cœur des hors-d'œuvre d'un plateau-repas depuis leur préparation jusqu'à leur consommation par le malade. L'analyse des températures permet ainsi d'évaluer les performances des équipements utilisés en liaison froide. Dans le présent article, les denrées étudiées sont des hors-d'œuvre ; le suivi des températures de plats cuisinés fera l'objet d'un prochain article.

### **Caractéristiques des hôpitaux étudiés**

La présente étude concerne les unités de restauration de trois hôpitaux sélectionnés par tirage au sort parmi les établissements hospitaliers publics situés dans le département des Hauts-de-Seine (92) et travaillant en liaison froide. Ce type de liaison consiste à élaborer à l'avance les préparations culinaires, à les refroidir éventuellement et à les conserver au froid jusqu'à leur consommation ; pour les aliments servis chauds une remise en température est réalisée au préalable. Dans les Hauts-de-Seine, 60 % des hôpitaux fonctionnent de cette manière.

Parmi les trois hôpitaux soumis à étude, la production journalière est pour un hôpital inférieure à 500 couverts (hôpital A), pour un hôpital comprise entre 500 et 1000 couverts (hôpital C), et pour un hôpital supérieure à 1000 (hôpital B).

Dans tous les cas, les opérations de préparation des repas en cuisine sont réalisées sur place par une société prestataire.

### **Matériel et méthodes**

La température de l'aliment est enregistrée à l'aide d'un capteur, de la taille et de la forme d'une pile bouton (Proges Plus, Willems, France), disposé au cœur de l'aliment. Les denrées-test sont ensuite déposées sur un plateau-témoin. La mesure est effectuée depuis le début de la préparation du plateau jusqu'à la fin de la distribution aux malades. Afin de comparer l'efficacité frigorifique des différents procédés, les températures de 3°C et 10°C sont prises comme points de repère.

En milieu hospitalier, la restauration est organisée selon des modalités spécifiques :

- Les éléments du plat principal, viandes/poissons et légumes, sont cuisinés à l'avance séparément, refroidis et conservés au froid en bacs multiportions pour être ensuite assemblés dans une assiette. Au vu des indications portées sur une fiche diététique individuelle, le plateau-repas du malade est ensuite constitué dans un local dédié à cette opération, dénommée « allotissement ».
- La distribution des plateaux-repas aux malades dans les unités de soins est également particulière. Des chariots de distribution - enceintes isothermes mobiles à deux compartiments avec une ou deux portes - sont utilisés, chacun étant dédié à une unité de soins.

Leurs caractéristiques techniques doivent permettre :

- d'assurer le maintien en liaison froide des aliments jusqu'à leur consommation (hors-d'œuvre, dessert) ou jusqu'à leur remise en température (plat principal),
- de remonter la température des denrées consommées chaudes,
- d'éviter toute interaction thermique entre les denrées froides et chaudes.

Dans les hôpitaux soumis à étude, pour assurer le maintien en liaison froide, le chariot est :

- soit équipé d'un dispositif de raccordement à une unité de production de froid ventilé au niveau d'une borne (hôpitaux A et B),
- soit simplement isotherme. Avant utilisation, il est entreposé, porte ouverte, dans un local réfrigéré (hôpital C).

La remise en température, qui sera étudiée dans un prochain article, est également réalisée dans le chariot :

- soit en convection forcée par de l'air chaud pulsé (hôpitaux A et B),
- soit par conduction grâce à une résistance chauffante noyée dans une plaque d'aluminium (hôpital C).

Dans tous les cas, l'enceinte du chariot comporte deux compartiments, distincts et isolés thermiquement l'un de l'autre, recevant les denrées froides d'une part et chaudes d'autre part.

Dans les deux hôpitaux A et B, les chariots de distribution sont refroidis et réchauffés par raccordement à une borne d'alimentation en air pulsé froid et chaud.. La borne est située à proximité du local d'allotissement dans un local dédié à l'entreposage des chariots, dit local « chariots ». Les temps et températures de fonctionnement sont pré-programmés.

Le chariot est muni d'une seule porte s'ouvrant en même temps sur deux compartiments froid et chaud. Le plateau-repas, spécifique au chariot, présente en deux parties, il s'insère, dans une fente horizontale ménagée dans la paroi séparant les deux compartiments (Photo 1). Lors de l'allotissement, les denrées sont placées de part et d'autre en fonction de leurs besoins thermiques. Après la mise en place du plateau-repas dans le chariot, un séparateur est placé au niveau de la fente pour limiter les transferts thermiques. Aucune autre manipulation ultérieure n'est nécessaire.

Dans le troisième hôpital (C), le chariot isotherme est simplement refroidi en laissant la porte du compartiment "froid" ouverte à l'intérieur d'un local « chariots » réfrigéré pendant tout le temps d'attente - de 3 heures à plus de 12 heures - entre les périodes de distribution pour les services du midi et du soir. Aucune plaque accumulatrice de froid n'est utilisée en complément.

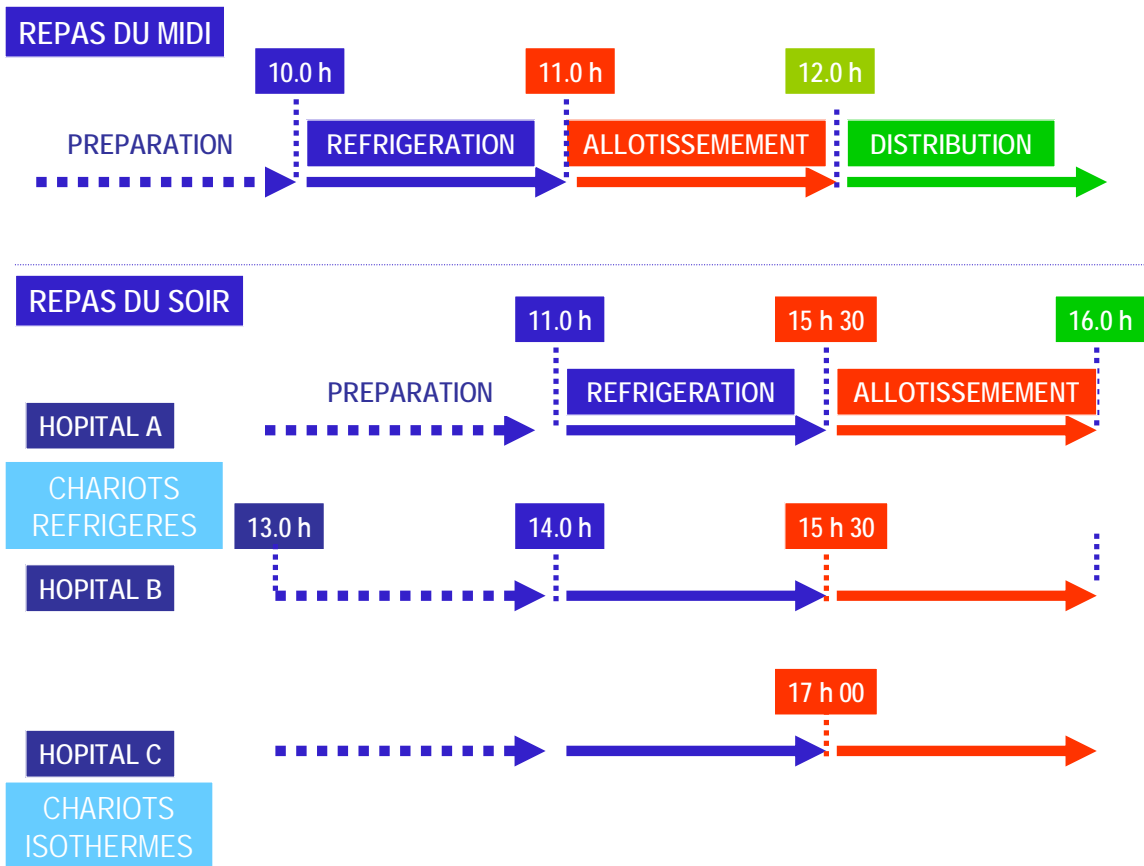
Lors de l'allotissement, le plateau, sur lequel sont disposés les aliments à consommer froids, est mis en place dans le compartiment froid. L'assiette en porcelaine contenant les denrées à consommer chaudes est déposée en regard dans le compartiment chaud (Photo 2). Dans l'unité de soins, le plat chaud est placé sur le plateau-repas correspondant juste avant la distribution au malade.

Photos 1 et 2

Dans les établissements étudiés la salle de préparation des hors-d'œuvre et le local d'allotissement sont climatisés.

Pour les hors-d'œuvre servis lors du repas du midi (12 h 30), dans les trois hôpitaux la préparation a lieu le matin même, jusque vers 10 h ; en fin de matinée, vers 11 h, les denrées sont sorties de la chambre froide pour l'allotissement des repas du midi.

Pour le repas du soir (18 h 30), les périodes de préparation des aliments et d'allotissement sont organisées différemment selon l'hôpital ; de ce fait la durée de séjour des aliments en chambre froide est différente. Dans l'hôpital A, les hors-d'œuvre sont préparés le matin pour toute la journée ; la constitution des plateaux-repas du soir débute vers 15 h 30 et se termine vers 16 h. Dans l'hôpital B, la préparation des entrées froides du soir est réalisée en début d'après-midi et se termine vers 14 h, leur allotissement débutant vers 15 h 30. Pour l'hôpital C, la préparation des hors-d'œuvre du soir est également effectuée en début d'après-midi, se termine vers 14 h et l'allotissement débute plus tardivement, vers 17 h, pour se terminer vers 17 h 45.



## Résultats et interprétation

Cinquante-cinq profils temps/température de hors-d'œuvre répartis respectivement comme suit pour les services du midi et du soir : hôpital A : 9 et 2 ; hôpital B : 10 et 3 ; hôpital C : 18 et 13, ont été collectés. Les températures maximales, minimales et médianes, enregistrées à chaque étape, sont indiquées sur le tableau I ; la répartition de ces températures par rapport au point de repère, 10°C, est précisée sur les tableaux II et III pour chaque étape et pour chaque hôpital.

Tableau I

Tableau II.

Tableau III.

### Stockage en chambre froide

Lors de leur introduction en chambre froide, près de 77 % des profils (41) présentent une température supérieure à la température repère de 10°C. Les températures enregistrées pour chaque hôpital figurent sur les tableaux I et IV. Il est à noter que le nombre de profils à température élevée est relativement limité du fait d'une préparation en local climatisé (températures ambiantes moyennes sur une période de deux semaines : A : 18,5°C; B: 17°C; C: 16°C).

La température ambiante moyenne des chambres froides, enregistrée sur une période de deux semaines, est de 6°C dans les trois hôpitaux.

*Remarque: la température affichée en fin de stockage à l'hôpital A : <+2.5°C, 3.0°C, 2.8°C > pour le service du soir, semble indiquer que la température de consigne de la chambre froide est inférieure à la température moyenne de +6°C. Cette différence indiquerait que l'installation frigorifique peine à répondre aux conditions d'exploitation.*

Tableau IV.

Pour le service du midi, la durée de stockage en chambre froide est comparable entre les hôpitaux, 60 min en valeur médiane, du fait d'une organisation identique. En début d'allotissement et fin de stockage en chambre froide, près de 51 % des profils (19) présentent une température supérieure à 10°C et 100 % des profils ont une température supérieure à 3°C (tableau IV). Ces résultats s'expliquent par un temps de séjour en chambre froide insuffisant pour abaisser la température à cœur des denrées.

Pour le service du soir, la durée de stockage en chambre froide varie d'un hôpital à l'autre du fait d'une organisation différente : 5 h 30 en médiane pour l'hôpital (A) qui n'effectue qu'une seule fabrication pour les deux services de la journée, et, pour les autres hôpitaux, 42 min (hôpital B) et 3 h (hôpital C) en médiane. De ce fait la température des denrées consommées le soir est, en début d'allotissement, très différente entre l'hôpital A (médiane : 2,8°C) et les autres établissements (B : médiane 9,5°C ; C : médiane 7°C). A l'exception d'un profil (hôpital B), tous les hors-d'œuvre ont une température inférieure à 10°C. Ces résultats sont dus à la durée de stockage en chambre froide.

Pour un profil (hôpital A), la climatisation des locaux est devenue inefficace du fait d'une température ambiante extérieure particulièrement élevée ce jour-là. La température des hors-d'œuvre atteint 29,5°C lors de leur introduction en chambre froide puis, après une heure de réfrigération, est de 18,5°C en début d'allotissement. Ces résultats illustrent l'efficacité du stockage intermédiaire au froid.

### Allotissement

La température ambiante moyenne des locaux d'allotissement, enregistrée sur une période de deux semaines, est comme suit : hôpital A : 18,5°C ; hôpital B : 20°C ; hôpital C : 17,5°C.

Pour les services du midi et du soir, le temps de séjour dans le local d'allotissement est compris entre 8 min et 1 h 30, avec une médiane de 41 min. En fin d'allotissement, lors de leur introduction en chariot de distribution, 89 % des profils (33) de denrées consommées le midi présentent une température supérieure à 10°C contre 50 % des profils (9) pour le service du soir. Les températures correspondantes sont indiquées sur les tableaux I et V. Ces différences s'expliquent principalement d'une part par les différences de temps de stockage en chambre froide, d'autre part par les températures ambiantes des locaux d'allotissement.

Tableau V.

### **Transport en chariot**

66 % des profils (36) présentent une température supérieure à 10°C. Pour les hôpitaux A et B, les températures enregistrées (tableaux I, II et III) résultent de l'utilisation pour ces deux établissements de chariots se raccordant à un système de réfrigération à air pulsé.

Pour l'hôpital C, les résultats s'expliquent par l'utilisation de chariots simplement isothermes, refroidis dans le local chariots (températures ambiantes minimale 9°C, maximale 16°C, moyenne 12°C).

Le suivi des températures des hors-d'œuvre permet d'apprécier pour cette étape, l'influence de la remise en température des aliments consommés chauds, effectuée dans le compartiment adjacent, sur les denrées entreposées dans le compartiment réfrigéré. Les températures correspondantes sont indiquées dans le tableau VI.

Tableau VI.

D'une manière générale, l'évolution des températures des denrées maintenues en réfrigération n'est pas modifiée. Toutefois, il est à noter, pour un plateau-repas entreposé dans un chariot à bornes, l'oubli de la mise en place du séparateur (cf. Caractéristiques des hôpitaux étudiés et Photo 1). De ce fait, le passage de chaleur du compartiment chaud vers le compartiment froid rend la réfrigération inefficace. Ainsi la température du hors-d'œuvre correspondant, déjà élevée lors de leur entreposage en chariot (17,5°C), ne diminue pas durant cette période, et reste à 17,5°C en sortie de chariot au moment du service.

### **Distribution aux malades dans les unités de soins**

La durée de la distribution des plateaux-repas aux malades est relativement identique quel que soit le service ou l'hôpital. Elle est comprise entre 6 et 23 min, avec une médiane de 15 min. Pour deux profils du service du soir, le temps de distribution aux malades est de 40 min du fait du retour tardif de patients dans l'unité de soins. Les deux plateaux-repas ont été mis en attente dans le chariot de transport non réfrigéré (hôpital C). Ce fait souligne la nécessité d'un entreposage dans le réfrigérateur de l'unité de soins des plateaux-repas destinés aux patients retardataires.

En fin de service, près de 89 % des profils (48) présentent une température supérieure à 10°C (tableau I) et pour quatre profils du service du midi la température est supérieure à 20°C.

Pour un chariot à borne, les plateaux-repas à leur arrivée dans l'unité de soins sont transférés sur un chariot à plateaux pendant 10 min à température ambiante avant le début du service. La température des hors-d'œuvre passe alors de 6°C à 10,5°C en début de service et atteint 21,5°C en fin de distribution aux malades (d'une durée de 21 min). Cette opération de transfert est motivée par des difficultés ergonomiques de maniement du chariot isotherme, haut et lourd (Photo 3), dans les couloirs, étroits à certains endroits. Cette pratique ne se limite d'ailleurs pas à cet épisode et sept services sur les neuf étudiés dans l'hôpital (B) opèrent de cette façon.

### Photo 3

Par ailleurs il est à noter des températures élevées dans de la laitue. Ce type d'aliment, sans capacité thermique, est très sensible aux variations de température. En fin de réfrigération dans le chariot et au début du service, la température de cet aliment est de 7,5°C, en fin de service, après 20 min, elle atteint 27°C Ces résultats mettent en évidence l'aptitude de certaines denrées, bien que convenablement réfrigérées, à remonter rapidement en température dès qu'elles sont placées à température ambiante. Ce phénomène est d'autant plus rapide que ces denrées sont conditionnées en petits volumes.

### Conclusion

Le suivi des températures des hors-d'œuvre aux différentes étapes depuis leur préparation jusqu'à leur distribution aux malades, enregistrées dans trois établissements hospitaliers, permet de dégager quelques conclusions relatives à l'utilisation des équipements et locaux frigorifiques.

Pour le stockage au froid, les chambres froides sont à régler de manière à obtenir une température ambiante moyenne de 3°C.

L'opération d'allotissement constitue un maillon dont l'incidence sur la chaîne du froid ne peut pas être négligée. Les denrées réfrigérées se présentant sous de faibles volumes, sont très sensibles aux variations de la température ambiante. De ce fait la présence d'une climatisation efficace est justifiée [4].

Les résultats confirment l'intérêt des chariots isothermes réfrigérés pour assurer un bon maintien au froid des denrées et parvenir à la maîtrise de l'important maillon que constitue l'étape de transport.

Le poids et l'encombrement des chariots isothermes peuvent générer des problèmes ergonomiques pour le personnel de service qui effectue alors des manipulations de transfert de chariots, sources de rupture de la chaîne du froid.

### Remerciements

Les auteurs remercient tout spécialement les responsables et les personnels de restauration et d'unité de soins pour leur accueil et leur grande disponibilité.

### Bibliographie

[1] Anonyme, Hôpital 2007 - Mission nationale d'expertise et d'audit hospitalier (MEAH) Ministère de la Solidarité, de la Santé et de la Famille, 2005

[2] Anonyme, L'hospitalisation en France. Données et chiffres-repères. Revue d'Informations hospitalières, 53, 13 p., 2000

[3] Haeghebaert IS, Le Querrec F., Gallay A., Bouvet P., Gomez M., Vaillant V., Les toxi-infections alimentaires collectives en France, en 1999 et 2000. Bull Epidémiol. Hebdo., 23, 105-9, 2002

[4] Réglie-Poupet H., Parain C., Beauvais R., Descamps P., Gillet H., Le Peron J.Y., Berche P., Ferroni. Evaluation of the quality of hospital food from the kitchen to the patient. Jour. Hosp. Infect., 59, 131-137, 2005

PHOTOS 1 et 2 : Disposition et légendes. Fichier photos originaux dans fichier séparé.

Photo 1  
Enceinte d'un chariot à borne(s)



Compartment  
chaud

Compartment  
froid

Photo 2  
Enceinte d'un chariot à remise en  
température par thermocontact



Compartment  
froid

Compartment  
chaud

Tableau 1.

Evolution globale des températures des hors d'œuvre - Services du midi et du soir

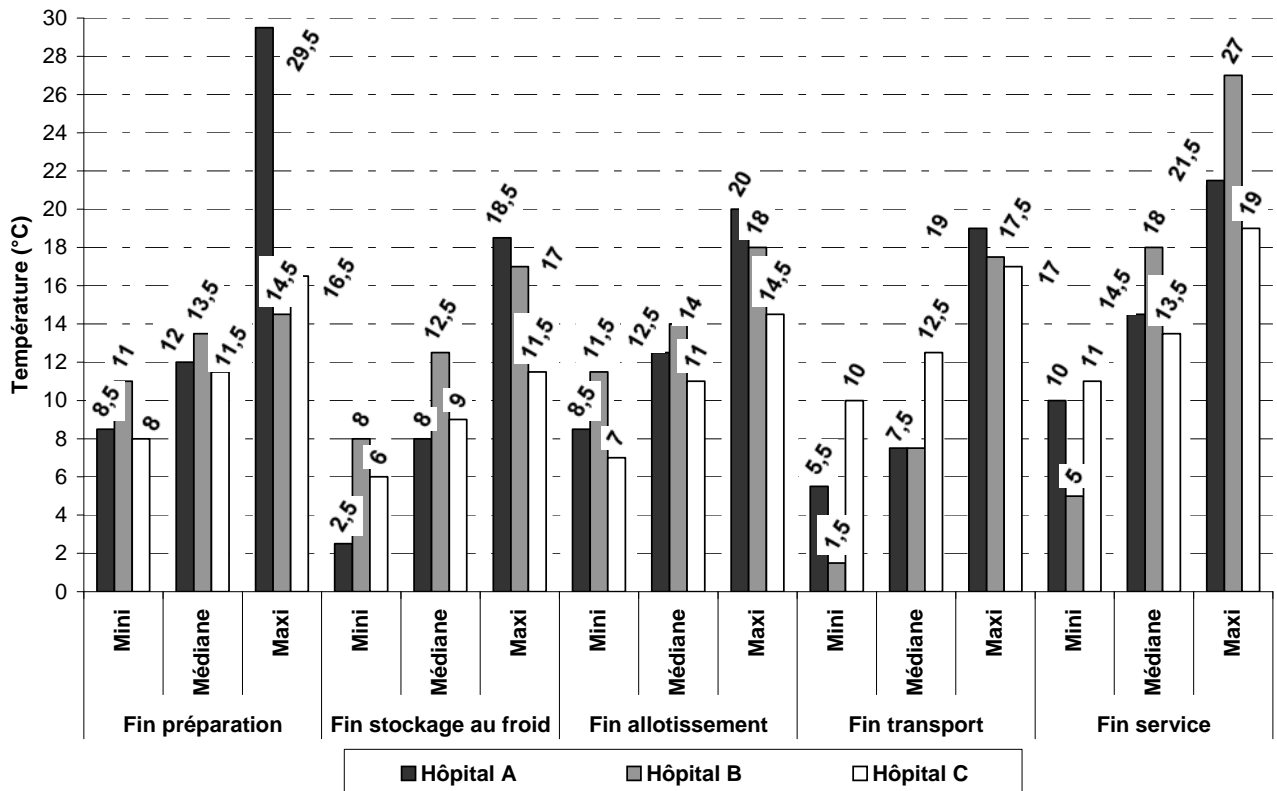




Tableau 2.

Pourcentage de hors d'œuvre pour le service du midi présentant une température supérieure au point de repère 10°C

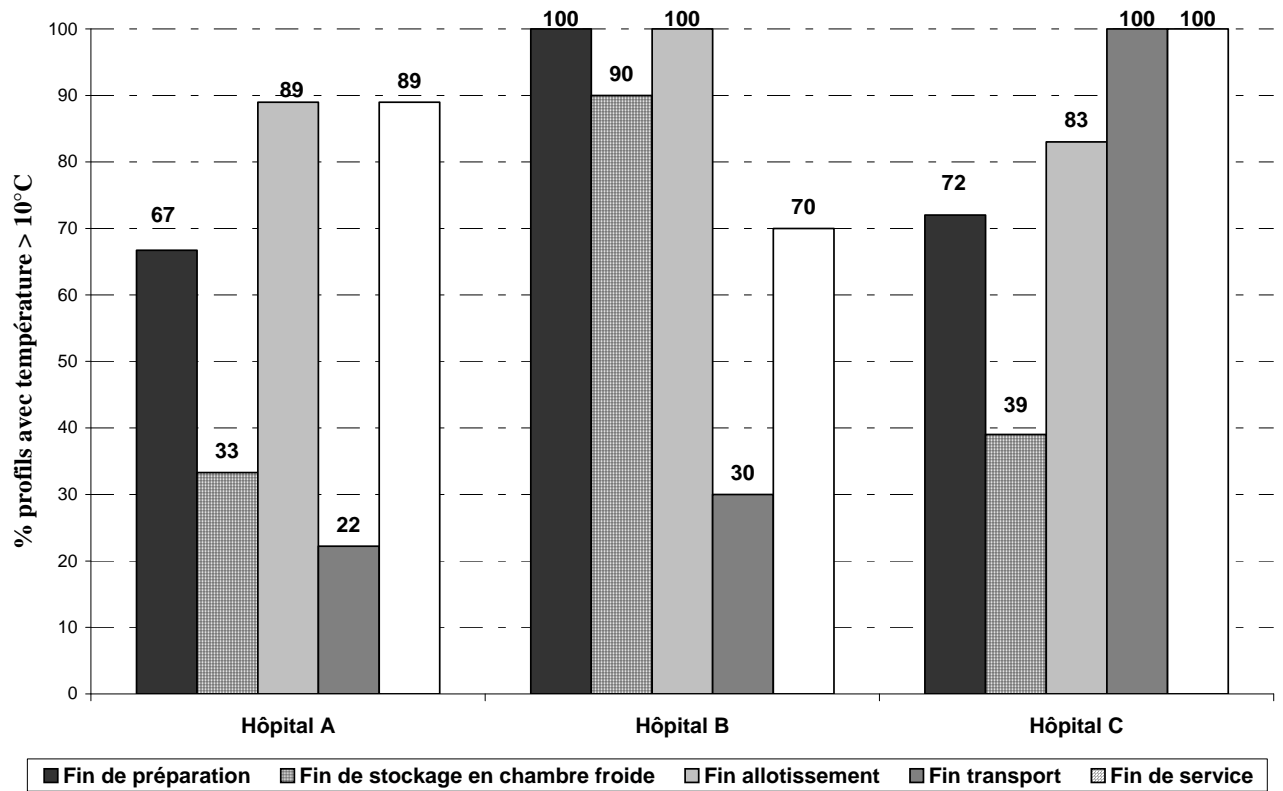


Tableau 3.

Pourcentage de hors d'œuvre pour le service du soir présentant une température supérieure au point de repère 10°C

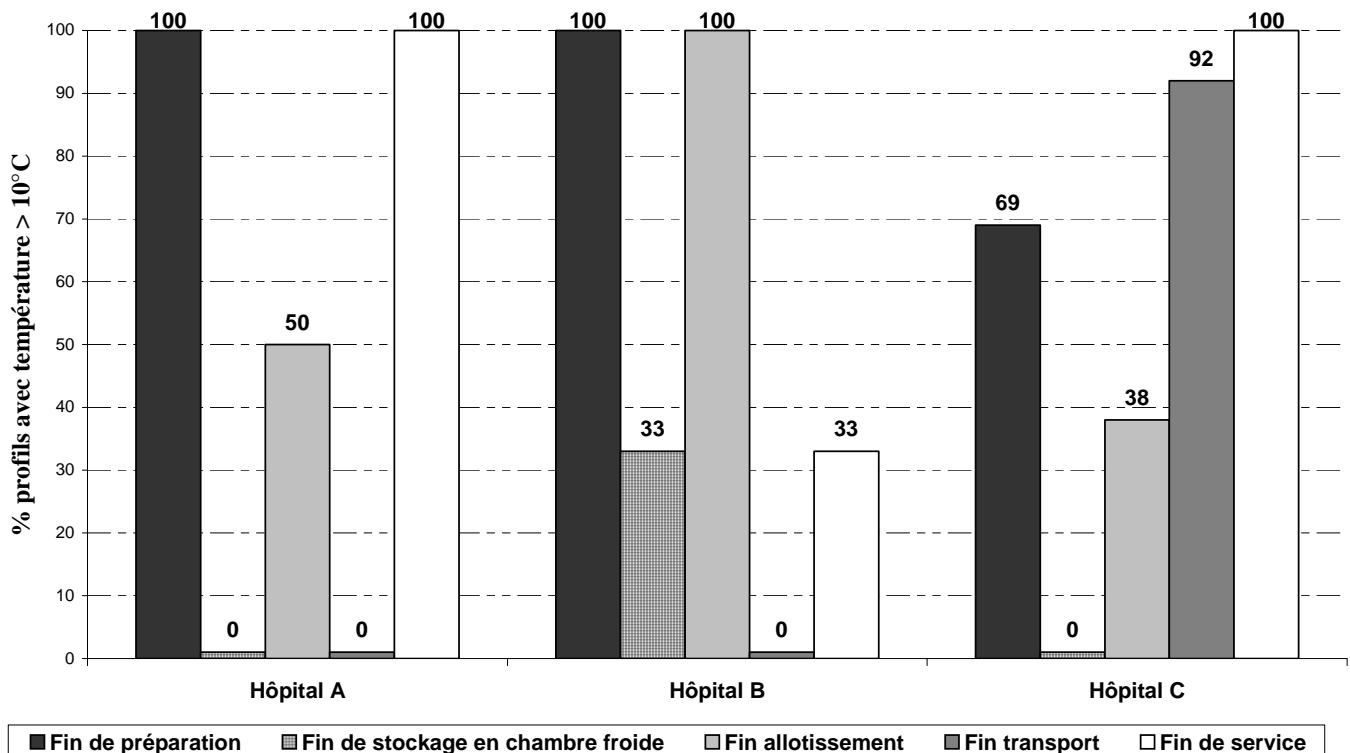


Tableau 4.

Températures des hors d'œuvre en chambre froide par hôpital et par service

	Températures en début de stockage			Températures en fin de stockage et en début d'allotissement		
	minimale	maximale	médiane	minimale	maximale	médiane
Hôpital A						
service du midi	8,5°C	29,5°C	12°C	6°C	18,5°C	8,5°C
service du soir	10,5°C	14,5°C	12,5°C	2,5°C	3°C	2,8°C
Hôpital B :						
service du midi	12,5°C	14,5°C	13,5°C	8°C	17°C	12,75°C
service du soir	11°C	13,5°C	12°C	8,5°C	10,5°C	9,5°C
Hôpital C :						
service du midi	9,5°C	16°C	11,5°C	7°C	11,5°C	10°C
service du soir	8°C	16,5°C	11,5°C	6°C	8°C	7°C

Tableau 5.

Températures des hors d'œuvre en fin d'allotissement par hôpital et par service

	Températures		
	minimale	maximale	médiane
Hôpital A :			
service du midi	9,5°C	20°C	13,5°C
service du soir	8,5°C	11,5°C	10,5°C
Hôpital B			
service du midi	12,5°C	18°C	16°C
service du soir	11,5°C	14°C	12,5°C
Hôpital C :			
service du midi	10°C	14°C	12°C
service du soir	7°C	14,5°C	9°C

Tableau 6.

Influence de la remise en température sur le compartiment réfrigéré : Evolution de la températures des hors d'œuvre

	Entrée en chariot de distribution			Sortie de chariot de distribution		
	Températures (°C)			Températures (°C)		
	Mini	Maxi	Médiane	Mini	Maxi	Médiane
Hôpital A	8,5	20	12,5	5,5	19	7,5
Hôpital B	11,5	18	14	1,5	17,5	7,5
Hôpital C	7	14,5	11	10	17	12,5

Photo 3  
Distribution aux malades

