

PROJET DE PASTEURISATEUR
A REFROIDISSEMENT INTEGRE
POUR LA RESTAURATION

C. KNOCKAERT



FREMER

24 FEV. 1989

**PROJET DE PASTEURISATEUR
A REFROIDISSEMENT INTEGRE
POUR LA RESTAURATION**

Laboratoire Technologie de Traitements

C. KNOCKAERT

ETUDE D'UN PASTEURISATEUR

1/ Intérêt du projet :

Il n'existe pas sur le marché de matériel fonctionnant de manière satisfaisante pour pratiquer la technique de cuisson sous vide à petite échelle. Les restaurateurs souhaitant utiliser ce procédé n'ont à leur disposition que de petites cellules alimentées à la vapeur et l'air chaud combinés. Ces appareils se caractérisent par deux défauts majeurs :

- l'hétérogénéité du chauffage,
- l'impossibilité de refroidir dans la même cellule.

Compte tenu des risques encourus par la pratique de cette technique nouvelle dans de mauvaises conditions, il apparaît nécessaire de définir un appareil répondant aux exigences de ce procédé.

2/ Rappel des grandes lignes de la législation : (Extrait note S.V n° 76 du 31/04/88)

- Traitement thermique réalisé en respectant un barème préétabli dont le fabricant s'est assuré de l'efficacité auprès d'un organisme ou d'une personne compétente.

- Contrôle de traitement à chaque cycle de cuisson/refroidissement effectué de l'une ou l'autre des façons suivantes : contrôle à coeur du produit ou contrôle de la température de l'enceinte. Les graphiques sont conservés.

- Refroidissement rapide conformément aux dispositions de l'arrêté du 26 juin 1974 (T° à coeur $< 10^{\circ}\text{C}$ en un temps < 2 heures). Les graphiques sont également exigés.

3/ Objectifs :

L'appareil devra permettre la production de 72 sachets de 150 g par cycle, soit l'équivalent d'un cuiseur Thirode modèle 656 actuellement utilisé par une société spécialisée dans la cuisson sous vide.

La mise en régime de l'appareil devra être la plus rapide possible. Pendant le traitement thermique, la température sera homogène en tous points de l'enceinte avec un écart admissible de + 1°C.

La commande doit être aussi simple que possible et donner le maximum d'informations sur le fonctionnement de l'appareil.

Un système d'autonettoyage peut être envisagé.

Il faut tenir compte à la conception de l'appareil des impératifs suivants :

- 1/ Ensemble des éléments accessibles
- 2/ Dépense énergétique réduite
- 3/ Pasteurisateur et circuits annexes facilement nettoyables
- 4/ Changement frontal sur grilles
- 5/ Encombrement de taille identique ou inférieure au modèle 656 servant de référence.

4/ Approche du problème

Des mesures effectuées en usine (cas de filets de poisson de 150 g emballés sous vide) sur une armoire de cuisson mixte air chaud + vapeur ont montré que cet appareil est inadapté pour les raisons suivantes :

- Délai de mise en régime trop long
- Hétérogénéité du chauffage avec des écarts de l'ordre de 10°C entre la haut et le bas de l'enceinte (pourtant de faible dimension !),
- Régulation imprécise (écart de 10°C pendant le palier),
- Obligation de manipuler le produit en fin de cycle de cuisson (transfert des grilles une par une).

Par comparaison, nous avons effectué des mesures sur un "système Armor Inox" (immersion) avec des produits identiques à l'essai précédent. Nous avons pu constater que :

- le délai de mise en régime est réduit et limité au temps de remplissage de la cuve,
- l'homogénéité de chauffe est parfaite,
- la régulation précise,
- le refroidissement s'effectue sans manipulation.

Cependant ce système présente de nombreux désavantages :

- Difficultés de chargement,
- Automatisme souvent défaillant (commande par ordinateur),
- Enormes volumes d'eau à refroidir et réchauffer,
- Coût très élevé.

En conclusion : ces observations concernent un matériel industriel, mais sont à prendre en compte pour l'étude d'un petit pasteurisateur.

5 - Cahier des charges

- Capacité : par référence à un modèle actuellement utilisé, mais nous fixons 72 sachets de 150 g soit 10,8 kg.
- Plage de température : 60 à 90°C
- Précision : + 1°C
- Délai de mise en régime du pasteurisateur : rapide (< 2 mn),
- Homogénéité : + 1°C dans l'enceinte,
- Chargement : frontal sur grilles - 600 x 400
- Hygiène : autonettoyable si possible
- Matériau : inox

- Commande : - Facilement accessible (manèment aisé)
 - Indication des états,
 - Sécurité sur tout le process,
- Contrôle : enregistreur (obligatoire)
- Coût : < 100.000 F (hors matériel de mesures de température)
- Durée d'un cycle : Mise en régime, palier, refroidissement = 30 mn)

6 - Les vecteurs de chauffe

L'homogénéité des enceintes ou cuve de chauffe est le principal problème soulevé. Actuellement plusieurs vecteurs sont utilisés dans les appareils de pasteurisation. Il s'agit de l'eau, de la vapeur, du mélange air + vapeur. L'homogénéisation est obtenue par circulation et renouvellement rapide dans le cas de l'eau et par brassage dans les autres cas.

Le choix du vecteur de chauffe est important dans l'étude d'un matériel et va être déterminant dans sa conception, aussi il convient de faire le point dès le départ sur ce sujet.

▪ Cas de la vapeur : $t < 100^{\circ}\text{C}$

Pour rester en vapeur saturante, il faut mettre l'enceinte en dépression ou injecter un mélange air + vapeur, ce qui diminue la capacité calorifique du mélange.

Les principaux atouts de l'utilisation de la vapeur sont : la souplesse d'utilisation et la rapidité de montée en régime.

▪ Cas de l'eau : $t < 100^{\circ}\text{C}$

Il n'y a pas de risque de vaporisation et donc plus besoin de contrepression. L'avantage principal réside dans la capacité constante calorifique de l'eau non liée à la pression dans l'appareil.

7/ Utilisation actuelle :

■ VAPEUR : le système Lagarde de cuisson à basse température utilise la vapeur en chauffage direct par injection de cette dernière dans l'enceinte de cuisson et homogénéisation par brassage. Il s'agit de matériel dérivés de l'autoclave de la même marque. Le refroidissement met en oeuvre un fluide cryogénique.

■ ASPERSION D'EAU : le système Barriguand utilise ce principe. La quantité d'eau nécessaire au fonctionnement est stockée à la base de la cuve. Cette eau est véhiculée sur un échangeur pour être mise en température et recyclée en passant sur des produits. L'aspersion se fait à l'aide d'une rampe. Le refroidissement utilise le même principe. Le débit est de 40 m³/h par panier de 50 à + 150 kg de produit et la quantité d'eau est de 100 l en circulation.

■ IMMERSION DANS L'EAU : le système Amor Inox utilise ce système. L'eau est stockée en cuve de 4000 l à la température souhaitée. Les produits sont disposés sur "clayettes" et introduits dans la cuve à l'aide d'un appareillage adapté. La durée de remplissage de la cuve est de 1'30s. Le poids de produit varie de 50 à 150 kg. La circulation de l'eau se fait dès qu'un écart est constaté entre le haut et le bas de la cuve. Le refroidissement se fait dans la même cuve en deux étapes : prérefroidissement à l'eau du service jusqu'à 30°C à coeur et refroidissement à 10°C.

8/ Conclusion :

Il apparaît après ce rapide tour d'horizon du matériel expérimenté qu'il n'est pas possible d'utiliser la vapeur pour pasteuriser des produits en petite enceinte (en armoire). Les contraintes techniques pour obtenir une homogénéité de répartition et une bonne régulation sont insurmontables dans ce cas. En conséquence, le vecteur utilisé pour l'étude d'un petit pasteurisateur sera l'eau.

ETUDE D'UN PASTEURISATEUR A EAU

1 - Définition du volume de l'enceinte de pasteurisation

- Objectif de production : 72 sachets de 850 g par cycle = 10,8 kg.
- Utilisation de plateaux existants : 600 x 400 supportant 12 sachets.

Le nombre de grilles sera de $72 : 12 =$ 6 grilles

- Eléments dont nous disposons pour définir le rapport eau/produit.

- Cas de l'étude GEM (Définition d'un appareil industriel)

Cette étude donne le rapport instantané idéal soit :

- 341 kg d'eau pour 250 portions de 150 g soit 37,5

Le rapport est de $\frac{341}{37,5} = 9,2 \text{ l/kg}$

- Cas de la réalisation de la Société Armor Inox

Une cuve de 450 l d'eau peut contenir de 60 à 150 kg de produits soit :

$$\frac{450}{60} = \text{7,5 l/kg} \quad \text{ou} \quad \frac{450}{150} = \text{3 l/kg}$$

CONCLUSION : en utilisant ces bases et en établissant une moyenne entre la réalité Armor Inox et l'étude théorique nous pouvons envisager un volume défini comme suit :

$$\text{Volume moyen Armor Inox} = \frac{7,5 + 3}{2} = 5,25 \text{ l}$$

Rapport idéal théorique : 9,2 l

$$\text{Rapport volume d'eau/produit} = \frac{9,2 \text{ l} + 5,25}{2} = 7,2 \text{ l/kg}$$

soit un volume d'eau disponible de : $10,8 \times 7,2 =$

73,4 l

2 - Définition des dimensions :

- Base : grille de 600 x 400

■ Ce caisson de pasteurisation sera de dimensions les plus réduites possible pour présenter un faible volume à remplir. Deux raisons à cela :

- Rapidité de remplissage => délai de mise en régime réduit
- Facilité d'homogénéisation.

■ Ce système impose le renouvellement continu de l'eau en échange avec la réserve supérieure. (Ce qui n'est pas le cas dans la cuve Armor Inox).

Cette réserve sera de volume supérieur à l'enceinte de pasteurisation qu'elle remplira à refus et sera située sur le dessus afin de permettre un remplissage par gravité.

Compte tenu de ces dispositions et en prenant un écart de 4 cm entre les grilles ce qui est largement suffisant pour permettre la libre circulation de l'eau sur les filets ces derniers ne dépassant rarement l'épaisseur de 1,5 cm.

Pour les produits plus volumineux, comme c'est le cas de la truite (portion de 200 g), il devient nécessaire de retirer une grille sur deux. On peut envisager de réaliser le caisson en tôle inox emboutie de rainures espacées de 2 cm par exemple, permettant de jouer facilement sur les écarts entre niveaux.

En considérant qu'un espace de 4 cm entre grille est suffisant cela nous donne les dimensions suivantes :

H = 4 cm X 7 = 28 cm	=	volume de l'enceinte :	
L = " " = 60 cm			67,2 l
l = " " = 40 cm			

3 - Définition des réserves :

Éléments déjà définis :

- volume d'eau disponible : 73,4 l
- dimension du pasteurisateur : 600 x 400 x 280 = 67,2 l

Réserve d'eau chaude :

Afin de permettre un bon renouvellement d'eau dans le caisson supérieur, ainsi qu'une réserve suffisante nous porterons par sécurité le volume d'eau en circulation à 80 l.

La réserve d'eau chaude sera de 80 l

Cette réserve étant située sur le dessus du caisson de pasteurisation, par commodité la surface de base sera identique, soit 600 x 400.

La hauteur de la réserve sera de :

$$H = \frac{80\ 000}{60 \times 40} \sim 34 \text{ cm}$$

Dimension : 600 x 400 x 340

Réserve d'eau glycolée :

La configuration de cette réserve sera identique au caisson supérieur, soit un volume identique de 80 l. Cette réserve sera située sur le dessous.

Dimension : 600 x 400 x 340

4 - Etude du cycle complet de cuisson/refroidissement

■ Mise en veille de l'appareil : cet état doit permettre de mettre à disposition du pasteurisateur les réserves de fluides à la température souhaitée soit de 60 à 90°C pour la réserve de 80 l, et $-2 \pm 0^\circ\text{C}$ pour la réserve d'eau glycolée.

■ Cycle complet :

- Admission de l'eau chaude : remplissage complet du pasteurisateur, puis ensuite circulation en continu avec la réserve où l'eau est réchauffée,
- Evacuation et récupération,
- Prérefroidissement => admission d'eau du robinet et évacuation en continu jusqu'à la T° de 30°C à coeur,
- Arrêt de l'admission et de l'évacuation (pasteurisateur rempli d'eau à ce stade),
- Circulation de ce volume sur l'échangeur (dans la réserve à eau glycolée),
- Arrêt de la circulation quand la température est $< 10^\circ\text{C}$ à coeur des produits,
- Evacuation de l'eau,
- Ouverture de la porte.

5 - Cahier des charges de la réserve d'eau chaude

Caractéristiques et fonctions assurées par la réserve d'eau chaude :

- Réserve d'eau à la température de 60° à 90°C. Le réchauffage se fait par un ou des thermo-plongeur (s). La puissance installée sera telle que :

▪ 80 l d'eau sont disponibles dans un délai relativement court (30 mn par exemple)

[- 2 thermo plongeurs pourraient fonctionner en chauffe
dont un de puissance réduite en recyclage]

▪ La position d'un des thermo plongeurs permette le chauffage en recyclage,

▪ Afin de limiter les déperditions, un bon calorifugeage est à prévoir,

▪ La construction sera en acier inoxydable,

▪ Pour assurer une bonne homogénéité de la température dans la réserve, il est nécessaire de prévoir une circulation de l'eau ou un brassage pendant le réchauffage en stockage. Cette pompe ou hélice ne devra pas fonctionner pendant la phase de pasteurisation;

▪ Une mise à l'air est indispensable (event supérieur),

▪ L'eau sera évacuée par gravité, ce qui impose de placer cette cuve au-dessus de l'enceinte. Afin d'accélérer au maximum l'échange et la circulation, le transfert se fera par une électrovanne de bonne dimension (ou de deux petites),

▪ Le recyclage pendant le traitement thermique se fera par la réserve (ainsi que le réchauffage),

▪ La remise à niveau sera automatique : le caisson doit toujours être plein en veille

Sécurité :

Pas de chauffage : - si le niveau est insuffisant
- si la pompe ne fonctionne pas

Pas de remplissage pendant le traitement thermique.

Commande et affichage

- Mise en route par interrupteur ou horloge préprogrammée pour disposer de l'eau à l'embauche,
- Possibilité de régler la température,
- Indication de la température
- Indication du niveau (jauge électrique),
- Voyant vert autorisant l'utilisation.

6 - Cahier des charges de l'enceinte de pasteurisation :

Rappel des performances :

~ 11 kg de sachets de 150 g (72 sachets) répartis sur 6 niveaux de 600 x 400 et espacés de 4 cm.

Le rapport produit par l'eau dans l'enceinte est de :

$$\frac{68 \text{ l} - 10 \text{ l de produit}}{11} = 5,2 \text{ l au kg soit } 58 \text{ l dans l'enceinte}$$

et le rapport global en circulation est de $80 \text{ l} = 7,3 \text{ l/kg}$

11

(soit meilleur que le rapport Armor Inox)

Caractéristiques :

- Changement frontal : porte étanche (verrouillage rapide à étudier). Un verre (hublot) est à prévoir sur cette porte, ainsi qu'un éclairage interne. La température pouvant avoisiner 90°C, cette porte sera étudiée en conséquence (acier inox renforcé),
- Construction en acier inox. Les côtés seront rainurés pour faire coulisser les grilles (tous les 2 cm),
- Pas d'isolation sur cette enceinte afin de limiter au maximum l'inertie lors des différentes phases.
- l'homogénéité sera assurée par une pompe de circulation qui renouvellera l'eau en continu par le caisson supérieur.
- le réchauffage de l'eau se fera dans le caisson adapté,

- Ecart de température admissible est + 0,5°C,
- Le remplissage et l'évacuation de l'eau doit être rapide,
- Un enregistreur laisse la possibilité de vérifier les T° à coeur et en ambiance,
- L'enceinte possèdera un évent supérieur.

8 - Etude des séquences : production et réserve de l'eau chaude

Mise en état de marche de la réserve d'eau chaude :

- Production d'eau chaude dans le caisson adapté. Mise en route par pendule en programmation,
- Vérification du niveau d'eau : jauge à tube de verre (contrôle visuel) ou électronique. Dans ce dernier cas, une petite alarme peut indiquer la nécessité de faire l'appoint ou agir directement sur le remplissage pour une remise à niveau automatique. (Coût global sans doute moins cher que l'installation d'une jauge à tube de verre) --> action sur EVR par sonde S.
- Le chauffage se fait par l'intermédiaire d'un ou deux thermo-plongeur (s) (R) de puissance à définir. Pendant la séquence de mise à température (60 à 90°C) la pompe (P1) ou ventilateur (MV) assure un brassage constant.
- Le volume de ce réservoir doit être supérieur au caisson de pasteurisation pour permettre une circulation constante pendant le traitement thermique des sachets et le réchauffage d'appoint dans le caisson d'eau chaude, évitant toute hétérogénéité dans la pasteurisateur.

Dans le cas de l'appareil étudié, le réservoir d'eau chaude mesure 34 x 60 x 40 soit ~ 82 l.

- Une sonde PT 100 + Th1 assure la régulation et l'affichage su (V1) de la température.
- Un robinet (RV) permet la vidange régulière de la réserve.
- Un évent et un trop plein sont à prévoir en partie supérieure.

9 - Etude des séquences de pasteurisation et refroidissement :

- Mise en place des 6 niveaux des grilles,
- Fermeture et verrouillage de la porte (possibilité de voyant alarme si porte mal verrouillée ,),
- Admission de l'eau chaude par mise en route d'un cycle automatique :

- (1) Ouverture de EV 1
- (2) Remplissage < 1mn par gravité (prévoir évent de niveau supérieur au caisson de stock)
- (3) Mise en route de (P1) par S 1 (sonde) et ouverture de EV 2
- (4) Circulation de l'eau avec en permanence 14 l de réserve
- (5) Réchauffage dans caisson d'eau chaude si la T° dans la pasteurisateur chute de + 1°C par rapport à la consigne (sur petite résistance R1) commandée par Pt 100 (2)
- (6) Temps réglable
- (7) Fin de cycle pasteurisation

- Fermeture des EV 1 (Annulation de la sonde S1) et vidange dans le caisson.

- En fin de vidange : arrêt de P1 et fermeture de EV2
Arrêt de vidange réglée par minuterie automatique ou par sonde (S₂).

(8) Prérefroidissement

- Arrosage (eau du service d'eau) par 2 entrées sur le dessus du pasteurisateur et remplissage total (vanne d'admission EV3 et EV4 en retard (temporisation sur EV3 le temps de remplissage).

- Evacuation proportionnelle à l'entrée par EV4.

- Refroidissement jusqu'à 25/30°C. Durée prévisible (10 mn).

(9) Refroidissement jusqu'à + 9,9°C

- Fermeture de EV3 en fin de cycle prérefroidissement et de EV4 simultanément : l'enceinte reste pleine d'eau.
Circulation de cette eau par :

- Ouverture de EV6, mise en route de P2 et ouverture de EV5.

- Durée de ce cycle réglé par pendule à réarmement automatique (temps toujours identique).

- Arrêt de passage sur l'échangeur par annulation de EV6, P3, EV5.

(10) Evacuation de l'eau du pasteurisateur par ouverture de EV4.

- Fermeture par temporisation fixe (temps de vidange toujours identique) de EV4.

(11) autorisation d'ouverture de la porte par allumage d'un voyant.

10 - Principe de fonctionnement :

- Le pasteurisateur étudié est un modèle à chargement frontal sur grilles. Ces dernières au nombre de 6 (dimension 600 x 400) permettent de traiter 12 sachets de 150 g par niveau, soit 72 par cycle (11 kg). LA porte est amovible et verrouillée par une vis centrale.
- Le vecteur de chauffe et de refroidissement est l'eau : les produits sont entièrement immergés.
- L'appareil permet de pasteuriser jusqu'à une température de 90°C.
- L'enceinte de pasteurisation d'un volume de 68 l est entièrement remplie par l'eau préalablement préchauffée dans le ballon supérieur. Ce dernier d'un volume supérieur (80 l), permet ensuite le réchauffage de l'eau en circulation à la demande de la consigne affichée sur le pasteurisateur. Le transfert se fait par gravité après l'ouverture d'une électrovanne (EV 1) de bonne dimension permettant un remplissage rapide n'excédant pas 1 mn. Le pasteurisateur plein, une électrovanne (EV2) et une pompe (P 1) permettent une recirculation de l'eau en permanence avec le caisson. Ce mouvement à pour but de maintenir homogène la température en tous points de l'enceinte et d'assurer le réchauffage sur une résistance (R 2) située dans la réserve (volume = 80 - (62 -10) = 22 l). En fin de palier de traitement thermique, l'électrovanne (EV1) isole la réserve, tandis que la pompe (P 1) assure la vidange et le stockage dans le caisson supérieur. Le caisson une fois vide (P 1) s'arrête et (EV2) se referme.
- Le prérefroidissement commence par l'admission d'eau du service par l'intermédiaire de (EV 3). Le caisson plein, une vanne (EV 4) assure la vidange de façon proportionnelle à l'entrée. Une soupape est peut être à prévoir pour éviter de passer en surpression (tarée à 0,5 bar) le caisson n'étant pas prévu pour résister à une surpression. Le prérefroidissement termine, c'est à dire à la température à coeur de 25°C, (EV 3) et (EV 4) se referment simultanément, laissant le caisson plein d'eau. Le refroidissement commence alors par le passage de cette eau sur un échangeur grâce à une pompe (P 2) et l'ouverture de (EV 5) et (EV 6). L'échangeur est immergé dans de l'eau glycolée à - 4°C.

En fin de cycle, arrêt de l'échange à la température de 10°C à coeur par fermeture de (EV 5) et (EV 6) et arrêt de (P 2). L'eau est évacuée par l'ouverture de la vanne (EV 4).

11 - Schémas descriptifs de deux solutions envisageables

- Enceinte de pasteurisation située entre le caisson d'eau chaude et la réserve d'eau froide,

- Enceinte de pasteurisation située en dessous des deux réserves.

- Etude des états sur un cycle complet

Eléments	Réserve		Pasteurisation			Pré-refroidissement			Refroidissement		Arrêt
	chauffe	veille	Admi.	palier	fin	Admi.	palier	fin			
EV 1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
EV 2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
EV 3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
EV 4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
EV 5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
EV 6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
EV R	1/0	1/0	0	0	0	1/0	1/0	1/0	-	-	-
R 1	1	1/0	0	0	0	1/0	1/0	1/0	-	-	-
R 2	1	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	-	-	-
M V	1	1/0	0	0	0	1/0	1/0	0	-	-	-
P 1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
P 2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Matériel électrique :

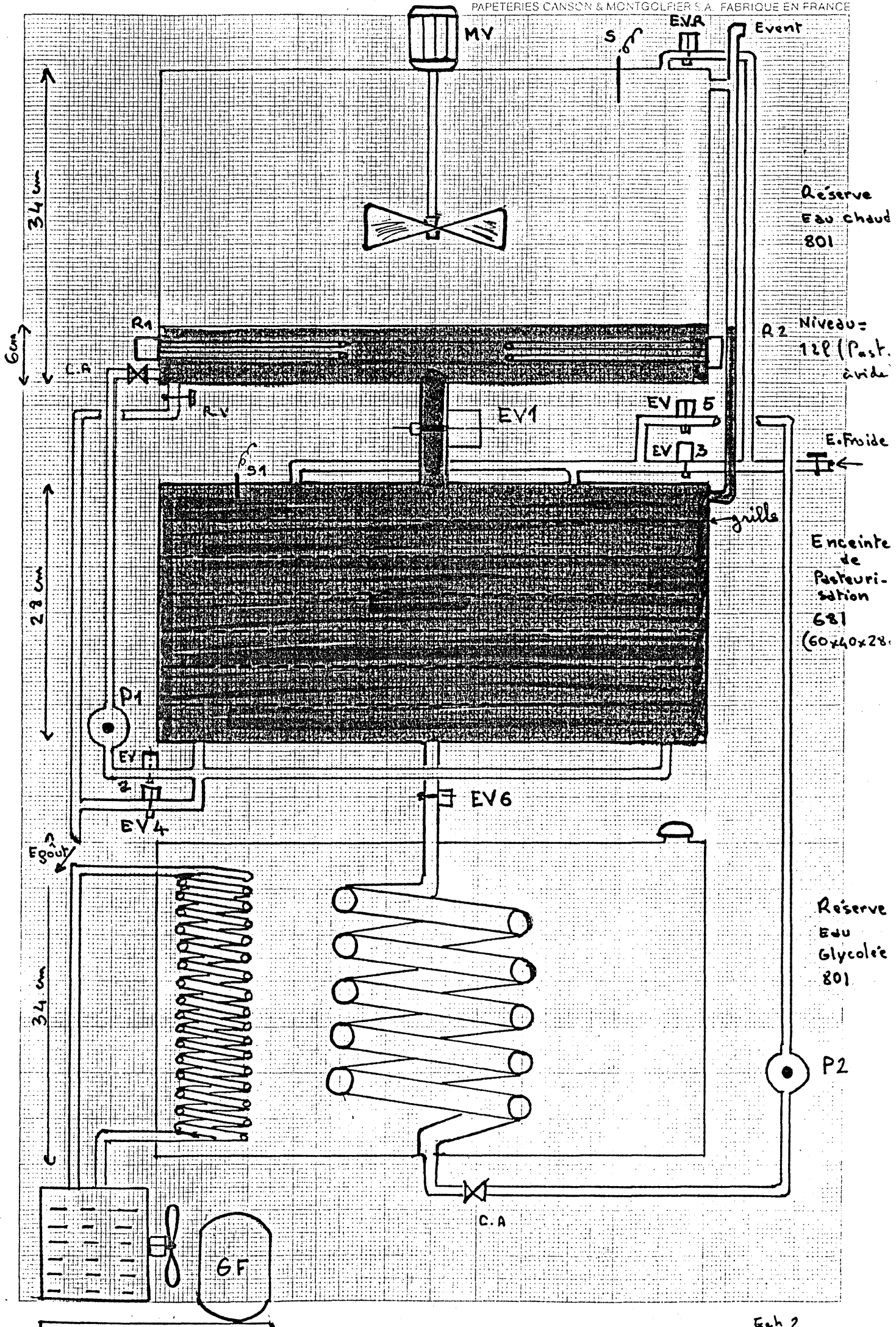
- 7 électrovannes
- 2 résistances (thermoplongeurs)
- 1 = 1 ventilateur
- 2 = pompes de circulation
- 1 = groupe froid

Matériel électrique de commande : armoire comprenant le
relayage et en façade les interrupteurs et, visualisation
diverses.

Puissances à définir : R1, R2 ?
G. Froid ?

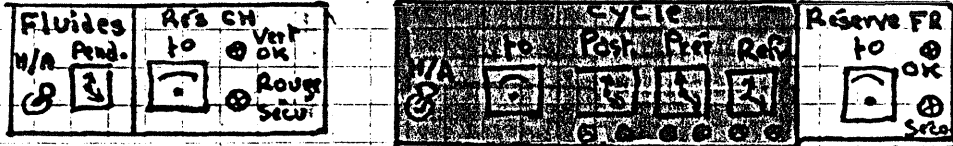
- Descriptif du pasteurisateur

- 1 - Schéma
- 2 - Croquis
- 3 - Présentation possible

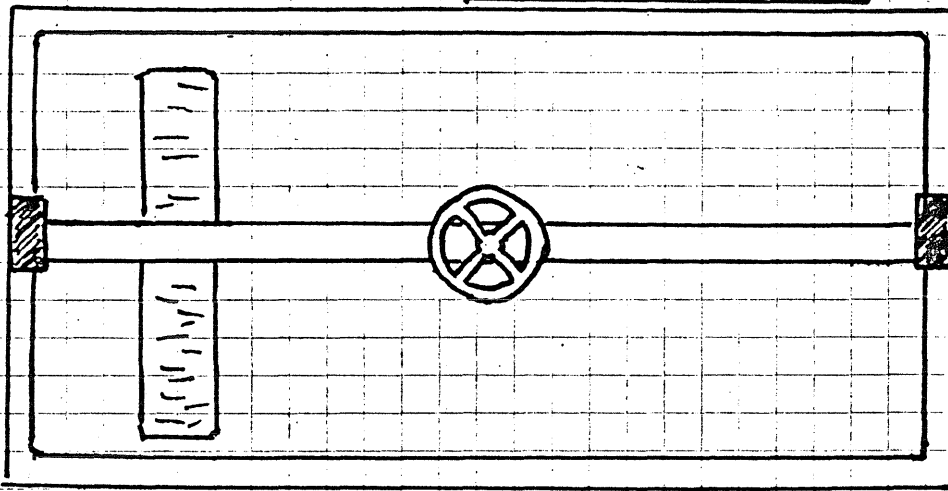


Hauteur
1.60m

34 cm



28 cm

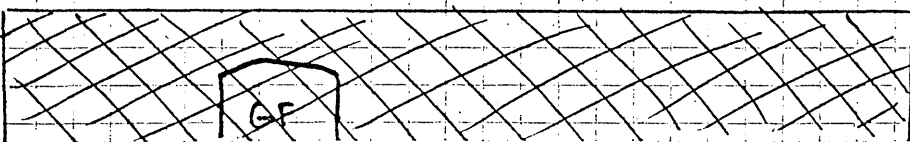


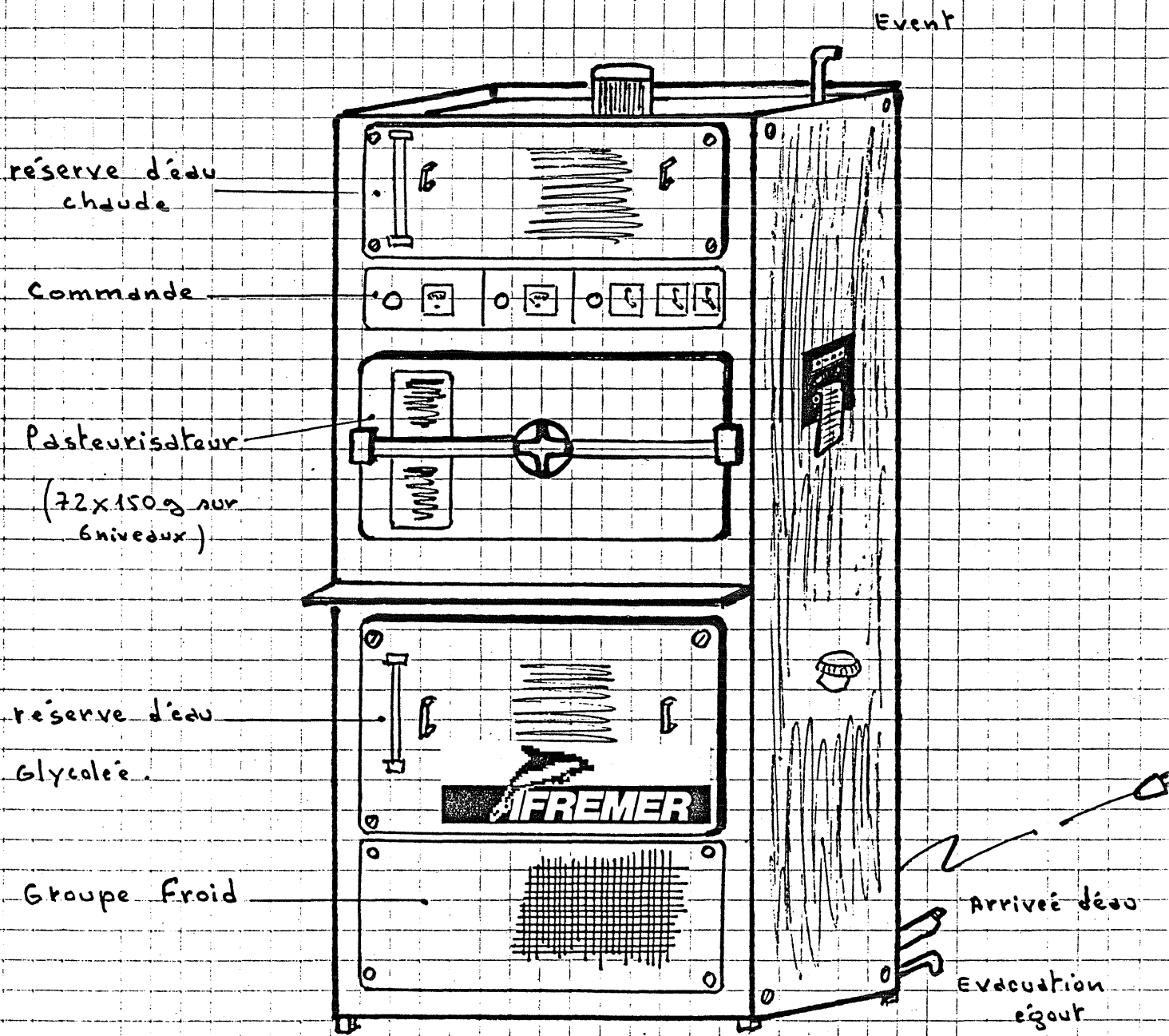
longueur 75 à 80 cm

34 cm

13

Pasteurisateur à eau.
capacité: 11kg.

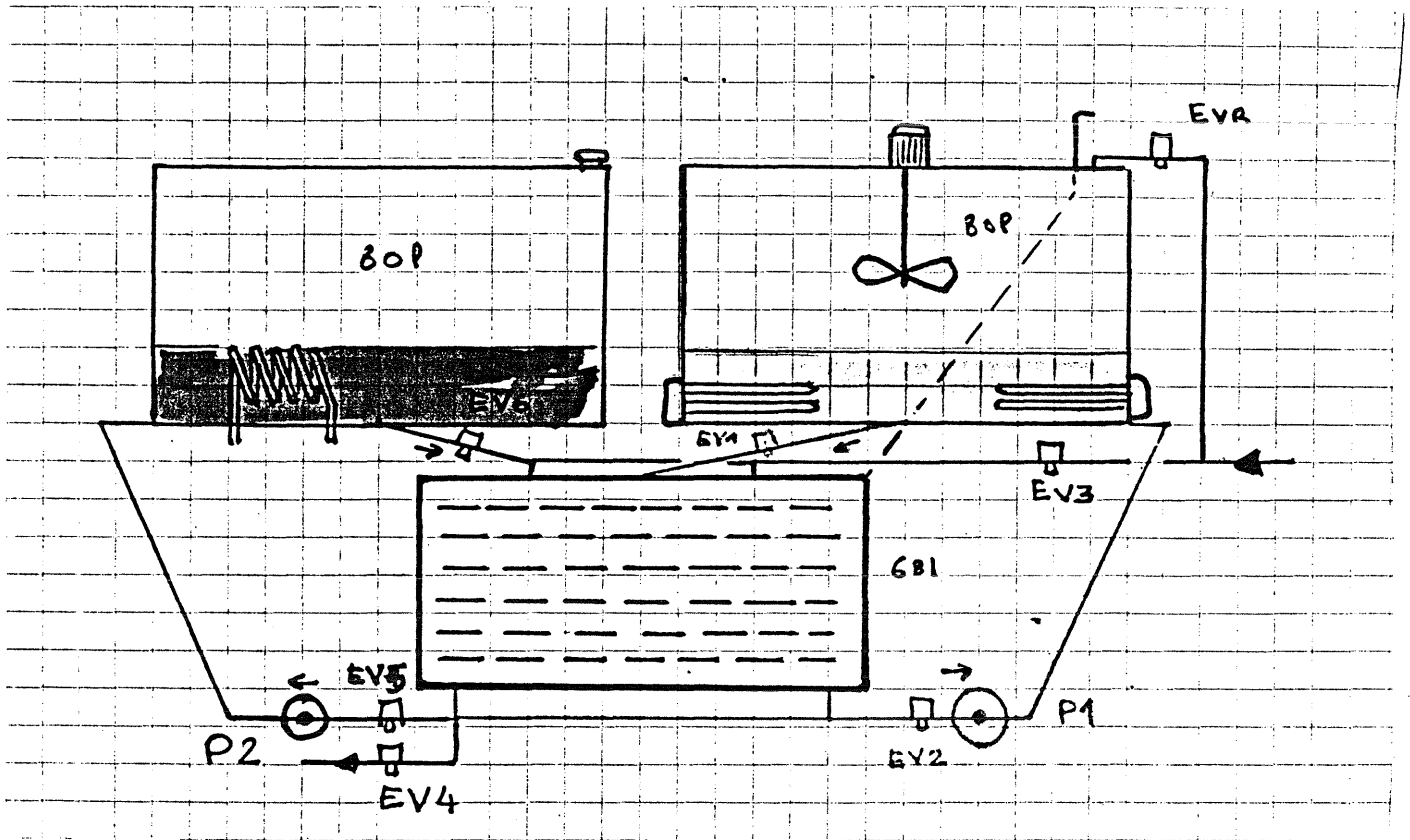




PASTEURISATEUR A REFROIDISSEMENT
INTEGRE

- Implantation des 2 réserves sur le dessus

1/ Principe :



2 - Etude du cycle

A/ Mise en état des fluides
(cas de la réserve de froid
sans échangeur : refaire le
plein et remise en T° à chaque cycle)

B/ Pasteurisation

Admission 1 - EV 1 = 1
Circulation 2 - EV 2 = 1, P1 = 1
Retrait 3 - EV 1 = 0
Arrêt 4 - EV 2 = 0, P 1 = 0

C/ Prérefroidissement

Avec échangeur*:
(eau glycolée)

Admission 1 - EV 3 = 1
Circulation 2 - EV 4 = 1
Retrait 3 - EV 3 = 0
Arrêt 4 - EV 4 = 0

Pas de retrait de l'eau
EV 3 = EV 4 = 0

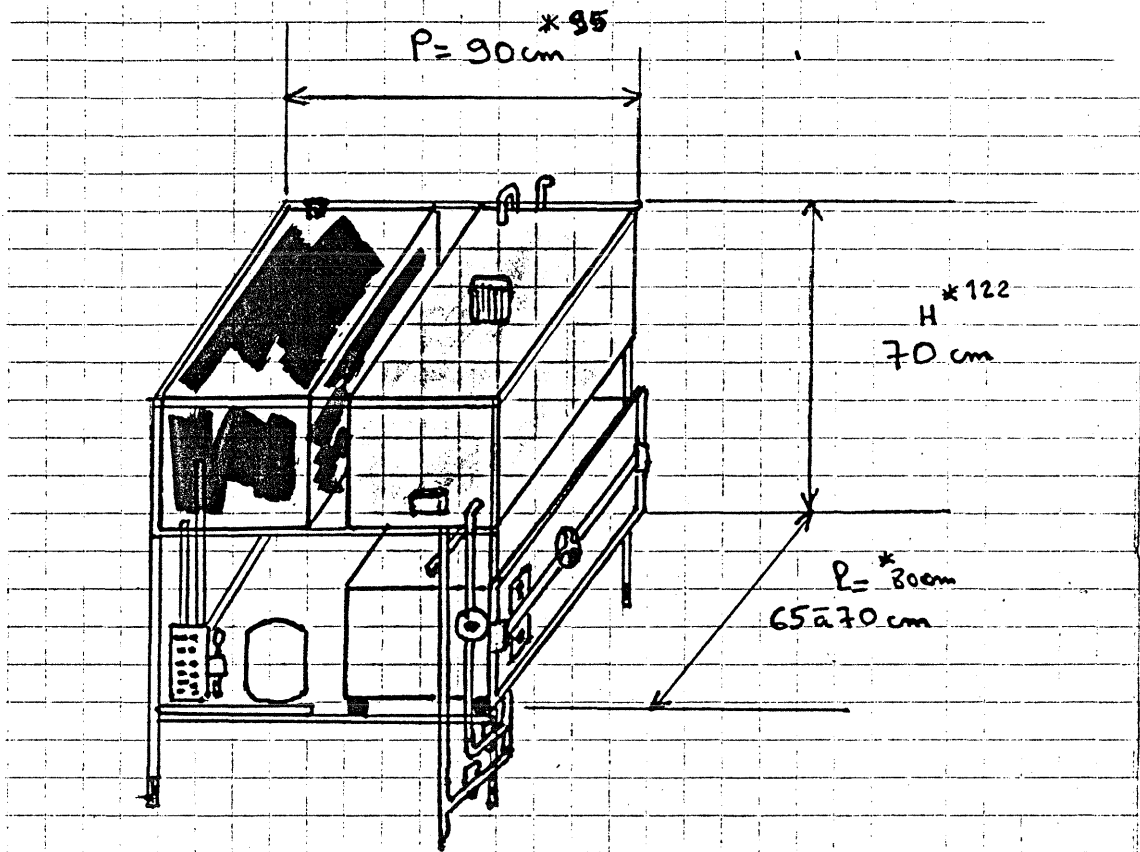
D/ Refroidissement

Remplissage 1 - EV 6 = 1
Circulation 2 - EV 5 = 1, pr = 1
Vidange 3 - EV 6 = 0
(retrait)
Arrêt 4 - EV 5 = 0, P 2 = 0

*D P2 = 1

1 - EV 6 = 1
EV 5 = 1
2 - Pr = 0
EV 6 = 0
EV 5 = 0
3 - EV 4 = 1

3 - Description

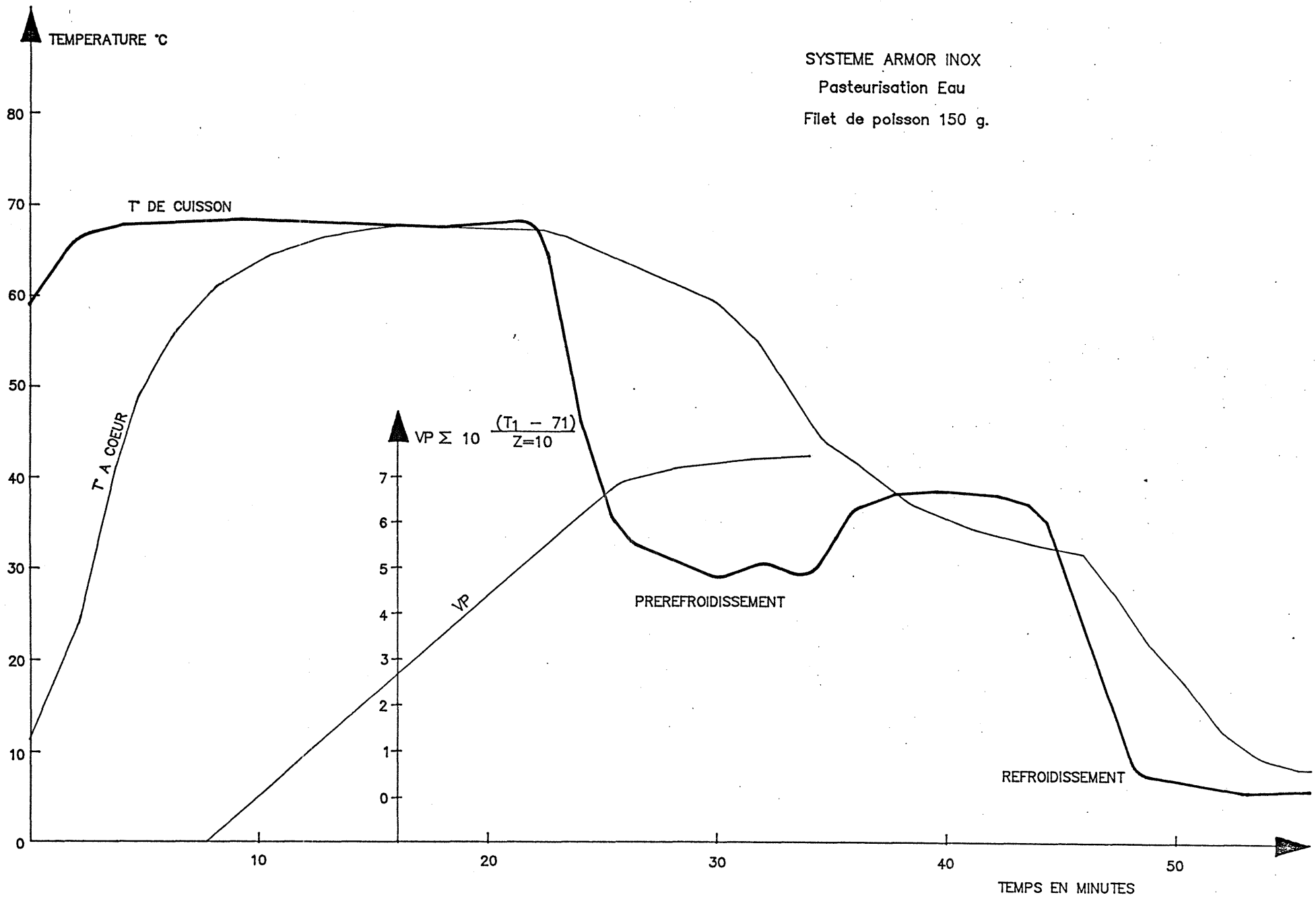


Disposition des réserves au-dessus

*Côtes comparées au cuiseur Thirode 646 de capacité identique.
Pasteurisateur à eau. Capacité 72 sachets de 150 g (11 kg).

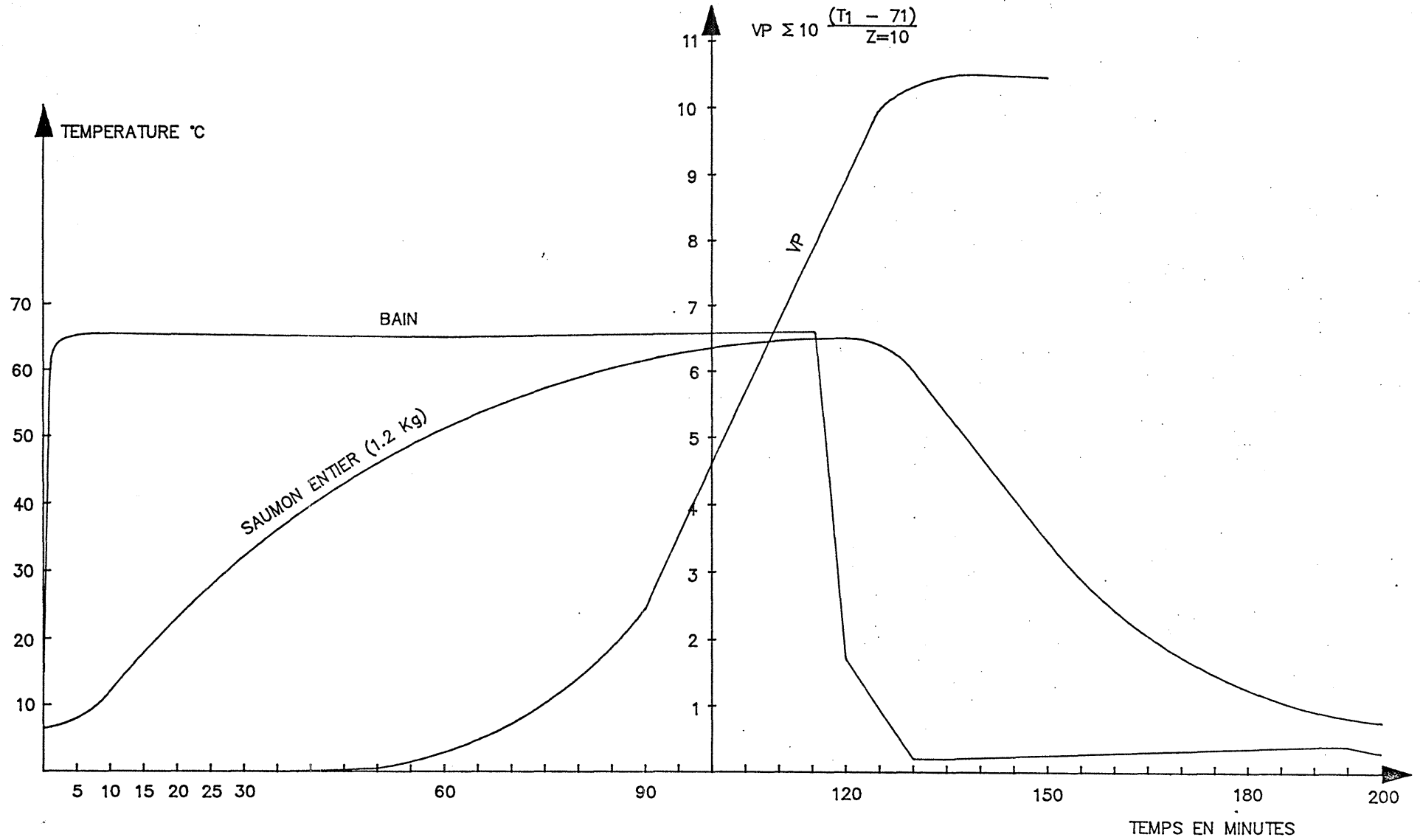
ANNEXES

- 1/ Courbes des mesures effectuées sur du matériel Armor inox (immersion dans l'eau) et Thirode (vapeur + air)
- 2/ Note de service vétérinaire n° 76 du 31 mai 1988
- 3/ Fiches documentaires sur les matériels cités :
 - THIRODE
 - BARRIQUAND
 - ARMOR INOX.

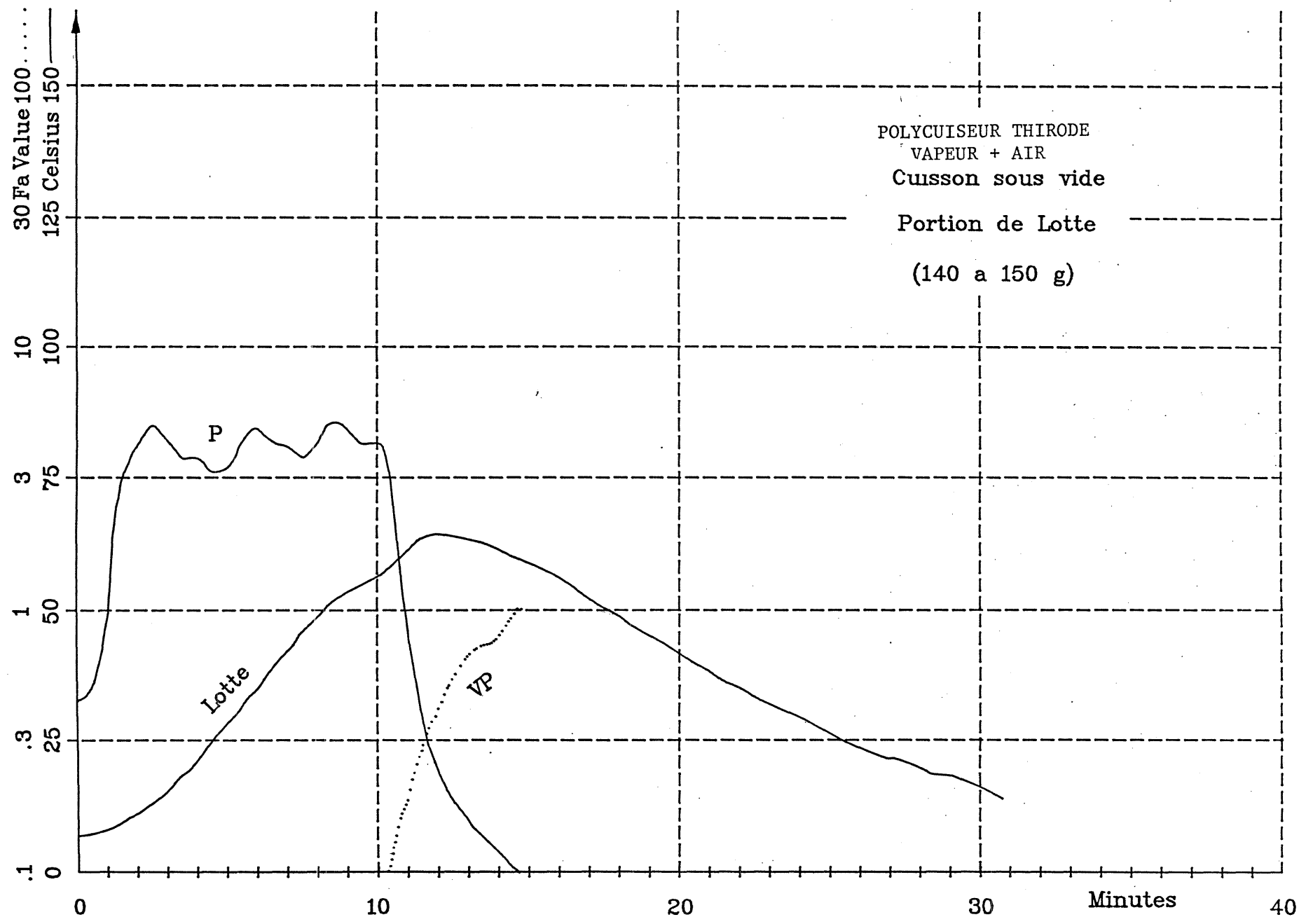


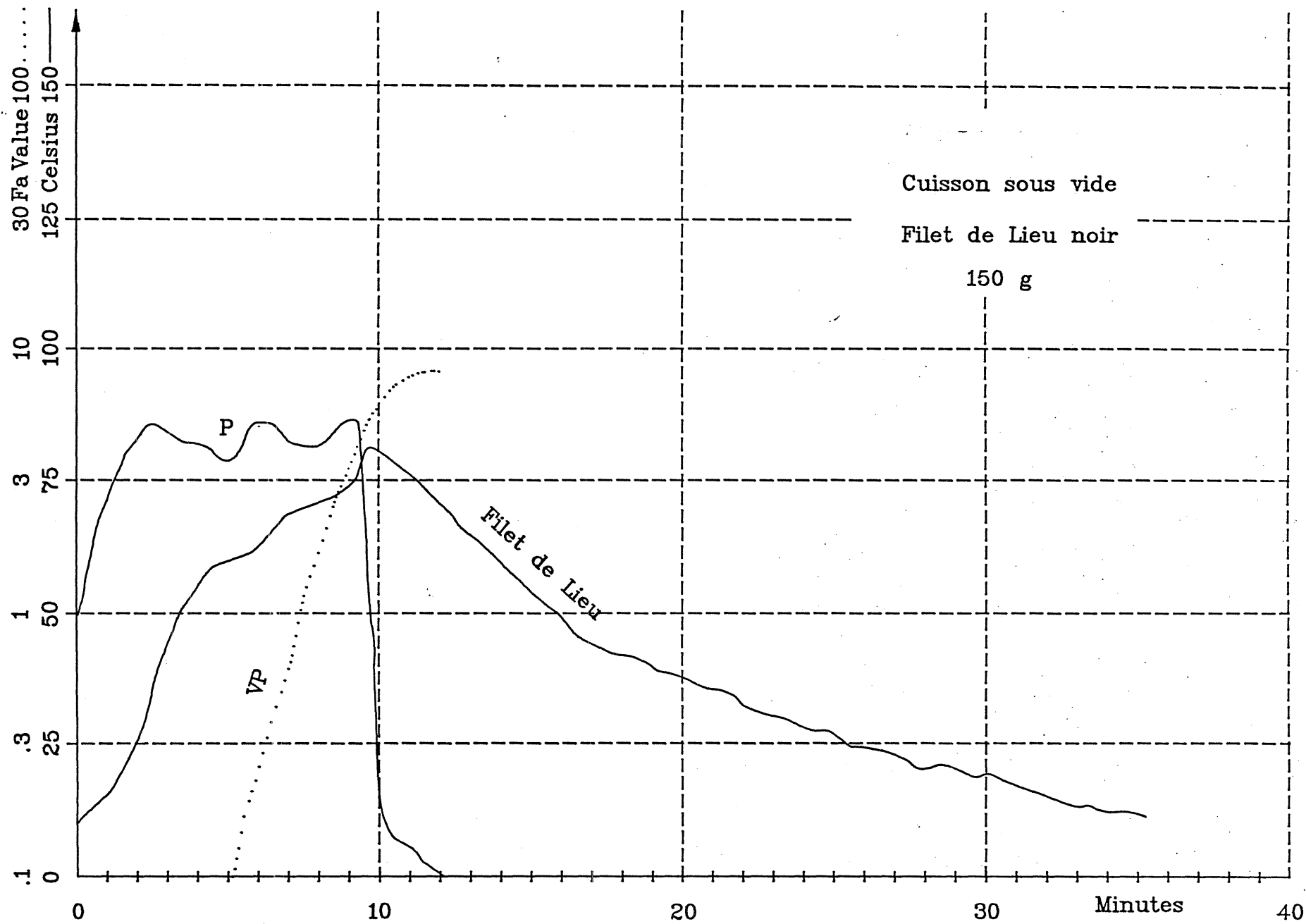
PASTEURISATION (systeme ARMOR INOX)

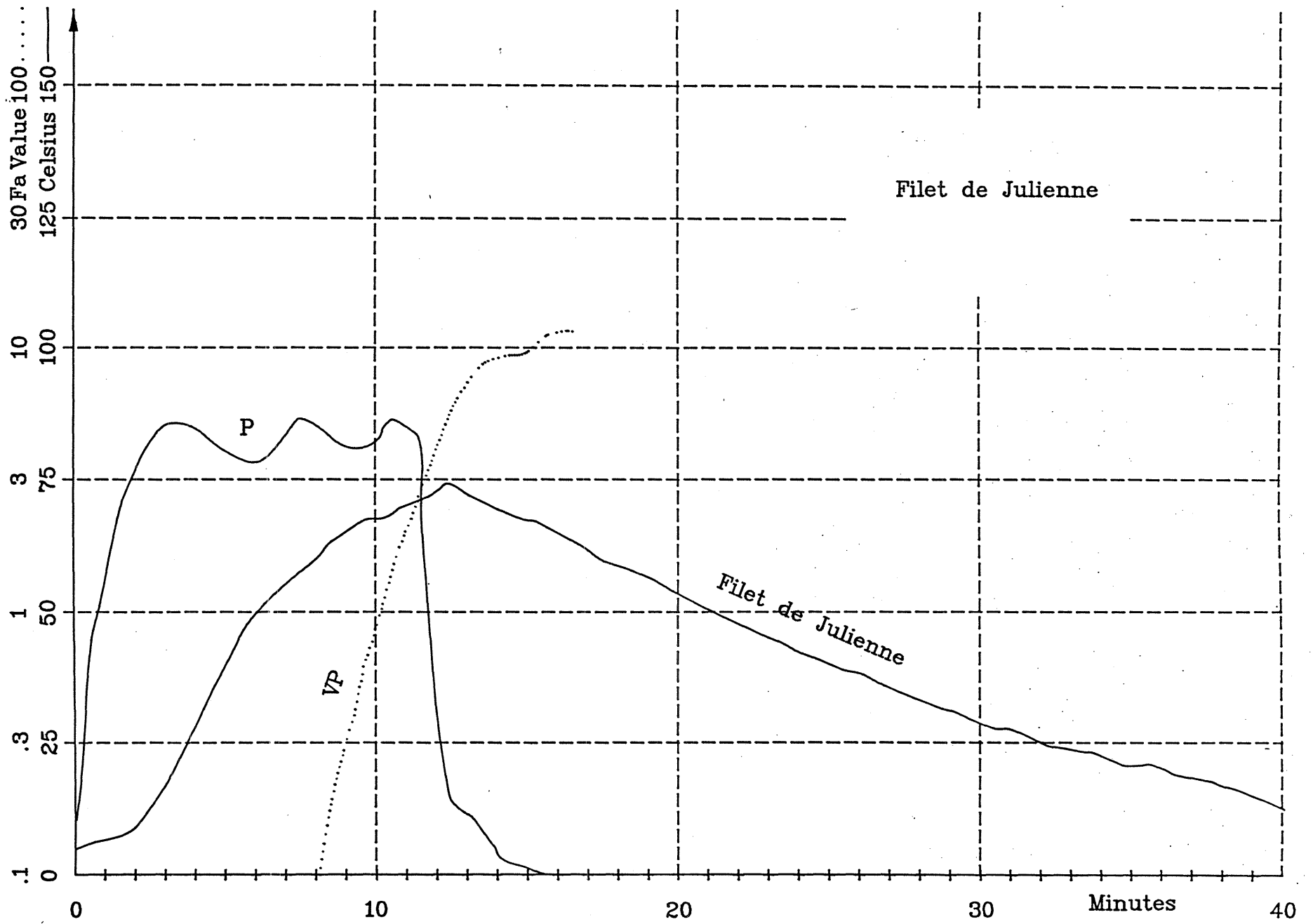
Saumon entier 1.2 kg.

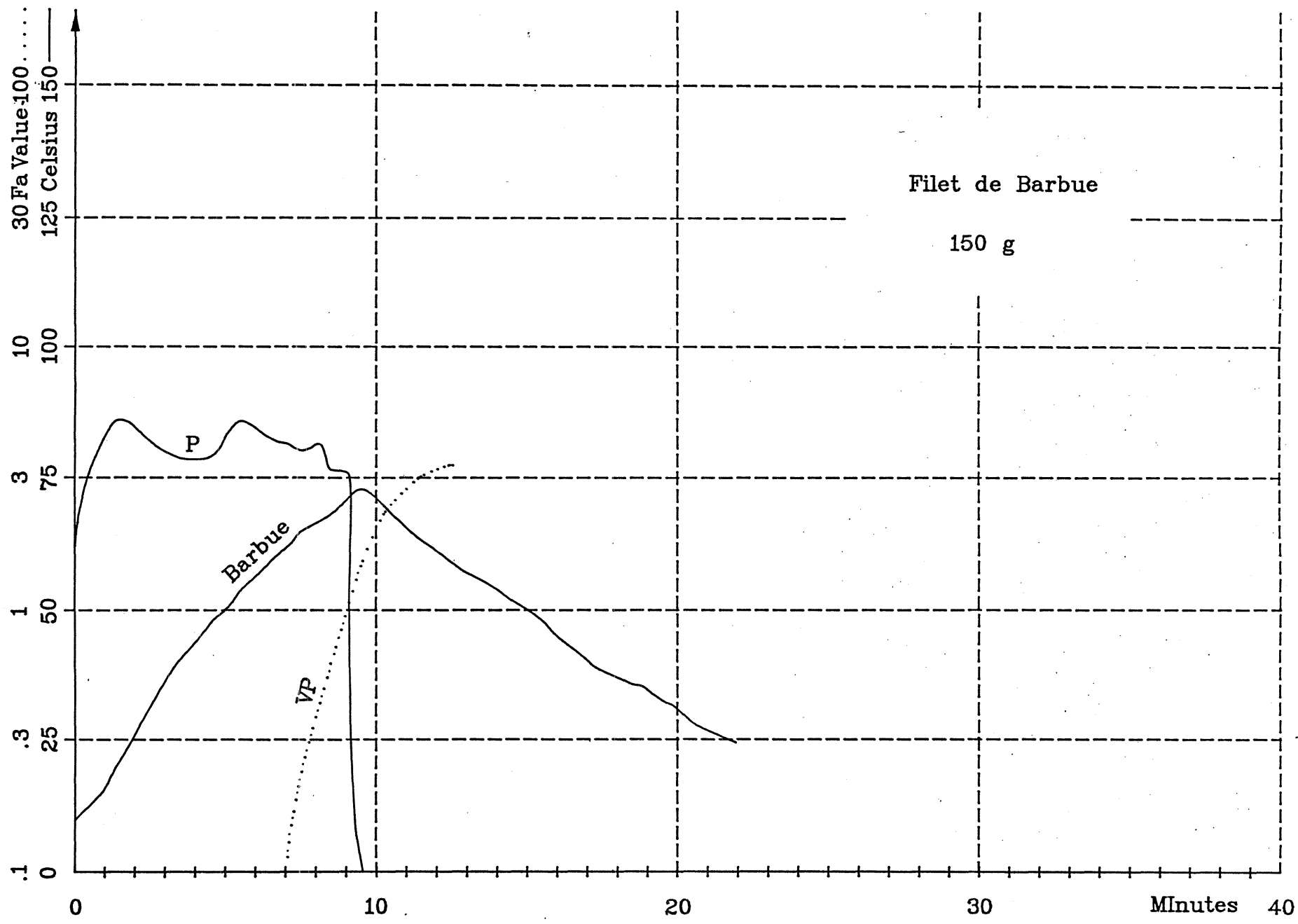


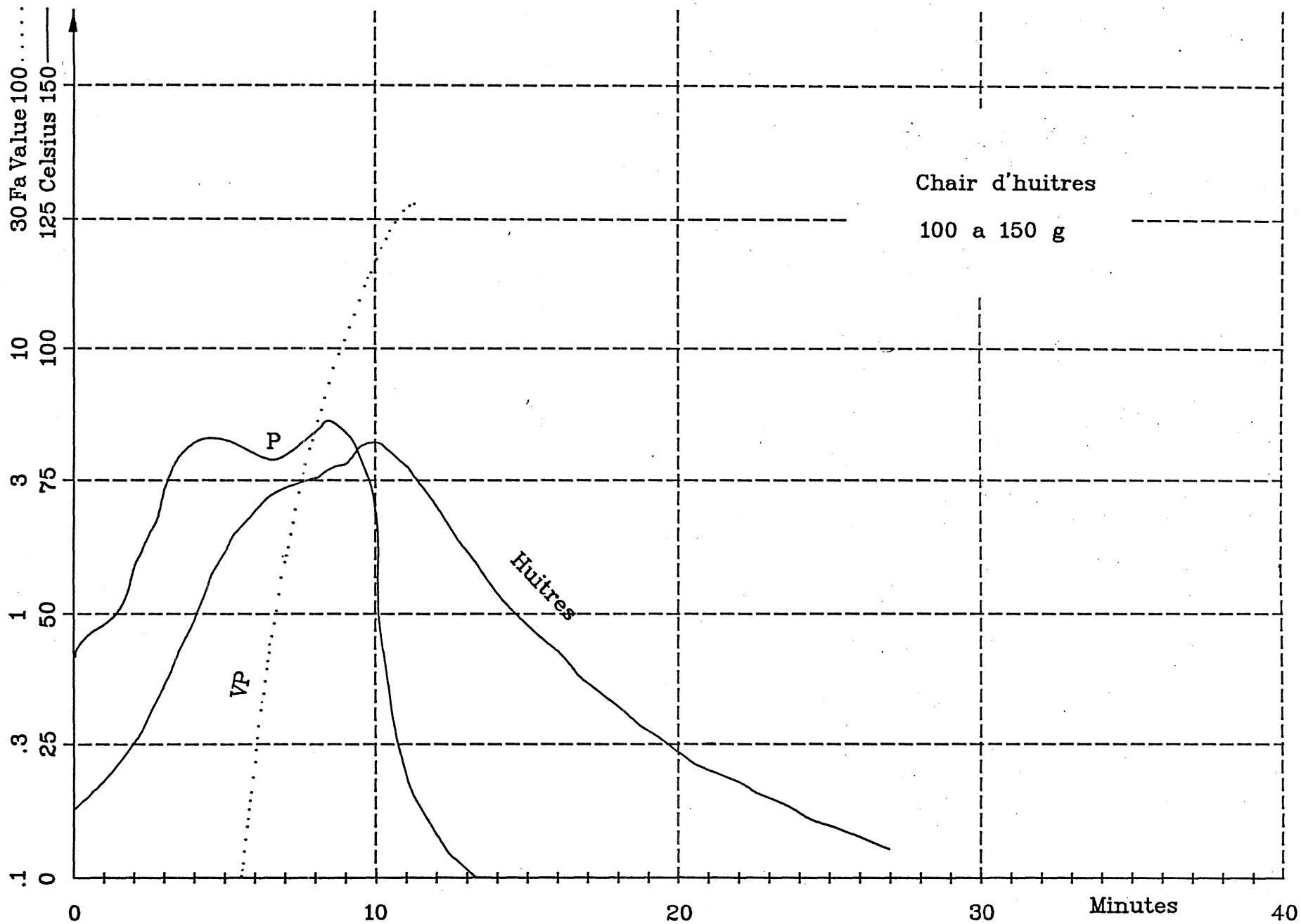
POLYCUISEUR THIRODE
VAPEUR + AIR
Cuisson sous vide
Portion de Lotte
(140 a 150 g)











REPUBLIQUE FRANCAISE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION GENERALE DE L'ALIMENTATION

Service Vétérinaire d'Hygiène Alimentaire : Note de Service
Bureau : Produits Carnés : DGAL/SVHA/N88/N° 8106
Adresse : 175, rue du Chevaleret : du 31 mai 1988
75646 PARIS CEDEX 13 :
Téléphone : 45.84.13.13 Poste : 54.98 : Classement : PA 32525

CB/JJB - N° 76

/// // // //
de Service

Objet : Prolongation de la durée de vie des plats cuisinés à l'avance, modification du protocole permettant d'obtenir les autorisations.

Référence : Arrêté du 26 juin 1974, relatif aux conditions d'hygiène applicables dans les ateliers de préparation de plats cuisinés à l'avance.

L'arrêté du 26 juin 1974 définit dans son article premier les plats cuisinés à l'avance comme l'ensemble des préparations culinaires composées pour tout ou partie des denrées visées à l'article du 1er du décret 71.636 du 21 décembre 1971 cuites ou précuites dont la consommation peut être différée.

Les produits appertisés ou stérilisés ainsi que les produits de charcuterie et les salaisons sont exclus du champs d'application de l'arrêté.

L'article 29 réglemente la durée de vie des plats cuisinés réfrigérés et précise que cette durée ne peut normalement pas excéder six jours ; elle peut toutefois être prolongée par décision ministérielle.

En effet, certains plats cuisinés à l'avance réfrigérés peuvent, du fait des conditions particulières de leur traitement, ou de la qualité des denrées mises en oeuvre, rester plus longtemps conformes aux critères microbiologiques prévus par l'Arrêté Ministériel du 21 décembre 1979 et conserver également pendant ce délai leurs qualités organoleptiques initiales.

La présente note de service a pour but de rappeler les dispositions existantes en matière de prolongation de la durée de vie des plats cuisinés réfrigérés et de mettre en place un protocole d'autorisation allégé lorsque les plats cuisinés sont préparés selon des technologies offrant le maximum de sécurité.

I - Rappel des dispositions existantes

Le protocole mis en place en 1977 pour s'assurer du maintien des caractéristiques microbiologiques et organoleptiques satisfaisantes au-delà des six jours accordés par la réglementation, et permettre la délivrance des autorisations de prolongation de la durée de vie est le suivant :

.../...

PLAN DE DIFFUSION :
Pour exécution :
- D.S.V.
- Directeurs des Laboratoires des Services Vétérinaires
Pour information :
- Préfets
- Contrôleurs Généraux
- D.R.A.F.
- D.D.A.F.

- La demande d'autorisation ne peut être formulée que par l'exploitant d'un atelier titulaire de la marque de salubrité prévue par l'arrêté du 26 juin 1974.

Cet exploitant précise, dans le courrier qu'il adresse, pour formuler sa demande, au Directeur Départemental des Services Vétérinaires la liste des produits pour lesquels il souhaite obtenir cette autorisation, leur mode de conditionnement, le poids de chaque unité, et la durée de vie demandée pour chacun d'eux.

Jusqu'en 1983 les contrôles nécessaires pour accorder les autorisations étaient tous réalisés par le C.N.E.R.P.A.C., à l'exception des raviolis et pizzas qui pouvaient être examinés au Laboratoire des Services Vétérinaires des Bouches du Rhône ; par la suite le nombre croissant de demandes a conduit à répartir ces examens bactériologiques et organoleptiques entre le C.N.E.R.P.A.C. et d'autres Laboratoires des Services Vétérinaires, qui les réalisent selon le protocole mis au point par le C.N.E.R.P.A.C.

La liste de ces laboratoires désignés est maintenant la suivante :

- 1 - C.N.E.R.P.A.C. - PARIS
- 2 - Laboratoire National des Services Vétérinaires de BOULOGNE (PAS de CALAIS)
- 3 - Laboratoire du Centre National de Formation des Techniciens des Services Vétérinaires de LYON CORBAS (RHONE)
- 4 - Laboratoire Départemental des Services Vétérinaires de l'AVEYRON
- 5 - Laboratoire Départemental des Services Vétérinaires des BOUCHES DU RHONE
- 6 - Laboratoire Départemental des Services Vétérinaires de la CHARENTE MARITIME
- 7 - Laboratoire Départemental des Services Vétérinaires de la DROME
- 8 - Laboratoire Départemental des Services Vétérinaires du FINISTERE
- 9 - Laboratoire Départemental des services Vétérinaires de la LOIRE ATLANTIQUE
- 10 - Laboratoire Départemental des Services Vétérinaires du MORBIHAN
- 11 - Laboratoire Départemental des Services Vétérinaires de la VENDEE
- 12 - Laboratoire Départemental des Services Vétérinaires de la VIENNE

L'exploitant demandeur doit donc indiquer le laboratoire dans lequel il souhaite que soient effectués les contrôles.

Le Directeur Départemental des Services Vétérinaires, dans la mesure où il est favorable à cette demande, la transmet au Bureau des Produits Transformés du Service Vétérinaire d'Hygiène Alimentaire de la Direction Générale de l'Alimentation ; s'il ne peut donner un tel avis il doit en avertir l'intéressé en motivant son refus.

La demande, après examen au Bureau des Produits Transformés est adressée au Laboratoire désigné qui prend contact avec l'exploitant. Il lui indique par ailleurs le nombre d'échantillons qu'il doit faire parvenir, les modalités et le rythme de leur transmission ainsi que le coût de l'ensemble des analyses.

.../...

Ces échantillons font l'objet de tests microbiologiques et organoleptiques dont les résultats sont ensuite adressés par le laboratoire, avec son avis, au Bureau des Produits Transformés ; celui-ci étudie les conclusions du laboratoire, délivre ou refuse l'autorisation et notifie sa décision au Directeur des Services Vétérinaires du département où se trouve l'atelier, à charge pour ce dernier de la communiquer à l'intéressé en lui rappelant les règles auxquelles il devra se conformer en matière d'autocontrôles et d'étiquetage. Le numéro de la décision doit en effet être reporté sur le conditionnement de chacun des plats cuisinés qui en bénéficie, lorsqu'il est exposé à la vente.

II - Mise en place de nouvelles dispositions

L'allègement du protocole existant est aujourd'hui possible. En effet les technologies ont beaucoup évolué ces dernières années avec en particulier l'apparition de nouveaux systèmes de conditionnement et des traitements physico-chimiques appliqués aux produits dans leur conditionnement final.

Les expériences en matière de contrôle montrent une meilleure maîtrise de la production des plats cuisinés à l'avance :

- . Qualité des matières premières,
- . Rigueur dans le choix et l'application des technologies,
- . Maîtrise des circuits et aménagements des locaux,
- . Progrès en hygiène.

Les applications de la microbiologie se sont largement développées et il est possible aujourd'hui de mesurer la salubrité des produits selon une double analyse de risques : risque pathogène et risque d'altération.

Le risque pathogène s'appréhende par l'étude des bactéries pathogènes et des bactéries test d'hygiène; il est lié à la présence résiduelle d'une flore pathogène non sporulée ou, en cas de rupture de froid, à la germination de spores subsistant dans le produit et dont les formes végétatives pourront ensuite proliférer.

Le risque d'altération se mesure par l'évolution au cours du temps des différentes bactéries d'altération de la flore mésophile et psychrotrophe.

La sécurité d'un produit sera conditionnée par l'hygiène qui présidera à sa préparation, le traitement thermique qui lui sera appliqué, les températures auxquelles il sera conservé et distribué.

Plats cuisinés visés par l'allègement du protocole

Les produits pour lesquels cet allègement est possible sont les PLATS CUISINÉS A L'AVANCE REFRIGERES dont le traitement thermique, éventuellement précédé d'une précuisson, est effectué dans le conditionnement final de telle sorte qu'aucune contamination ne puisse intervenir ultérieurement sur le produit.

Conditions préalables

Les règles auxquelles doivent répondre ces produits sont les suivantes :

- 1) - Production dans un atelier possédant la marque de salubrité.
- 2) - Contrôle régulier de la conformité des matières premières aux critères microbiologiques prévus par l'arrêté du 21 décembre 1979.
- 3) - Traitement thermique réalisé en respectant un barème préétabli dont le fabricant s'est assuré de l'efficacité auprès d'un organisme ou d'une personne compétente.

.../...

Le fabricant doit notamment avoir la certitude que les produits resteront après ce traitement, conformes aux critères microbiologiques prévus par l'arrêté ministériel du 21 décembre 1979 pour les plats cuisinés à l'avance, et ce jusqu'à 48 heures après la date limite de consommation lors d'une conservation permanente à + 3°C. Le fabricant doit, pour tenir compte d'aléas éventuels, effectuer une vérification complémentaire de conformité, à savoir :

. Pour les produits ayant une durée de vie de 21 jours : 14 jours à + 4°C, suivis de 7 jours à + 8°C.

. Pour les produits ayant une durée de vie de 42 jours : 28 jours à + 3°C, suivis de 14 jours à + 8°C.

4) - Contrôle du traitement à chaque cycle de cuisson refroidissement, effectué de l'une ou l'autre des façon suivantes.

a) - Contrôle de la température à coeur du produit (ti) à partir d'un échantillon sacrifié, par thermomètre sonde pourvu d'un dispositif d'enregistrement.

b) - Contrôle de la température de l'enceinte (te) par thermomètre enregistreur, cette température pouvant être rapportée, à la suite de l'étude préalable réalisée lors de l'établissement du barème, à celle à laquelle est alors portée la totalité du lot à coeur.

Dans un certain nombre de cas on exigera les deux prises de températures notamment dans ceux pour lesquels la connaissance de te est insuffisante pour déduire la valeur de ti.

Les graphiques résultant de ces enregistrements devront être conservés, à disposition des services de contrôle pendant une durée excédant d'un mois la durée de vie des produits fabriqués.

Le REFROIDISSEMENT RAPIDE, en cellule à froid cryogénique ou mécanique, ou dans un bain d'eau glacée sera conforme aux dispositions de l'arrêté du 26 juin 1974, il devra également faire l'objet d'un enregistrement.

5) - Vérifications de l'étanchéité des conditionnements effectuées régulièrement par l'exploitant qui consigne ces vérifications sur un registre présenté à toute réquisition des Services Vétérinaires.

6) - Autocontrôles régulièrement réalisés, au rythme d'au moins une fois par semaine sur chacun des produits après stockage à + 3°C jusqu'à la date limite de consommation et à + 8°C pendant un temps fonction de la durée de vie (voir ci-dessus). Dans chaque cas, les résultats doivent être conformes aux critères microbiologiques réglementaires.

7) - Indication, le cas échéant, sur l'étiquetage des différentes modalités de réchauffage. Ces modalités doivent permettre la remontée du produit à une température égale ou supérieure à 65°C en moins d'une heure.

Durée de vie des produits

Lorsque ces règles sont respectées la prolongation de la date limite de consommation est possible dans les conditions suivantes :

1) - Plats cuisinés portés à coeur à une température comprise entre 57°C et 65°C.

La prolongation de la durée de vie devra faire l'objet de la présentation d'un dossier technique qui sera transmis à un des laboratoires figurant page 2.

.../...

2) - Plats cuisinés portés à coeur à une température au moins égale à 65°C, avec application d'une valeur pasteurisatrice au moins égale à 100

($VP_{70}^{10} = 100$, germe de référence entérocoque (Streptococcus faecalis))

La détermination de la durée de vie du produit est placée sous la responsabilité du fabricant jusqu'à 21 jours.

3) - Plats cuisinés portés à coeur à une température au moins égale à 70°C, avec application d'une valeur pasteurisatrice au moins égale à 1000

($VP_{70}^{10} = 1000$, germe de référence entérocoque (Streptococcus faecalis))

La date limite de consommation de ces préparations généralement appelés "plats pasteurisés" par le fabricant est placée sous la responsabilité de ce dernier.

S'agissant d'une date limite de consommation (et non d'une date limite d'utilisation optimale) elle ne devra pas être supérieure à 42 jours.

Le quantième du jour de cuisson devra figurer sur le conditionnement du produit.

Modalités d'autorisation

1) - Dans le premier cas, vous me transmettez l'ensemble du dossier afin qu'il soit examiné par un laboratoire autorisé. Ce dossier comporte : la liste des produits préparés, les diagrammes de traitement des produits, la valeur pasteurisatrice atteinte et les résultats des contrôles bactériologiques.

2) - Dans le deuxième cas l'exploitant doit vous adresser une demande précisant les produits préparés, la technologie et les valeurs pasteurisatrices appliquées, et la durée de vie demandée, il joindra à cette demande les résultats des contrôles bactériologiques effectués sur ces produits à la date limite de consommation.

Après inspection de l'établissement et vérification du fonctionnement et des indications fournies vous m'adresserez, dans le cas où votre avis est favorable, cette demande. Un numéro d'autorisation sera alors délivré à l'exploitant pour l'ensemble des préparations répondant aux caractéristiques précisées dans la demande.

N.B. - Pour ces deux premières catégories l'exploitant devra, au titre de l'auto-contrôle, adresser trois fois par an à l'un des laboratoires désignés indiqués plus haut, cinq échantillons d'un des plats pour lesquels il bénéficie d'une autorisation de prolongation de la durée de vie.

3) - Dans le troisième cas le fabricant devra simplement vous déclarer son activité de production de plats "pasteurisés" en vous précisant les traitements thermiques appliqués à ces produits et les valeurs pasteurisatrices atteintes.

Après inspection de l'établissement, vérification du fonctionnement et des indications fournies vous m'adresserez dans le cas où votre avis est favorable, un courrier auquel sera jointe la déclaration du fabricant. Aucun numéro d'autorisation ne sera nécessaire pour ce type de production, mais une liste des établissements les fabriquant sera établie et mise à jour par le bureau des Produits Transformés.

.../...

4) - Pour tous les autres cas les modalités d'autorisation se feront selon le protocole en place depuis 1977. Toutefois lorsque après obtention d'une autorisation l'exploitant met au point de nouveaux produits, selon la même technologie et en appliquant un traitement identique, la même autorisation lui sera accordée sans qu'un nouveau protocole d'analyses soit mis en place. Il suffira que vous m'indiquiez le nombre et l'appellation des nouveaux produits en me précisant que vous avez contrôlé que leur mode de préparation ne diffère pas de celui précédemment mis en place et que les analyses réalisées sur les produits en fin de date limite de consommation sont favorables.

Enfin, il importe de vérifier régulièrement que les règles mises en place au moment où l'autorisation a été accordée sont maintenues avec rigueur, des inspections inopinées réalisées au moins deux fois par an et à chaque nouvelle production annoncée devront être effectuées. A la suite de ces inspections vous m'indiquerez celles des autorisations qui doivent être retirées ou suspendues.

Marquage de salubrité

les conditionnements de tous les plats cuisinés à l'avance doivent être revêtus de la marque de salubrité attribuée à l'atelier de provenance dans les conditions prévues par l'arrêté Ministériel du 26 juin 1974.

Les entreprises bénéficiant d'un agrément communautaire pour leurs plats cuisinés à base de viandes et de viandes de volailles peuvent faire figurer de plus l'estampille communautaire telle que définie par l'article 29 de l'Arrêté du 3 mars 1981.

L'apposition de cette estampille ne les dispense pas de celle de la marque de salubrité "plats cuisinés à l'avance".

J'attire également votre attention sur le fait qu'il n'est pas possible de voir figurer une estampille communautaire sur les préparations à base d'autres denrées que les viandes de boucherie et de volailles.

Le Contrôleur Général
Chef du Service Vétérinaire
d'Hygiène Alimentaire

J. ADROIT

A N N E X E

Notion de valeur pasteurisatrice

La pasteurisation désigne un traitement thermique qui détruit de manière plus ou moins poussée les espèces microbiennes sous leur forme végétative. Elle vise à éviter certains risques liés à la présence et à la prolifération de bactéries pathogènes non sporulées.

Appliquée seule, elle n'assure qu'une conservation très temporaire au produit traité.

Sous réserve que les produits ne soient pas recontaminés et que leur conservation se fasse à 3°C, leur durée de vie sera fonction de la valeur pasteurisatrice appliquée.

Pour établir ces valeurs pasteurisatrices un certain nombre de données sont nécessaires.

- A une température d'essai T_0 , le temps D de réduction décimale nécessaire pour diviser par 10 le nombre de bactéries existant dans le milieu (destruction de 90 % de la population) est identifiée sous la forme D_{T_0} .

- La valeur D diminue si la température augmente ; dans les intervalles de température qui n'altèrent pas trop les propriétés nutritives et organoleptiques, il est possible de calculer les variations de D.

L'intervalle de température Z pour lequel les valeurs de D sont entre elles dans un rapport de 1 à 10 est, pour la plupart des bactéries, de 10°C (avec des variations de 6°C à 14°C).

Ainsi si pour détruire 90 % d'une population il faut 60 minutes à 60°C, il faudra 6 minutes pour obtenir le même résultat à 70°C.

- Le risque de survie d'un certain nombre de microorganismes dans le produit est d'autant plus faible que la population initiale est petite, ou que le nombre de divisions décimales est plus grand.

Le taux de destruction est le nombre de divisions décimales que l'on désire obtenir à la suite du traitement thermique.

Ainsi si l'on souhaite une réduction de population de 10^4 par gramme d'une denrée contenant 10^{-2} bactéries par gramme. (1 germe par 100 grammes) Il faut appliquer 6 divisions décimales. Le taux de destruction est de 6.

Le temps nécessaire pour obtenir un taux de destruction n à la température T_0 est la valeur pasteurisatrice partielle minimale à obtenir en fin de cuisson, il est exprimé par $t = n D_{T_0}$.

Par les relations entre D_{T_0} et Z, il est possible dans le cas où les températures à coeur d'un produit varient au cours de la cuisson, et du refroidissement, de calculer pour chaque température partielle intermédiaire, la valeur D correspondante et donc les valeurs pasteurisatrices partielles intermédiaires.

La somme des valeurs intermédiaires aboutit à la valeur pasteurisatrice totale désirée.

Choix d'un germe de référence

La notion de germe de référence est nouvelle en matière de plats cuisinés ; dans l'attente de notion plus précise sur la flore spécifique, la bactérie retenue sera celle classiquement choisie dans l'industrie de la semi-conserve, l'entérocoque (*Streptococcus faecalis*). Ce sont les valeurs D et Z de cette bactérie qui seront utilisées dans le calcul des valeurs pasteurisatrices recherchées.

Précisions relatives au choix des valeurs pasteurisatrices

La classification des plats cuisinés sous vide a été réalisée en tenant compte des observations suivantes :

1) - Une valeur pasteurisatrice théorique supérieure à 40 est totalement suffisante vis-à-vis de toutes les formes végétatives (flores pathogène et banale). Cependant, sa détermination nécessite :

a) Une prise de température fiable au point le plus froid de chaque lot fabriqué ; celle-ci est de détermination malaisée dans les conditions pratiques de fabrication en raison de la variabilité des températures à l'intérieur de l'enceinte chauffée.

Or, les variations de température ont des incidences importantes sur les calculs de valeurs pasteurisatrices ; les exemples ci-dessous en témoignent. Ces exemples supposent une estimation de la température à coeur à 2° C près.

<u>Températures</u>	<u>Temps</u>	<u>V.P.</u> $\frac{10}{70}$
69° C ₋ ⁺ 2° C	50 mn	25 à 63
71° C ₋ ⁺ 2° C	50 mn	40 à 100
74° C ₋ ⁺ 2° C	40 mn	63 à 159
75,3° C ₋ ⁺ 2° C	295 mn	631 à 1584

b) Une déduction exacte de la valeur pasteurisatrice à partir de l'enregistrement thermique : très peu de fabricants de plats cuisinés sont en mesure de faire le calcul.

2) Compte tenu de ce qui précède et de l'expérience acquise en la matière, il apparaît que des valeurs pasteurisatrices seuils tenant compte d'une marge de sécurité sont aujourd'hui nécessaires. Cependant, l'emploi d'une technologie et d'un matériel d'enregistrement de température assurant une précision satisfaisante peut permettre, après étude par le Service Vétérinaire d'Hygiène alimentaire, l'acceptation de valeurs inférieures à celles proposées de 100 et 1 000.

RESTAURATEURS, faites des économies en améliorant la qualité de votre table avec : LA CUISSON SOUS VIDE ET LE POLYCUISEUR THIRODE

LA GASTRONOMIE

- La cuisson sous vide en sacs ou sachets spéciaux concentre les arômes dans le produit.
- Les produits les plus simples gardent leur saveur d'origine et leur fraîcheur naturelle, même après quelques jours de conservation au froid.
- Les chefs, parmi les plus renommés, ont adopté ce procédé.

L'ECONOMIE DE MATIERE

- Plus de perte par dessèchement à la conservation comme à la cuisson.
- Des gains de poids de l'ordre de 10 % par rapport aux cuissons traditionnelles.

LE GAIN DE TEMPS ET D'ENERGIE

- Les préparations se feront au calme en dehors des périodes de «coup de feu».

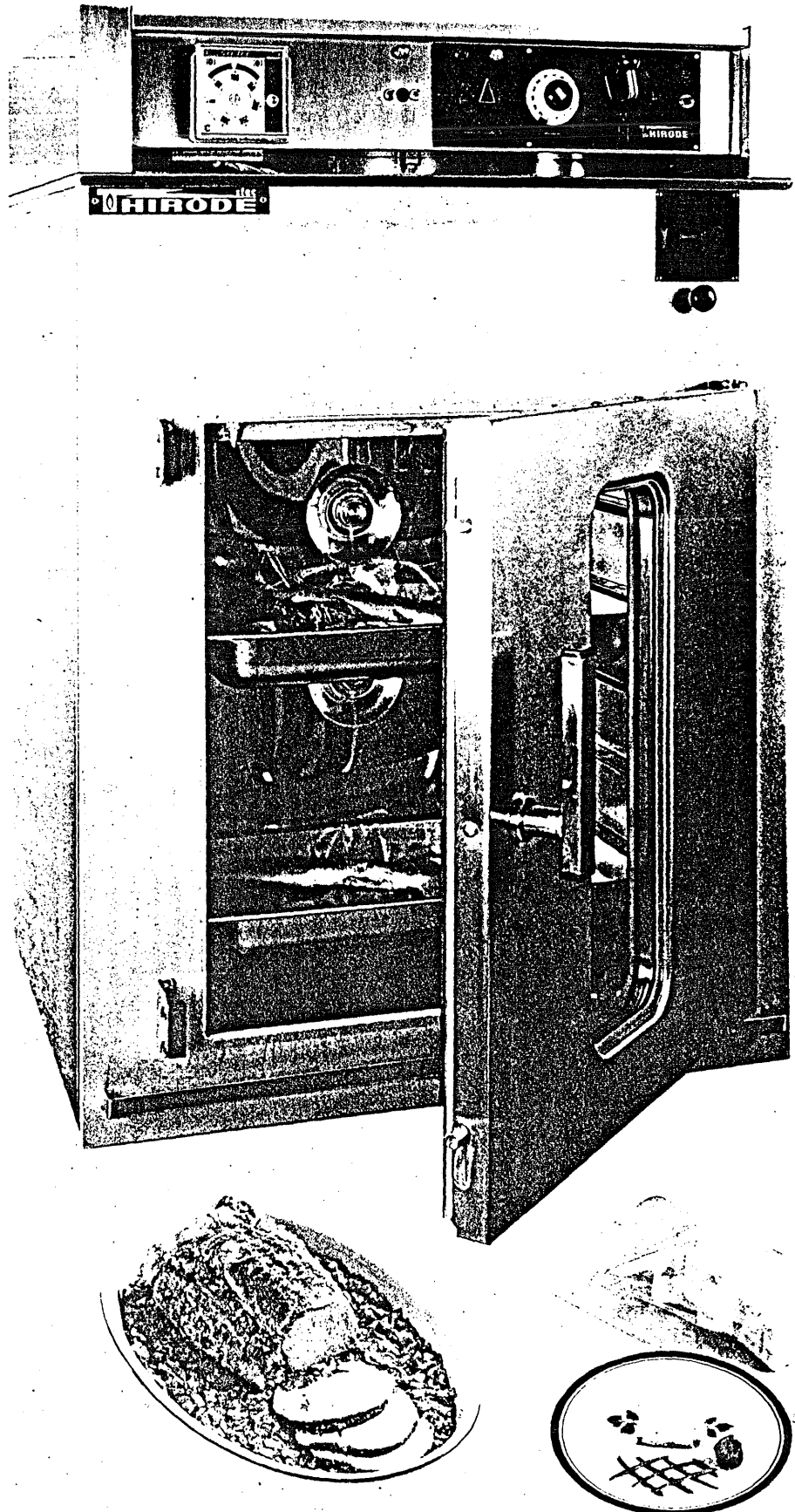
RENTABILITE ASSUREE

- Avec un investissement limité et les diverses économies réalisées, l'ensemble du système est amorti très rapidement.

Le POLYCUISEUR sera, par ailleurs, utilisé comme un four à air pulsé classique ou comme un four à vapeur pour toutes vos autres cuissons.

UTILISATION

- Vous placez le produit préparé dans le sachet spécial et le vide est fait dans la «MACHINE SOUS VIDE».
- Le produit est à l'abri, vous pouvez le conserver quelques heures ou quelques jours au froid.
- Au moment choisi, vous cuirez tout naturellement dans le POLYCUISEUR (four à air pulsé à vapeur humide).
- Vous ouvrez le sachet et vous servez : C'est simple, c'est bon.



THIRODE

EQUIPEMENT

Résistances blindées inox, étanches.
Régulation de la température par thermostat (Thermostat électronique en option).
Éclairage intérieur - Lampe-témoins de contrôle.
Sélection de chauffe - Programmeur.
Arrêt automatique avec signal sonore.
Système de sécurité.

CONSTRUCTION

Carrosserie extérieure et moufle intérieure entièrement en acier inoxydable.
Calorifugeage par laine de roche imputrescible de forte épaisseur, afin d'éviter les déperditions calorifiques.
Porte et contreporte inox avec hublot vitré double paroi.
Échelles latérales inox facilement démontables pour le nettoyage.
Générateur de vapeur tout inox.

FONCTIONNEMENT

FOUR :

- 2 innovations techniques, exclusivités signées THIRODE, garantissent la régularité parfaite des cuissons à tous les niveaux et la possibilité de faire varier à volonté l'intensité de chauffe en sole suivant les produits à cuire.

La ventilation alternée :

La turbine à haut rendement souffle l'air à travers deux batteries chauffantes, alternativement de gauche à droite et de droite à gauche. L'air ainsi réchauffé transmet ses calories aux produits à cuire avec une température constante en tous les points du four.

Le rideau d'air chaud modulable : (Brevet THIRODE), permet, grâce à la facilité du réglage, de donner du

«fond», ce qui est indispensable en pâtisserie pour les tartes, les pizzas, les quiches, etc.

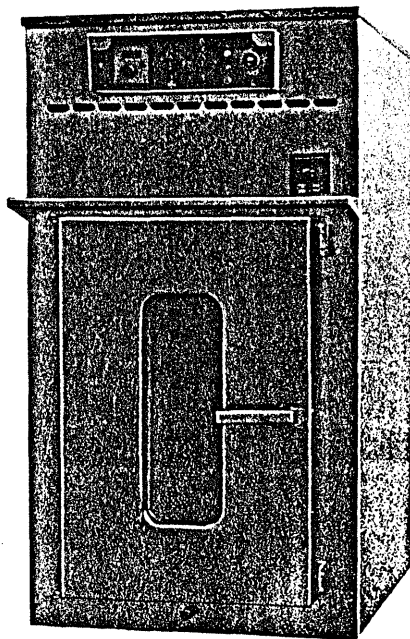
Le système de ventilation associé à une grande puissance de chauffe permet une montée en température très rapide.

CUISEUR A VAPEUR

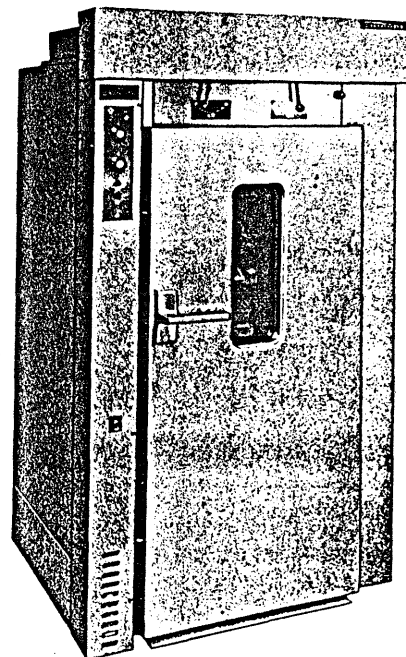
La vapeur est produite par un générateur intégré d'une grande simplicité de construction, dont la puissance entraîne une mise en température rapide.

La circulation forcée de la vapeur assurée par la ventilation, accélère la cuisson grâce à un apport intensif de calories sur les produits à cuire. Cette cuisson s'effectue à 100° - sans pression - ce qui entraîne une bonne conservation de la qualité des aliments.

Type 4.33 :	4 Etages gastro GN 2/3 - Puissance électrique 2 x 6,5 kW Dimensions : Largeur 500 x Profondeur 810 x Hauteur 1030
Type 6.35 :	6 Etages gastro GN 1/1 - Puissance électrique 2 x 9,5 kW Dimensions : Largeur 800 x Profondeur 810 x Hauteur 1230
Type 6.56 :	6 Etages gastro GN 2/1 - Puissance électrique 14 + 12,5 kW Dimensions : Largeur 800 x Profondeur 1110 x Hauteur 1230
Type 8.56 :	8 Etages gastro GN 2/1 - Puissance électrique 19 + 18,5 kW Dimensions : Largeur 800 x Profondeur 1110 x Hauteur 1430
Type 12.56 :	1 Chariot 12 Etages gastro GN 2/1 - Puissance électrique 40 + 40 kW Dimensions : Largeur 1120 x Profondeur 1200 x Hauteur 2030



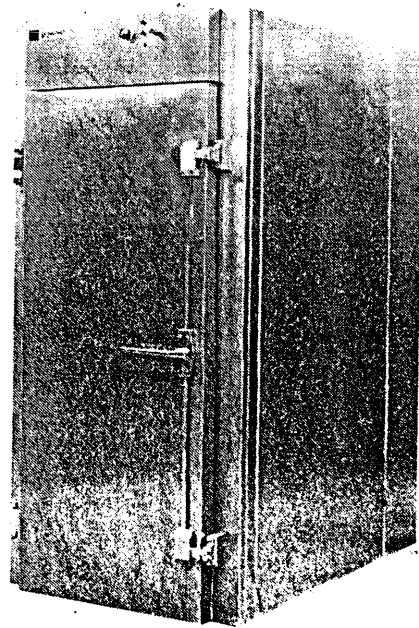
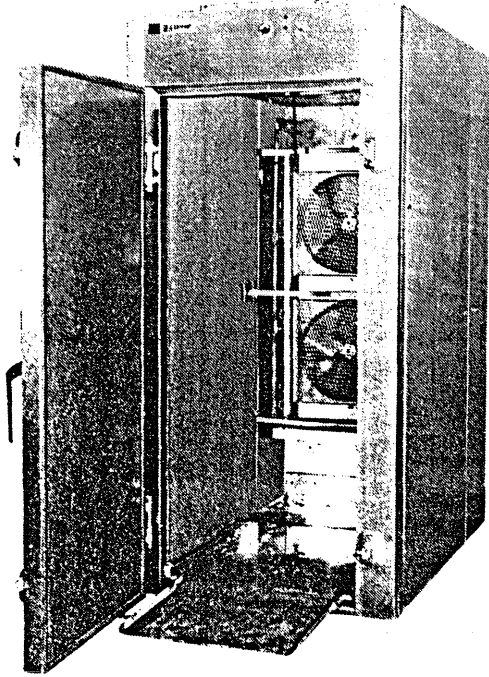
POLYCUISEUR 656



POLYCUISEUR 1256

CELLULES DE REFROIDISSEMENT RAPIDE

R 40 A et B



Nos cellules sont caractérisées par leur construction très robuste en acier inoxydable supportant les chocs et l'agressivité des produits nettoyants adéquats.

QUALITE / ECONOMIE

- Conforme à l'arrêté du 26/00/74 réglementant les conditions d'hygiène relative à la préparation, la conservation, la distribution et la vente des plats cuisinés à l'avance (température à + 10°C en moins de deux heures).
- Calorifugeage soigné évitant les échanges thermiques avec l'extérieur et procurant une économie importante d'énergie.

SIMPLICITE

- Régulation thermostatique pré réglé.
- Interrupteur général commandant l'arrêt et la mise en route de la cellule.
- Minuterie programmant la durée du cycle avec avertisseur sonore de fin de cycle.

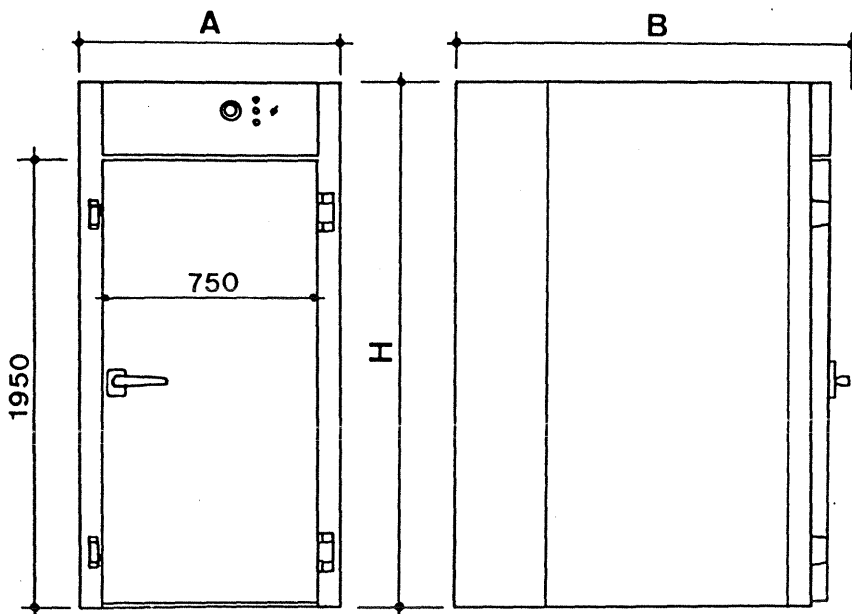
EFFICACITE

- Refroidissement rapide.
- Utilisation multiples :
 - . Collectivités.
 - . Traiteurs.
 - . Cuisines centrales.
 - . Pâtisseries.
 - . Conserveries.

CONSTRUCTION

- Carrosserie extérieure entièrement en acier inoxydable, épaisseur 10/10.
- Moufle intérieure et contre-porte en acier inoxydable 18/10 de 10/10 d'épaisseur.
- Calorifugeage des parois et de la porte par panneaux de laine de roche de 70 mm d'épaisseur.
- Fond en acier inoxydable avec tremplin amovible permettant l'entrée des chariots.
- Porte articulée sur deux charnières à compensation, afin d'éviter l'écrasement du joint silicone d'étanchéité.
- Fermeture robuste deux points du type crémone.

THIRODE
garnier



Raccordement électrique :

TRI + T + N à proximité de la cellule à 1 m 50 du sol.

P = 6 Kw.

Sectionneur tétrapolaire avec protection au mur ou au tableau général + 3 m 50 de mou.

Distance mur - arrière de cellule : 30 cm minimum.

Groupe à eau : Prévoir une évacuation d'eau à proximité du groupe à 15 cm du sol Ø 60.

Prévoir une évacuation des eaux condensées à proximité de la cellule Ø 60 (celle-ci peut être commune avec celle du groupe à eau si celui-ci est situé à côté de la cellule).

APPAREILS	ENCOMBREMENT HORS TOUT			DIMENSIONS INTERIEURES UTILES	CAPACITE	PUISSANCE	AMPERES	
	A	B	H				220	380
R 40 A	1130	1700	2300	730x 860x1940	Chariot P 900 ou G 53	1 Kw	2,5A	1,5A
R 40 B	1130	1900	2300	730x1060x1940	Chariot P 40 ou 1240 ou Turbo Junior ou P 900 ou G 53	1 Kw	2,5A	1,5A
Groupe à eau	965	350				4 Kw	10 A	6 A
Groupe à air	1365	900				5 Kw	13 A	8 A

FONCTIONNEMENT

Une batterie de ventilateurs à haut rendement située à l'arrière souffle l'air à travers l'évaporateur. L'air ainsi refroidi transmet ses frigories aux produits à refroidir.

Ce système de ventilation associé à un groupe de 11000 frigories/heure permet une descente en température rapide quel que soit l'étage du chariot sur lequel se trouvent les produits à refroidir.

EQUIPEMENT

Tableau de commande comportant :

- 1 interrupteur arrêt général.
- 1 thermostat.
- 1 minuterie.
- 3 lampes-témoin.
- 1 avertisseur sonore de fin de cycle.

OPTIONS

- Chariot de P 900 (18 grilles 530x650)
- Chariot de P 40 (6 grilles 1060x650)
- Groupe à eau (débit eau 3 m³/h à th faible et un maxi de 15°C).
- Groupe à air.
- Les groupes peuvent être placés sur les côtés ou à l'arrière de la cellule (prévoir 400 mm de libre circulation tout autour du groupe).

UTILISATION

Ces cellules permettent la réfrigération rapide de plats cuisinés chauds de 80°C à moins de 10°C à coeur dans un temps égal ou inférieur à 2 heures.

Le temps de refroidissement est fonction du produit, de son volume, de son épaisseur (maxi 4 cm) et de l'emballage utilisé. La capacité de ces cellules est variable en fonction des chariots utilisés.

THIRODE
casnier



CUISSON SOUS VIDE PAR LE SYSTEME BARRIQUAND

par Jean-Pierre PINOT

Cuisson - Refroidissement

Fonction multiple

- Cuisson d'aliments crus,
- Pasteurisation d'aliments pré-cuits,
- Stérilisation d'aliments pré-cuits.

conditionnés sous vide,
ou

sous atmosphère de gaz neutre.

Nature des aliments crus ou pré-cuits

- Viandes - rôtis - volailles - poissons,
- Sauces,
- Légumes,
- Plats cuisinés.

Nature des emballages

- Souples :
 - poches plastiques mono-/multi-portion,
 - sachets aluminium,
- Semi-rigides : barquettes alu ou plastique,
- Rigides,
 - boîtes, bocaux.

Mode de cuisson

- Ruissellement d'eau chaude ou surchauffée.

Mode de refroidissement en 1 ou 2 étapes

- Ruissellement d'eau refroidie et d'eau réfrigérée.

Conception du cuiseur/refroidisseur

- Cylindre horizontal
 - Ø standard de 0,9 à 2,5 m,
 - longueur de 1 m à 12 m.

Description du fonctionnement

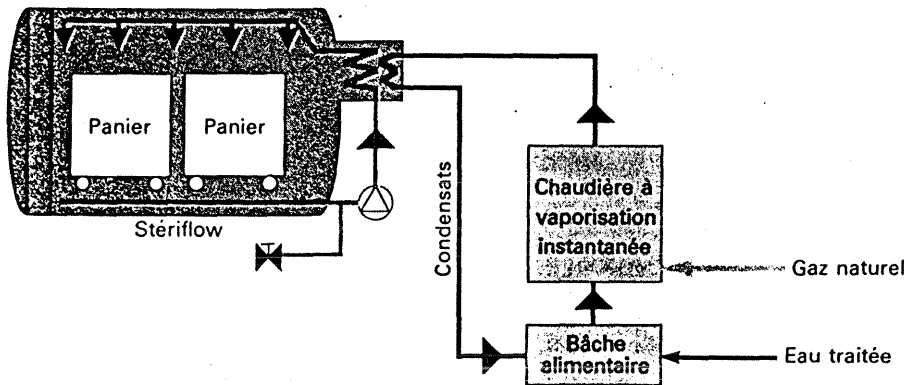
• LE CHARGEMENT

Les aliments étant conditionnés dans leur emballage fermé sous vide, ils sont placés sur les étagères des paniers de manutention. Une fois garnis, les paniers sont introduits dans le cuiseur-refroidisseur. L'appareil chargé, la porte fermée, le cycle commence.

• LA CIRCULATION D'EAU

La quantité d'eau juste nécessaire au fonctionnement est stockée à la partie inférieure de la cuve.

CIRCUIT EAU CHAUDE



Une pompe centrifuge à fort débit assure la circulation de l'eau qui sur son parcours traverse un échangeur à plaques pour la mise en température et un répartiteur distributeur. Dès que le régime hydraulique est stabilisé, les différentes phases du cycle sont engendrées.

• LE CHAUFFAGE

La vapeur provenant d'une chaudière est introduite dans l'échangeur à plaques. Elle se condense en cédant ses calories. De l'autre côté des plaques, l'eau en circulation absorbe les calories jusqu'à l'obtention de la température consignée au programmeur. Les condensats sont évacués par un purgeur et retournés à la chaudière.

• LA CUISSON

Lorsque la température programmée est atteinte, la vanne de vapeur règle le débit nécessaire au maintien.

Le temps de cuisson est fonction de la nature de l'aliment, il varie de quelques minutes (poisson) à plusieurs heures (viande).

2 méthodes permettent de programmer la cuisson.

– 1^{re} méthode « le temps »

Il aura été déterminé lors d'établissement de recettes et après plusieurs essais. Le temps retenu sera alors affiché au programmeur.

– 2^e méthode « les sondes à cœur »

Avant le démarrage du cycle, plusieurs sondes à cœur auront été introduites dans plusieurs emballages disposés à des endroits différents dans le chargement (une seule sonde n'est pas représentative d'un chargement).

La valeur cuisatrice ou pasteurisatrice souhaitée sera affichée au programmeur. Un convertisseur surveille en permanence les différentes sondes et compare avec la valeur consignée.

Un logiciel mis au point après de nombreux tests élimine automatiquement la valeur mesurée qui est trop écartée de la moyenne des autres valeurs.

• LE REFROIDISSEMENT

s'effectue en général en 2 étapes.

La première étape est déclenchée dès que le temps de cuisson est écoulé ou lorsque la valeur de cuisson est obtenue.

L'eau froide du réseau entre dans l'échangeur et refroidit le circuit interne. La durée est de 10 minutes environ.

La deuxième étape est réalisée avec une circulation d'eau glacée à + 1°C qui refroidit le circuit interne.

Cette étape se poursuit jusqu'à obtention de la température à cœur désirée (refroidissement possible jusqu'à + 3°C en moins de 2 heures).

• LA PRESSION

Pendant toute la durée du traitement, une pression pourra être maintenue dans le cuiseur, son rôle :

- compenser une évolution de pression dans les emballages sous l'effet de la température,
- éviter la déformation des emballages semi-rigides,
- diminuer les pertes de poids,
- favoriser l'échange thermique en maintenant le film du sac collé au produit.

• LA PROGRAMMATION

Le fonctionnement du cuiseur/refroidisseur Barriquand est entièrement automatique.

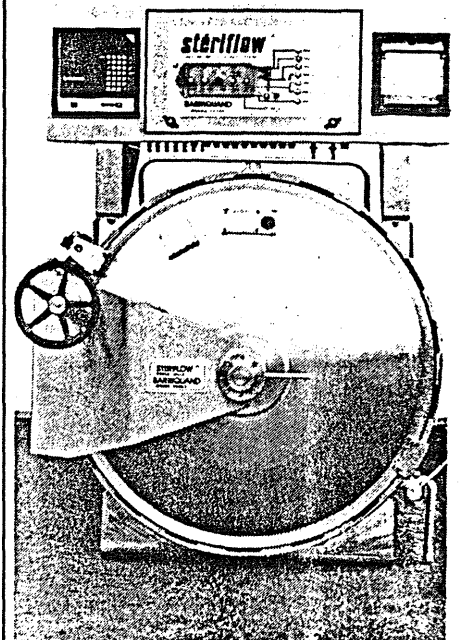
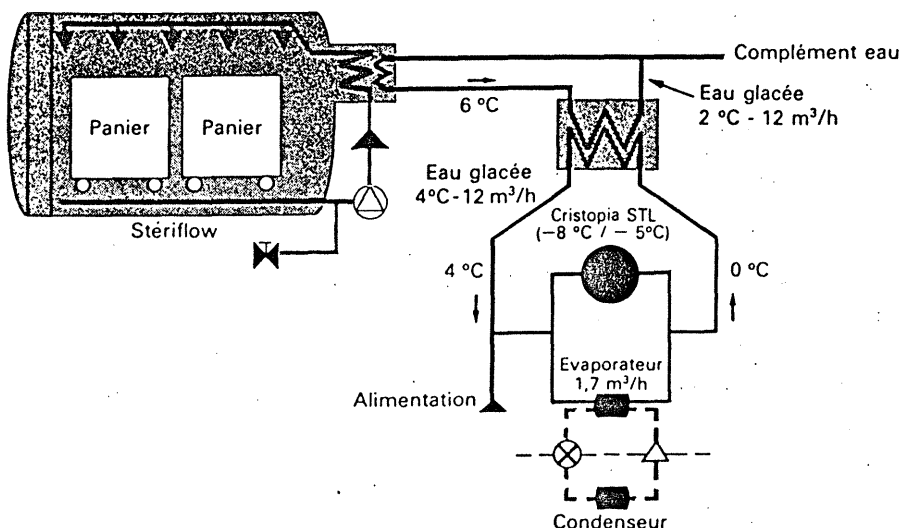
Pilotage par micro-processeur capacité 200 programmes et plus pour le contrôle de la température de cuisson, la pression, le temps des différentes phases.

Surveillance des paramètres avec enregistrements à plusieurs voies.

Synoptique et en option :

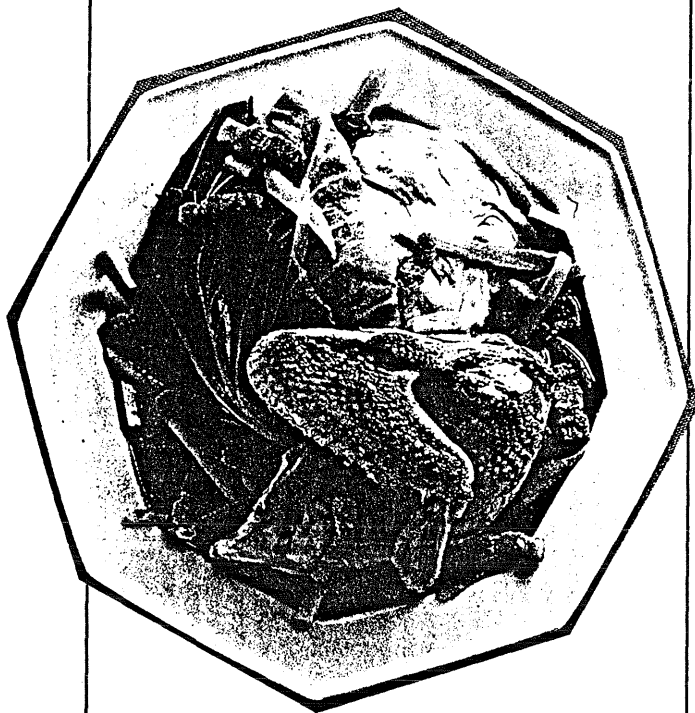
Calculateur central avec imprimante pour contrôle à distance jusqu'à 8 cuiseurs.

CIRCUIT EAU DE REFROIDISSEMENT



PLATS CUISINÉS FRAIS

Les procédés et matériels performants



La technique du sous vide comme procédé de conservation des denrées alimentaires est développée par les industriels de l'agro-alimentaire depuis plus de 25 ans.

Ce n'est que beaucoup plus récemment que cette technique a été étendue à la cuisson d'aliments crus.

La cuisson en absence d'air, dans un emballage hermétique a pour effet :

- de préserver les qualités organoleptiques,
- d'offrir une cuisine légère et diététique,
- de garantir une fraîcheur et une hygiène parfaite.

La cuisson à basse température :

- diminue les pertes de poids,
- améliore la tendreté des viandes.

Enfin la préparation à l'avance et le stockage au froid jusqu'à 21 jours :

- apporte souplesse d'exploitation et rationalisation du travail,
- engendre des économies sur les restes, le matériel, les énergies, le personnel.

Ces avantages laissent entrevoir des perspectives très optimistes de développement du marché des plats cuisinés sous vide.

A technique performante, il fallait donc une énergie adaptée. Le gaz naturel a su faire la preuve de ses nombreuses aptitudes à servir la cuisson sous vide.

PROCÉDÉ DE CUISSON

La cuisson sous vide se pratique à des températures relativement basses, comprises entre 60 et 100°C selon les produits.

Compte tenu de ces barèmes de cuisson et de l'excellent coefficient de transfert de chaleur de l'eau, la cuisson immergée en bain-marie thermostaté se présente comme la solution la mieux adaptée.

Outre la rapidité de cuisson qui permet d'atteindre une productivité élevée, les systèmes à bain d'eau autorisent un refroidissement intégré par simple alternance des fluides thermiques, eau chaude/eau glacée.

Les procédés à l'eau chaude sont aussi beaucoup plus souples d'emploi que les procédés vapeur, et permettent une meilleure régulation de la température.

DÉROULEMENT DES OPÉRATIONS

Les aliments conditionnés en sachets sous vide, sont placés sur des clayettes et introduits dans l'enceinte de cuisson. Durant le cycle de cuisson, l'eau chaude (en immersion complète ou en ruissellement) est mise en circulation par une pompe extérieure dans le but d'égaliser la température et d'accélérer l'échange thermique.

Cette dérivation peut permettre dans certains cas à l'eau de chauffe d'être remontée en température au travers d'un échangeur quand l'apport thermique est extérieur (Tube Immergé compact ou échangeur vapeur).

La cuisson terminée, l'eau chaude est évacuée, et remplacée par l'eau glacée, en circulation selon les mêmes principes.

Ce système est commun à trois constructeurs :

- la Thermix d'Armor Inox,
- le cuiseur à bain d'eau de Cap Kold Groen,
- le Stériflow de Barriquand/Lobry.



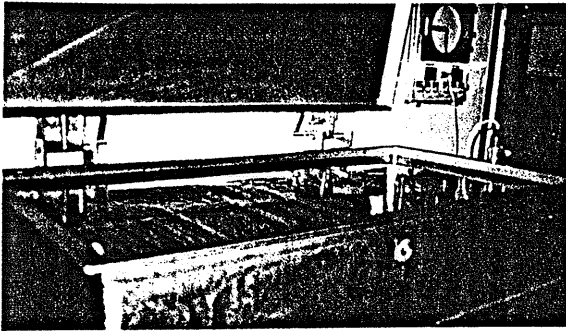
Plats conditionnés sous vide (document # 100)

SYSTÈME CAP KOLD GROEN

Ce matériel d'origine américaine a été introduit en France en 1982.

Le cuiseur à bain d'eau CT 10 est une cuve (capacité 1000 litres pour 350 kg de produit) chauffée par injection de vapeur 6 bar en double fond, avec un débit de 90 kg/h.

Le système Cap Kold requiert de manière inconditionnelle le recours à une chaudière vapeur.



"Cuiseur à bain d'eau CT 10 de Cap Kold chauffé à la vapeur, en double fond".

SYSTÈME ARMOR INOX : THERMIX À IMMERSION/ CIRCULATION

Le procédé 100 % français, développé par la société Armor Inox, est basé sur la récupération d'énergie.

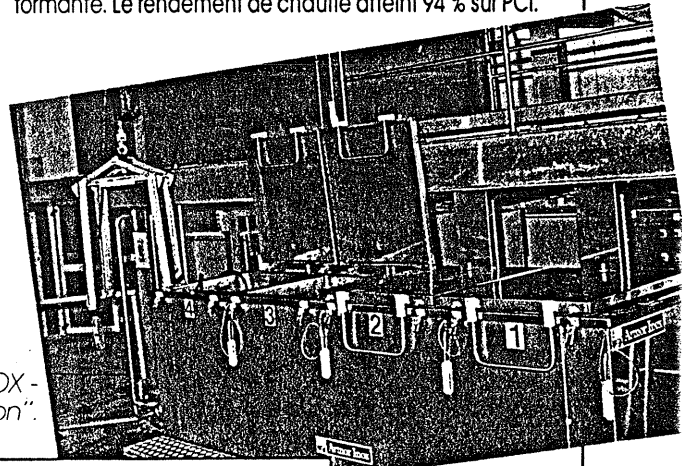
Les cuves de cuisson (450 litres, taux de chargement jusqu'à 150 kg), en nombre variable (de 2 à 6) sont approvisionnées par :

- une réserve commune d'eau chaude destinée à la cuisson,
- une réserve d'eau froide destinée au refroidissement.

En fin de cycle les eaux de cuisson ou de refroidissement sont recyclées et accumulées dans les réserves.

Cette disposition autorise des puissances installées et des consommations d'énergie faibles, ainsi que des surfaces d'encombrement au sol réduites.

L'apport thermique dans la réserve d'eau chaude peut être réalisé de différentes façons ; le TUBE IMMERGÉ COMPACT au gaz naturel étant la solution la plus performante. Le rendement de chauffe atteint 94 % sur PCI.



"Système THERMIX d'ARMOR INOX - Au premier plan : les cuves de cuisson".

