

# GUIDE

pour la cuisson à basse température  
des viandes de bœuf et de veau  
*en restauration collective scolaire*





# SOMMAIRE

Guide pour la cuisson à basse température des viandes de bœuf et de veau en restauration collective scolaire

4	➔	<b>I. INTRODUCTION</b>	
4	➔	<b>II. HISTOIRE DE LA CUISSON DES VIANDES</b>	
5	➔	<b>III. COMPRENDRE LA CUISSON DES VIANDES POUR DÉCOUVRIR LES INTÉRÊTS DE LA CUISSON A BASSE TEMPÉRATURE</b>	
		a) La couleur	6
		b) La tendreté	6
		c) La jutosité	6
		d) Le goût	7
8	➔	<b>IV. EFFETS DE LA CHALEUR SUR LES MUSCLES</b>	
		a) L'effet du temps de cuisson sur les muscles	8
		b) L'effet de la chaleur sur les muscles	9
9	➔	<b>V. NOTIONS DE CUISSONS A BASSE TEMPÉRATURE ET SOUS VIDE</b>	
		a) Historique des techniques de cuisson	9
		b) Le conditionnement sous vide	10
		c) Les intérêts de la cuisson sous vide	11
		d) Quels contenants pour les cuissons à basse température ?	11
12	➔	<b>VI. GAINS FINANCIERS PAR LA DIMINUTION DES POURCENTAGES DE PERTE ET LA VALORISATION DE MUSCLES MOINS ONÉREUX</b>	
		a) Gains par le rendement lors de la cuisson	12
		b) Gains par la valorisation des muscles moins nobles	12
13	➔	<b>VII. LUTTE CONTRE LE GASPILLAGE ALIMENTAIRE GRACE A LA CUISSON BASSE-TEMPERATURE ET SOUS VIDE</b>	
13	➔	<b>VIII. EFFICIENCE DES ORGANISATIONS ET DES INVESTISSEMENTS</b>	
		a) Organisation avec cuissons traditionnelles	14
		b) Organisation avec cuisson basse température de nuit	14
		c) Conséquences sur la disponibilité du matériel	15
		d) Conséquences sur le temps de travail	15
15	➔	<b>IX. CUISSONS DE NUIT ET AMPLITUDES HORAIRES. L'ORGANISATION DE MA CUISINE EST-ELLE COMPATIBLE ?</b>	
		a) Disponibilité du matériel	15
		b) Niveau de qualification des équipes	15
16	➔	<b>X. DIFFERENTES SOLUTIONS D'EQUIPEMENTS POUR LA MISE EN ŒUVRE DES CUISSONS A BASSE TEMPÉRATURE ET SOUS VIDE</b>	
		a) Fours mixtes	16
		b) Sauteuses et marmites	16
		c) Thermoplongeur	16
		d) Sous videuses	17
		e) Enregistreur de température	17
17	➔	<b>XI. LA MAÎTRISE SANITAIRE, LES FONDAMENTAUX</b>	
		a) La formation des collaborateurs	18
		b) Etude HACCP	18
		c) Maîtrise des VP et DLC	18
		d) Cuisson basse température et prolongation des DLC à plus de j+3	19
20	➔	<b>XII. RETOUR D'EXPERIENCE DES RESPONSABLES DE LA RESTAURATION SCOLAIRE</b>	
		a) Les établissements ayant participé à l'étude	20
		b) Le questionnaire et l'analyse des réponses	21
25	➔	<b>XIII. CONCLUSION DE L'ÉTUDE SUR LE RETOUR D'EXPÉRIENCE</b>	

Étude INTERBEV menée par Franck Bergé  
Cuisson Expertise – 2016

© photos de couverture : Interbev - Jean-François Mallet  
Mise en page : Audrey zeller - zeller.audrey@orange.fr

## → I. INTRODUCTION

Pour la cuisson d'une viande, les cuisiniers associent des gestes techniques et des savoirs faire acquis afin d'obtenir un résultat optimum. Par contre, si nous leur demandons d'expliquer les transformations que la chaleur apporte la chaleur aux produits, les réponses peuvent manquer de précision.

- Quelles différences existent-t-il entre une viande cuite saignante et une viande cuite rosée ? Quelles réactions permettent aux pigments rouge vifs originels de la chair d'évoluer vers une couleur rose puis brune ?
- Pourquoi une viande devient sèche ? Comment préserver systématiquement sa jutosité ?
- Quelles transformations permettent à un morceau comme le jarret de bœuf, dur à l'origine, de devenir moelleux après avoir mijoté plusieurs heures ?

La métamorphose d'une denrée par la chaleur dépend de sa composition chimique et de la durée pendant laquelle cette dernière est soumise à une température. C'est à partir de cette notion de couple temps température, à condition d'en maîtriser les paramètres, qu'il devient possible d'obtenir pour chaque viande une texture incomparable et un niveau de cuisson (saignant, rosé, appoint, bien cuit) idéal.

**La combinaison parfaite du temps et de la température, permet d'amener chaque aliment à sa juste cuisson. Ces considérations mènent à la cuisson**

**basse température.** A partir d'apports de chaleurs modérés, les temps de cuissons sont prolongés pour que chaque produit, en fonction de ses caractéristiques intrinsèques, obtienne systématiquement une texture, des saveurs et des apports nutritionnels optimaux. Grâce à cette équation il devient possible de programmer des cuissons pendant toute une nuit.

La sensation du goût dépend essentiellement des molécules aromatiques que contiennent les aliments. La mise sous vide d'ingrédients dans une poche spécifique pour la cuisson, permet en quelque sorte, d'emprisonner les parfums des produits. La concentration provoquée par le sous vide et associée à la technique des cuissons basse température confère aux plats cuisinés une puissance de parfums remarquables.

Très souvent les cuisines dédiées à la restauration scolaire, sont équipées avec la majorité des matériels de cuissons qui permettent la mise en œuvre des cuissons à basse température. Cependant une quantité marginale d'établissements pratique régulièrement ces cuissons.

L'objectif principal de ce guide est d'apporter en complément des fiches techniques, relatives à la mise en œuvre des viandes de bœuf et de veau par les cuissons basse température et sous vide, un recueil de connaissances. Ce manuel a pour but d'accompagner les décideurs de la restauration collective dans leurs premiers essais de cuissons à basse température et sous vide, pour éventuellement par la suite généraliser cette pratique. Il permettra également aux utilisateurs déjà convertis de vérifier si leurs pratiques sont appropriées.

## → II. HISTOIRE DE LA CUISSON DES VIANDES

Le goût pour la chair rôtie est acquis culturellement. Mais cette préférence est certainement le fruit d'une très longue évolution. <sup>1</sup> La première fois qu'une viande fût rôtie, il est probable que se fût par accident ou par curiosité. Pourquoi gaspiller un bon morceau de viande saignante ou de tubercule en le jetant dans le feu ?

Ce n'est que très progressivement que les avantages de la cuisson ont pu être reconnus. Elle détruit les toxines, les parasites et les bactéries qui se trouvent dans les protéines. Elle rend plus digeste les viandes, les poissons et les végétaux.

Il existe deux techniques fondamentales de cuissons dont l'une a dû apparaître beaucoup plus tôt que

l'autre au cours de l'évolution de l'homme :

- **une première qui consiste à griller un aliment en l'exposant directement au feu.** Des découvertes d'archéologues faites dans les grottes de Chou-Kou-Tien en Chine<sup>2</sup> et qui datent d'environ un million et demi d'années, montrent que la viande était rôtie. Des restes de foyers où il semble que

1. Anthropologie des coutumes alimentaires. Edition de Noël 1985.

2. Grotte qui a été fouillée de nombreuses années, les restes d'une cinquantaine d'individus, surtout des os crâniens et faciaux, mais aussi quelques os longs furent ramassés. Informations sur la grotte trouvées sur le site : <http://prehisto.ifrance.com/dicog.htm>

l'on rôti, ont également été découverts dans diverses grottes du sud de la France et en Hongrie datant de la même époque.

- la deuxième technique, probablement d'invention récente, consiste à utiliser un intermédiaire (l'eau ou la graisse) afin de ne pas exposer directement l'aliment sur la flamme. L'utilisation de cette méthode n'est certainement pas le fruit du hasard car l'eau bouillante est rarement un phénomène naturel. On a longtemps cru que la cuisson dans un li-

quide avait dû attendre l'invention de la poterie. Ce qui se serait produit au Moyen Orient il y a de cela 6 000 à 9 000 ans. Mais le génie humain a su se dispenser de poteries en utilisant des carapaces de tortues ou de gros mollusques comme contenants. Ou encore en creusant des trous, bordés de pierres liées à l'argile (pour empêcher les fuites), dans lesquels étaient jetées des pierres brûlantes que l'on renouvelaient pour la faire chauffer et maintenir la température de l'eau<sup>3</sup>.

**Ainsi nos ancêtres avaient-ils déjà découvert les intérêts d'une cuisson en milieu aqueux<sup>4</sup> à des températures modérées ?**

### ➔ III. COMPRENDRE LA CUISSON DES VIANDES POUR DÉCOUVRIR LES INTÉRÊTS DE LA CUISSON A BASSE TEMPÉRATURE

Pour obtenir des résultats optimaux, les modes de cuisson doivent être appropriés. Chacun d'entre nous réagit de manière spécifique à l'alimentation. Les différents éléments qui composent notre alimentation ont des réactions qui leur sont propres quand ils sont soumis à la chaleur.

Les professionnels de la restauration étudient les possibilités d'obtenir des résultats organoleptiques<sup>5</sup> parfaits à l'issue d'une cuisson. L'objectif étant de réussir à satisfaire autant le palais, que la vue et l'odorat. Pour avancer dans cette voie, il est nécessaire de comprendre comment se comportent les aliments lors d'une opération de cuisson afin d'optimiser :

- l'appoint de cuisson des viandes
- la texture attendue
- la durée de conservation du produit cuit

La cuisson, joue également un rôle important sur les micro-organismes. Elle engendre soit leur destruction, soit leur développement si elle est mal maîtrisée.



INTERBEV © Laurent Rouvrais

Les différents composants des aliments (lipides, protéines, glucides) ont des comportements différents avec la chaleur. Les protéines coagulent puis s'hydrolysent<sup>6</sup>. Les graisses fondent puis brûlent. Les glucides simples (sucres) fondent également puis caramélisent. Les glucides complexes s'hydrolysent progressivement<sup>7</sup>.

Selon l'ancien GPEMDA, connu maintenant sous l'appellation GEMRCN lors de la cuisson d'une viande, quatre paramètres sont modifiés :

3. Anthropologie des coutumes alimentaires. Auteurs : P.FARB et G.ARMELAGOS édition De Noël 1985.

4. Un milieu aqueux est liquide, il peut être composé d'eau, de graisse, de lait...

5. On qualifie d'organoleptique tout ce qui est susceptible d'exciter un récepteur sensoriel. Ainsi l'odeur, le goût, la texture constituent les qualités organoleptiques d'un aliment ou d'une boisson.

6. Décomposition ou simplification d'une substance par l'action de l'eau de façon qu'il apparaisse de nouvelles molécules.

7. [http://pedagogie.ac-toulouse.fr/biotech-sante-envir/STHE\\_Equipements\\_partie\\_1.pdf](http://pedagogie.ac-toulouse.fr/biotech-sante-envir/STHE_Equipements_partie_1.pdf)

### a) La couleur

Il est possible de définir précisément la température de passage de l'univers du cru saignant à l'univers du cuit<sup>8</sup>. A 62°C l'albumine<sup>9</sup> contenue dans la fibre musculaire est dénaturée, elle coagule et introduit un écran blanc entre la myoglobine<sup>10</sup> responsable de la coloration rouge de la viande et l'œil. Cet écran modifie la perception de la couleur sans changer le pigment qui en est responsable. En fonction d'une température appliquée la myoglobine va se dénaturer et sa couleur rouge originelle évoluera vers le rose puis le brun ou le gris.

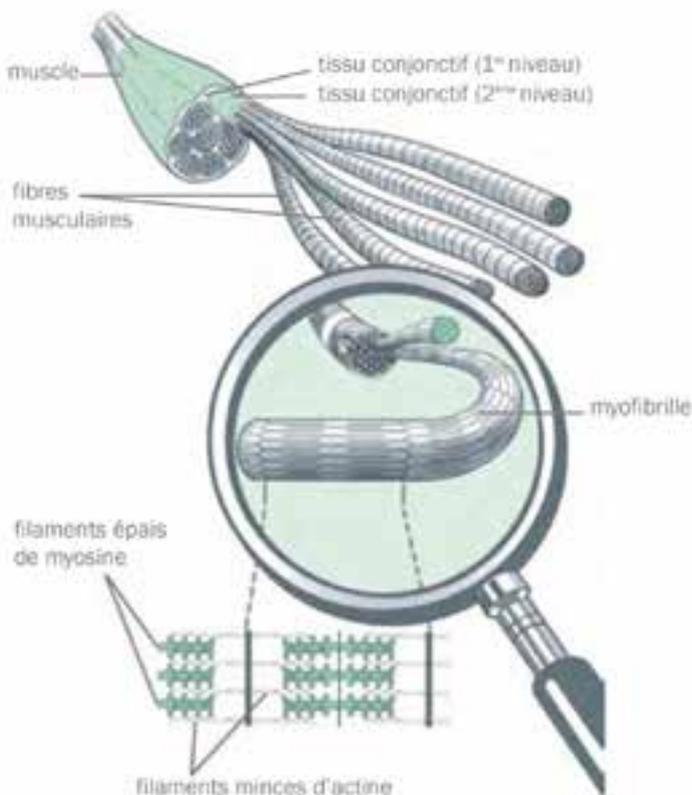
L'appoint de cuisson d'une viande dépend donc du niveau de dénaturation de la myoglobine par la chaleur :

- En dessous de 60°C la viande est à un appoint de cuisson saignant
- A partir de 60°C et jusqu'à 67°C le muscle passe d'un rosé saignant à un rosé à point.
- A partir de 68°C les viandes sont bien cuites.

### b) La tendreté

Les muscles d'un animal se composent de fibres de différentes longueurs entre lesquelles s'intercalent des nerfs et des tissus conjonctifs (collagène). Ils sont gainés ou subdivisés par des aponévroses<sup>11</sup>.

#### LA STRUCTURE DU MUSCLE



[Source : La qualité organoleptiques de la viande bovine - CIV 2004]



INTERBEV © Laurent Rouvrais

Une cuisson trop violente entraîne la contraction de ces fibres, rend la viande dure à mâcher et élimine une partie de sa saveur. La texture est liée pour l'essentiel au tissu conjonctif<sup>12</sup> plus ou moins rétracté sous l'influence de la chaleur au début de la cuisson.

**Pour attendre la viande, il est nécessaire d'hydrolyser le collagène, protéine responsable de la dureté. Cette**

**hydrolyse est rapide si la température est élevée et le milieu acide.** Elle devient très lente vers +65°C. En dessous de 55°C le collagène ne s'hydrolyse pas.

### c) La jutosité

La jutosité correspond à l'impression d'humidité perçue lors de la mastication. Cette sensation dépend des caractéristiques des fibres qui composent le muscle et du couple temps température qui sera appliqué pour la cuisson. Ces fibres possèdent la capacité de retenir une quantité d'eau importante. Le niveau de chaleur apporté par la cuisson provoque une contraction plus ou moins importante, modifiant ainsi la quantité du liquide de constitution des muscles.

**En atteignant 68°C les myofibrilles composant les fibres musculaires se contractent à un niveau qui devient inacceptable pour préserver un minimum de jutosité. Le jus de constitution du muscle est chassé des cellules, entraînant une sensation de sécheresse de l'aliment en bouche.**

Plus un muscle est collagénique, plus ses fibres seront gainées par le collagène. Les protéines fibreuses du collagène possèdent

8. Bruno Goussaut

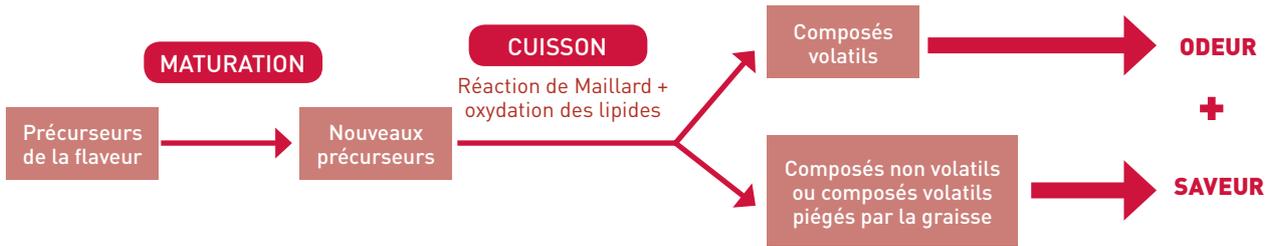
9. Principale protéine se trouvant dans le plasma. Également principale composante du blanc d'œuf.

10. Protéine musculaire. C'est le pigment naturel qui donne la couleur rouge à la viande. Les viandes blanches contiennent moins de myoglobine que les viandes rouges. Elle sert au transport de l'oxygène et à sa mise en réserve dans les muscles

11. Membrane fibreuse qui enveloppe les muscles.

12. Principalement composé de collagène.

## PROCESSUS DE DÉVELOPPEMENT DE LA FLAVEUR



(Source : La qualité organoleptiques de la viande bovine - CIV 2004)

plusieurs niveaux d'organisations très complexes qui impliqueront un couple temps température supérieur pour parvenir au phénomène de contraction des fibres à la cuisson et donc de la perte de capacité de rétention de la jutosité.

**Les paramètres les plus importants qui interviennent dans la jutosité sont la nature du morceau de viande (taux de collagène) et le couple temps température.**

Cette sensation est la résultante de deux phénomènes qui se déroulent consécutivement lors de la mise en bouche d'un morceau de viande. Lors des premières mastications, l'impression d'humidité est due à la libération rapide du fluide contenu dans la viande. Ensuite, la jutosité est entretenue par le fait que les graisses de la viande vont exercer une action stimulante sur la salivation<sup>13</sup> ».

### d) Le goût

Lors de la cuisson, la nature, la quantité et l'état des lipides contenus dans des viandes déterminent pour partie les modifications organoleptiques. Une viande crue n'a qu'une saveur peu prononcée, liée à la présence de sels minéraux et d'éléments dissous.

**Pour donner à la viande son goût, lors de la cuisson, les composés précurseurs formés au cours de la maturation se transforment en composés non volatils à l'origine des arômes.** Les conditions de cuisson et le couple temps température modifient la nature et la concentration des composés volatils. La graisse joue un double rôle dans le développement de la saveur : d'une part elle fournit des acides gras qui en s'oxydant au cours de la cuisson seront à l'origine de molécules aromatiques et sapides (qui ont de la saveur), d'autre

part, elle accentue la saveur de la viande en piégeant certains composés volatils libérés à la cuisson<sup>14</sup>.

Un autre phénomène qui se produit lors de la cuisson des viandes est la **réaction de Maillard**. Contrairement à la caramélisation qui ne concerne que les sucres, **c'est une réaction de sucres avec des acides aminés et des protéines**. Elle se produit aux alentours des 120°C. Elle apporte des saveurs et des odeurs très intéressantes à la viande notamment grâce à la formation de polymères bruns, aussi appelés mélanoides, et de composés volatils et odorants. C'est un peu par hasard que Louis-Camille Maillard (1878-1936), un chimiste français a découvert cette réaction.

La réaction de Maillard est recherchée par les cuisiniers, **elle permet d'apporter des saveurs caractéristiques comme le goût de rôtissage**. Les sucs qui en sont le résultat permettent notamment de confectionner des sauces savoureuses. Les barèmes de cuissons à basse température ne permettent pas l'apparition de la réaction de Maillard. Aussi selon les recettes un marquage (saisissement ou grillage de la viande, permettant de développer une croûte grillée en surface) peut être réalisé avant ou après la cuisson basse température.

Les cuisiniers, par l'enseignement qu'ils ont reçu et par habitude, préfèrent saisir les produits avant la cuisson. Faire revenir la viande pour la colorer après la phase de cuisson basse température peut étonner dans un premier temps. Cette technique permet d'obtenir de très bons résultats surtout quand elle est réalisée au dernier moment. La quantité de matière grasse utilisée est alors moins importante et la cuisine proposée moins calorique.

13. GPEMDA : [www.finances.gouv.fr/fonds\\_documentaire/daj/guide/gpem/viande014/annexe2.pdf](http://www.finances.gouv.fr/fonds_documentaire/daj/guide/gpem/viande014/annexe2.pdf)

14. Les qualités organoleptiques de la viande bovine-Bases scientifiques pour une bonne utilisation culinaire CIV 2004



## IV. EFFETS DE LA CHALEUR SUR LES MUSCLES

La combinaison d'une température appliquée à un produit et d'une durée de cuisson est un couple temps température. La cuisson a une double fonction : il s'agit d'abord de valoriser les caractères organoleptiques puis d'assurer la salubrité et la conservation des produits. Les caractères organoleptiques de la viande : couleur, jutosité et tendreté sont modifiés par le niveau thermique de la cuisson et de sa durée. Il est possible de définir précisément la température de passage de l'univers du cru saignant à l'univers du cuit. De la même manière, à plus de 68°C les protéines myofibrillaires sont dénaturées<sup>16</sup>. Comme cela a été précisé précédemment cette température entraîne la perte du pouvoir de rétention d'eau de la viande. Celle-ci passe ainsi de l'univers juteux à l'univers sec.



INTERBEVE © Laurent Rouvrais

### a) L'effet du temps de cuisson sur les muscles

L'attendrissement de la viande obéit à une toute autre logique. La dureté de la viande est liée à son niveau de maturation, mais surtout à sa teneur en tissus conjonctifs. Elle est composée de fibres de collagène et d'élastine dont la seule dénaturation ne suffira pas à attendrir le muscle, au contraire, la chaleur provoque généralement une rétraction des fibres de collagène, ce qui entraîne un durcissement du muscle. Pour obtenir la tendreté souhaitée, il est indispensable d'hydrolyser et de solubiliser les éléments constitutifs de ce tissu conjonctif et pour ce faire, il faut travailler dans la durée<sup>17</sup>. Plus la température

est basse et plus le temps sera long. Ainsi la valorisation d'une pièce de viande ou d'un muscle dépend du choix du couple temps température de cuisson.

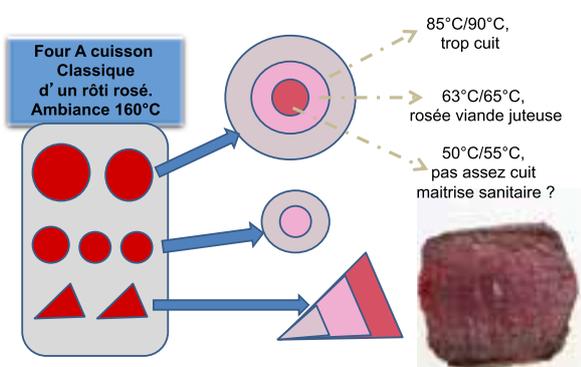
Il est important de ne pas confondre l'appoint de cuisson et la tendreté. Pour une viande, à température constante, le niveau de cuisson reste identique.

*Par exemple : Un rôti de bœuf peut être conservé plusieurs heures saignant si l'ambiance du matériel de cuisson est programmée entre 58°C<sup>18</sup> et 60°C.*

Le temps n'aura qu'un impact direct sur la tendreté. L'attendrissement est en rapport direct avec la durée du traitement thermique en milieu aqueux<sup>19</sup>.

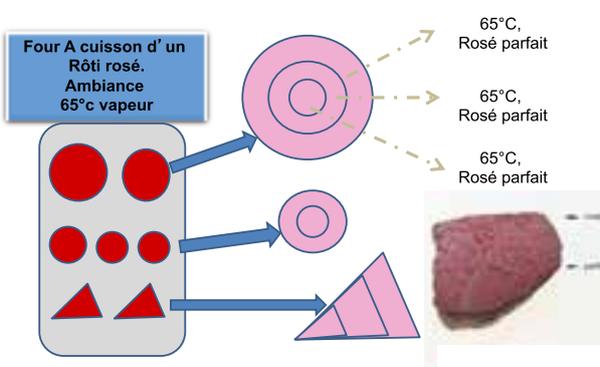
### EXEMPLE D'UNE CUISSON TRADITIONNELLE

Le schéma ci-dessous représente une cuisson classique et ses conséquences sur le muscle. Les résultats sont irréguliers en fonction de l'épaisseur des muscles.



### EXEMPLE D'UNE CUISSON A BASSE TEMPERATURE AXEE SUR LA JUSTE TEMPERATURE DE CUISSON

Après une période prolongée, l'ensemble des muscles atteignent leur juste température de cuisson qui correspond à la température ambiante du four.



©Franck Bergé, Cuisson Expertise

16/17. Bruno Goussault

18. Température minimum à atteindre pour toutes les cuissons en restauration collective

19. Aqueux est un terme faisant référence à l'eau, ou à une solution à base d'eau 20. [www.futura-sciences.com/magazines/matiere/infos/actu/d/chimie-science-reinvente-cuisine-chimie-cuisson-41446](http://www.futura-sciences.com/magazines/matiere/infos/actu/d/chimie-science-reinvente-cuisine-chimie-cuisson-41446)

Moins la température appliquée est élevée plus le temps de cuisson pour les pièces à fort taux de collagène sera long.

### **b) L'effet de la chaleur sur les muscles**

La chaleur est le paramètre le plus important dans la définition d'un couple temps température car elle permet de définir le niveau de cuisson (saignant, rosé et bien cuit) et la vitesse de l'action bactéricide.

Les températures élevées utilisées lors des cuissons traditionnelles rendent plus complexe la production de viandes cuites sur des volumes importants. Les muscles peuvent avoir des diamètres différents et le temps de cuisson ne sera pas identique. Les plus petits morceaux seront cuits avant les plus gros. En définissant un couple temps température basé sur

la juste température de cuisson du produit à traité ce problème disparaît. Comme cela est expliqué précédemment, à une température précise correspond un niveau de cuisson. **Il devient donc souhaitable de paramétrer le matériel de cuisson à un niveau de chaleur qui correspond à la juste température de cuisson du produit à cuire.**

Quand la juste température aura pénétré à cœur des plus petits morceaux, ils seront cuits. Pour les muscles les plus gros le temps sera forcément plus long. Mais puisque les muscles sont stockés dans un milieu qui correspond à leur juste température de cuisson, quand le cœur des plus gros muscles aura atteint également cette température, la température à cœur des plus petits muscles sera restée constante.

## **V. NOTIONS DE CUISSONS A BASSE TEMPÉRATURE ET SOUS VIDE**

### **a) Historique des techniques de cuisson**

Benjamin Thompson, comte de Rumford (1753-1814), était un physicien américain. On peut considérer qu'il était des premiers à traiter en termes scientifiques de la cuisine, en particulier de la cuisson des aliments. On sait qu'il a découvert en 1799 qu'il était possible de cuire des viandes dans une ambiance inférieure à 100 °C tout en obtenant des qualités gustatives remarquables et même parfois supérieures à celles obtenues par la cuisson classique<sup>20</sup>.

Ce n'est qu'au siècle dernier que commencèrent à s'enchaîner des grandes étapes qui ont conduit à la concrétisation des cuissons à basse température et sous vide telles que nous les connaissons aujourd'hui :

1968

➔ Les premiers essais de conditionnement et de cuisson des produits dans l'emballage sont réalisés. C'est le procédé Gatineau, qui a permis la stérilisation des aliments dans l'emballage.

1972

➔ Le procédé est utilisé en salaison dans des conditionnements rigides ou souples notamment pour les jambons. Ce fût un succès car la majorité des salaisonniers utilisent cette technique aujourd'hui.

1974

➔ Cuissons des muscles à basse température, par immersion SCAPA (rôtis cuits sous vide à basse

température pendant 6 à 8 heures). Les résultats tendaient à prouver que le produit était bon et qu'il pouvait se conserver 21 jours au moins. Mais à l'époque la législation impose 6 jours de conservation ce qui freine l'industriel qui visait la grande distribution.

➔ Démarrage des plats cuisinés de la société Fleury Michon.

➔ Georges Pralus (créateur de l'école du sous vide et enseignant à l'Université des Moines France, décédé le 15 mai 2014) a été sollicité par le restaurant Troisgros qui se plaignait de perdre 40 % de son foie gras pendant la cuisson. À partir de ce moment, Georges Pralus a commencé à faire des tests, et après avoir fait plusieurs essais, il réussit à réduire le pourcentage à 5 % lorsqu'il fit cuire sous vide une terrine dans un sac de plastique, et ce sans en changer le goût. Au début plusieurs professionnels du monde de la gastronomie ont eu peur, mais petit à petit ils ont compris l'intérêt qu'ils avaient avec la cuisson sous vide, puisqu'en plus de l'aspect économique, cette méthode de cuisson était de qualité supérieure à la cuisson conventionnelle puisqu'elle gardait toute la fraîcheur, les vitamines et le goût des aliments.

1980-1982

➔ Georges Pralus parvient à donner une image positive à une technique venue de l'industrie. De nombreux procédés se développent sous l'appellation sous vide, pour des produits cuits effectivement selon ce procédé ou bien pour des préparations emballées après cuissons.

20. [www.futura-sciences.com/magazines/matiere/infos/actu/d/chimie-science-reinvente-cuisine-chimie-cuisson-41446](http://www.futura-sciences.com/magazines/matiere/infos/actu/d/chimie-science-reinvente-cuisine-chimie-cuisson-41446)

1984

→ Une circulaire des services vétérinaires interdit en restauration la mise sous vide de produits d'origine animale crus dans un simple but de conservation. Cependant le process associé à la cuisson est autorisé.

1988

→ La note de service du 31 mai 1988 (aujourd'hui abrogée)<sup>21</sup> sur la prolongation des durées de vie des plats cuisinés à l'avance (PCA) distingue 3 cas :

- a) Plats cuisinés au-dessus de 70°C et une Valeur Pasteurisatrice appelée VP > 1000. La date limite de consommation (D.L.C.) est de 42 jours.
- b) Plats cuits au-dessus de 65°C et VP > 100. La D.L.C est de 21 jours.
- c) Les plats cuisinés entre 57°C et 65°C la D.L.C. est de 6 jours.

**L'évolution des techniques de cuissons a également été conditionnée par la réglementation qui encadre l'hygiène alimentaire.** Cependant les textes évoluent : en 1997, l'application de la méthode HACCP est devenue obligatoire en restauration collective et en 2006, l'harmonisation des pratiques européennes a généré le paquet hygiène. Bien que ces textes semblent parfois complexifier la donne, une grande marge de manœuvre est accordée aux professionnels à conditions qu'ils prouvent que leurs méthodes de travail sont conformes et permettent la maîtrise sanitaire des produits.

**Aujourd'hui la cuisson à basse température pourrait être définie comme une technique de cuisson où le couple temps température appliqué à un aliment est paramétré en fonction des qualités intrinsèques de ce dernier et du résultat souhaité. La température ambiante du matériel de cuisson doit approcher le plus possible la juste température de cuisson du produit. Les cuissons à basse température peuvent se pratiquer plutôt de jour pour les pièces sans collagène et de préférence de nuit pour les morceaux de deuxième et troisième catégories.**

*Cf. Chapitre IV du guide.*

### **b) Le conditionnement sous vide**

Bien que les deux techniques (cuisson basse température et conditionnement sous vide) se retrouvent souvent associées, il n'est pas nécessaire de conditionner un muscle sous vide pour le cuire à basse température.

La technique du vide consiste à raréfier un gaz ou un mélange gazeux par l'application d'une pression



© Franck Bergé, Cuisson Expertise

inférieure à la pression atmosphérique (que l'on nomme également dépression). Le conditionnement « sous vide » permet jusqu'à l'élimination quasi totale de l'air (soit près de 99,99 %) se trouvant entre la denrée et le conditionnement. Des mises sous vide partielles peuvent être réalisées. Soit par contrainte technique (puissance insuffisante de la pompe de la sous videuse) ou par choix technique pour ne pas écraser un produit trop fragile.

Bien qu'il existe plusieurs unités de mesure, dans le milieu alimentaire le vide est généralement calculé en mb (millibars). Le millibar est une unité de mesure de la pression. Une pression atmosphérique correspond à 1013 mb au niveau de la mer soit à une altitude nulle.

Suivant le process qui sera appliqué aux produits conditionnés sous vide, il convient de choisir le type de poche le plus adapté. Deux grandes familles se distinguent :

#### **1. Les poches de conservation :**

Ces poches ne peuvent pas être utilisées pour les cuissons

Il existe deux types de sacs pour :

- La conservation normale
- La conservation de congélation

#### **2. Les poches de cuisson :**

Il existe quatre grandes familles :

- Les sacs lisses de cuisson supportant des chocs thermiques de 60°C jusqu'à 120°C. Ces sacs sont uniquement compatibles avec les cloches de mise sous vide
- Les sacs de cuisson et de congélation
- Les sacs de cuisson rétractiles
- Les sacs de cuisson gaufrés supportant des chocs thermiques de 60°C jusqu'à 120°C. Ces sacs sont nécessaires si la mise sous vide est effectuée avec une sous videuse à aspiration.

21. Ce texte à été abrogé. La prolongation de vie des denrées restent toujours sous la responsabilité des fabricants qui procéderont à des études de vieillissement avant une éventuelle commercialisation.

Le choix du sac est stratégique car selon sa technicité son prix d'achat sera plus ou moins important. Un sac doit être notamment adapté aux couples temps température qui seront appliqués aux produits. Les matières qui les composent sont prévues pour résister à une certaine chaleur et pendant une durée de temps maximum. Il est donc souhaitable de bien vérifier les données techniques des sacs avant leur achat.

➔ *Prenons l'exemple d'un paleron de bœuf qui doit mijoter à 85°C pendant 15 h 00. En optant pour une poche de simple conservation ou pour une poche supportant 60°C, il se peut qu'à la fin de la cuisson ces dernières semblent visuellement intactes. Le problème qui se produit est invisible à l'œil nu. Si les plastiques ne sont pas adaptés à la chaleur appliquée ils vont se détériorer et des particules microscopiques migreront vers les aliments. La qualité des sacs est un risque chimique à maîtriser dans le cadre de votre étude.*

### c) Les intérêts de la cuisson sous vide

Si la cuisson par concentration existe<sup>22</sup> (les produits étant saisis dans un liquide bouillant, ou à l'aide d'un corps gras, ce qui formera une « croûte », permettant aux substances nutritives de ne pas s'échapper), alors le traitement thermique sous vide est incontestablement le process qui s'y apparente le plus. Les denrées sont enfermées dans une poche hermétique. Il en résulte une osmose<sup>23</sup> intense entre les produits lors de la conduite de la cuisson.

Celle-ci permettra d'atteindre une exceptionnelle

combinaison des saveurs. **Les viandes cuites à basse température ont un pourcentage de perte moins élevé que celles qui sont cuisinées lors d'un process traditionnel.**

**Si elles sont en plus conditionnées sous vide, un rendement supérieur de 2 à 3 % est généralement constaté en plus des gains de la cuisson à basse température.**

Comme cela est précisé au chapitre VII, la cuisson sous vide est un outil efficace pour lutter contre le gaspillage alimentaire grâce à la prolongation des DLC qu'elle peut procurer. Il faut cependant respecter les règles relatives à la durée de vie des aliments. (*chapitre XIII : NOTE DE SERVICE DGAL/SDS-SA/N2010-8062 du 9 mars 2010 sur la durée de vie microbiologique des aliments*)

### d) Quels contenants pour les cuissons à basse température ?

Il n'y a aucune obligation de conditionner une viande sous vide pour la cuire à basse température. La qualité de la cuisson dépend essentiellement des couples temps température appliqués aux muscles (se référer aux fiches techniques).

Pour les cuissons au four vapeur les sautés sont généralement cuits dans des bacs gastronormes avec couvercle, ce qui permet ensuite de récupérer les jus pour confectionner les sauces.

Quant aux rôtis ils sont généralement plaqués sur des grilles et enfournés. Les établissements avec des volumes peu conséquents les cuisent parfois en bacs gastronormes avec couvercles afin de pouvoir récupérer le jus de cuisson pour les sauces.

Les sautés peuvent être également cuits à basse température dans des sauteuses. La quantité de liquide doit être alors au minimum égale à la quantité de viande afin de faciliter le transfert thermique pendant la cuisson.

**Bien sur l'ensemble de ces muscles pourra être conditionné sous vide, si c'est un choix de l'unité de production, et cuit dans un four vapeur ou bien dans une sauteuse qui permet une régulation de la température au degré prêt.**



INTERBEY © Aldo Suarez

22. La cuisson par concentration telle qu'elle est enseignée dans le cursus de cuisiniers est contestable. Le jus d'une viande s'échappera toujours plus ou moins lors d'une cuisson même si le muscle est doré préalablement pour former une croûte de coloration. Hervé This est à l'origine de cette remise en cause.

23. Phénomène de diffusion entre deux solutions à travers une membrane semi-perméable. Ce phénomène s'arrête lorsque les deux liquides séparés par la membrane ont atteint la même concentration.



## VI. GAINS FINANCIERS PAR LA DIMINUTION DES POURCENTAGES DE PERTE ET LA VALORISATION DE MUSCLES MOINS ONÉREUX.

Le tableau ci-dessous permet de mesurer les économies annuelles, réalisées par une cuisine centrale de 700 000 repas par an soit 2 800 repas produits par jour (chiffres issus d'un cas réel), suite à la mise en œuvre des cuissons à basse température et des cuissons de nuit.

### a) Gain par un meilleur rendement lors de la cuisson

Libellé produit	Quantités en Kg achetées initialement sur une année	Prix unitaire	Total achat	Gains rendement avec les cuissons basse température	Gains rendement sur le tranchage	Poids économisé en Kg	Achats économisés en €	Gains financiers en %
• Bourguignon coupe 60 g	1 900	5,30 €	10 062 €	14 %		266	1 409,80 €	14 %
• Epaule d'agneau sans os dégraissée 60/70 g	626	8,10 €	5 065 €	14 %		88	712,80 €	14 %
• Epaule de porc sans os dégraissée découennée	760	3,27 €	2 485 €	11 %		84	274,68 €	11 %
• Epaule de veau sans os dégraissée 60/70 g	1 370	9,19 €	12 589 €	15 %		206	1 888,55 €	15 %
• Rôti de bœuf tendre de tranche (pièce de 3 kg)	1 145	11,90 €	13 626 €	10 %	3 %	149	1 771,32 €	13 %
• Rôti de veau épaule sans barde sous filet	2 241	9,10 €	20 379 €	15 %	3 %	403	3 670,76 €	18 %
• Rôti longe de porc filet sous vide	3 500	4,11 €	14 400 €	15 %	3 %	630	2 589,30 €	18 %
• Sauté de dindonneau sans os et sans peau surgelé	750	3,78 €	2,83 €	15 %		113	425,25 €	15 %
• Rôti de dinde	1 380	3,89 €	5 372 €	11 %	3 %	193	751,55 €	14 %
• Rôti de gigot d'agneau désossé	480	7,60 €	3 645 €	15 %	3 %	86	656,64 €	18 %
• Paleron	3 330	5,80 €	19 322 €	12 %		400	2 317,68 €	12 %
<b>TOTAL</b>	<b>17 482</b>		<b>109 778 €</b>			<b>2 617</b>	<b>16 468 €</b>	<b>15,00 %</b>

### b) Gain par la valorisation des muscles moins nobles

L'intégration des cuissons de nuit à juste température est un premier axe pour optimiser les dépenses puisque **un gain minimum de 11 % de matière première**, peut être constaté, tout en améliorant la qualité finale du produit. Les cuissons de nuit permettent également de **valoriser des muscles moins onéreux**.

➔ Par exemple pour un service de rôti de veau vous pouvez opter pour des muscles qualitatifs comme la noix, la noix pâtissière, le quasi, la sous noix ou

le carré. Ces morceaux permettent d'obtenir une viande tendre et moelleuse. Le prix d'achat de ces muscles est en moyenne 30 % plus élevé que des muscles standards ou économiques comme l'épaule sans jarret, le collier, le bas carré ou la poitrine. Ces muscles de deuxième catégorie, parfois ne sont pas choisis, car réputés plus fermes que les muscles qualitatifs. La technique des cuissons à basse température de nuit permet, d'obtenir des viandes moelleuses qui supporteront ensuite plus facilement les remises en température.

Les fiches techniques associées à ce guide vous procureront une bonne visibilité sur les catégories de muscles et sur les process adaptés à leur transformation. En orientant vos achats vers des qualités standards ou économiques vous génére-



rez de nouveaux gains et vous pourrez ainsi orienter plus facilement vos achats vers des muscles issus de race à viande par exemple. La cuisine élèvera la qualité de ses approvisionnements tout en réalisant des économies !

## → VII. LUTTE CONTRE LE GASPILLAGE ALIMENTAIRE GRACE A LA CUISSON BASSE-TEMPERATURE ET SOUS VIDE

La diminution du gaspillage alimentaire est un enjeu majeur afin d'optimiser les ressources alimentaires et financières. Outre ses vertus gustatives, la cuisson sous vide permet aussi après des études de vieillissement de prolonger les D.L.C. des produits (cf. Note de service : DGAL/SDSSA/N2010-8062 du Date : 9 mars 2010). C'est un axe à privilégier car les unités de production ne peuvent généralement conserver leurs produits que 3 jours après production, ce qui est souvent insuffisant pour lutter contre les pertes.

### ILLUSTRATION - Comment une organisation basée sur un conditionnement sous vide, même partiel de ses plats cuisinés, peut être en mesure de diminuer son gaspillage alimentaire ?

Prenons le cas d'une unité devant servir pour l'ensemble de ses convives un sauté de bœuf pour plusieurs écoles. La commande de la matière première s'effectue entre 1 semaine et 10 jours avant la production. Plus le volume à préparer sera important et plus le responsable devra anticiper ses besoins. Les cuisines centrales traitant plusieurs dizaines de milliers de repas par jour commandent parfois avec 3 semaines d'avance. Ce qui revient à dire que le besoin identifié est théorique.

Une exploitation qui produit une moyenne de 1000 repas par jour peut par exemple voir son effectif quotidien osciller entre 980 et 1020 repas. Le responsable des commandes doit déjà prendre une décision. Quel chiffre choisir ? En optant pour 980 repas il minimise les risques financiers et de gaspillage mais peut créer de l'insatisfaction si l'effectif du jour est de 1020 repas car une partie des enfants ne pourront pas bénéficier du menu prévu. C'est un véritable dilemme car très souvent les effectifs définitifs ne sont connus que la veille ou le jour même de la consommation.

- Une des solutions peut être d'opter pour une commande suffisante pour préparer 1020 portions. Afin d'abaisser les risques de pertes alimentaires, avant la mise en cuisson du service de viande, il convient alors de conditionner une partie sous vide correspondant au minimum à 10 % de la production totale. Il n'est pas nécessaire de traiter l'ensemble de la production sous vide, car cela génère une perte de temps importante au moment de l'ensachage et au dessouvidage.
- En conditionnant sous vide 10 % de la production (se référer aux fiches techniques pour le mode opératoire), une centaine de portions seront cuites avec une possibilité de durée de vie supplémentaire. Avec des études de vieillissement certaines préparations pourront bénéficier de 20 jours de DLC. Le responsable disposera ainsi d'un délai suffisant pour réintroduire cette viande dans son cycle de menus sans générer de pertes alimentaires ou financières.

## → VIII. EFFICIENCE DES ORGANISATIONS ET DES INVESTISSEMENTS

La mise en œuvre des cuissons de nuit est une réelle opportunité pour les professionnels de la restauration collective qui vont pouvoir s'organiser en production différée.

Lorsqu'un produit est amené à sa juste température de cuisson il peut y être maintenu plusieurs heures sans que sa qualité nutritionnelle et sanitaire ne soit compromise. Ainsi les agents de production d'une cuisine centrale peuvent enfourner des préparations

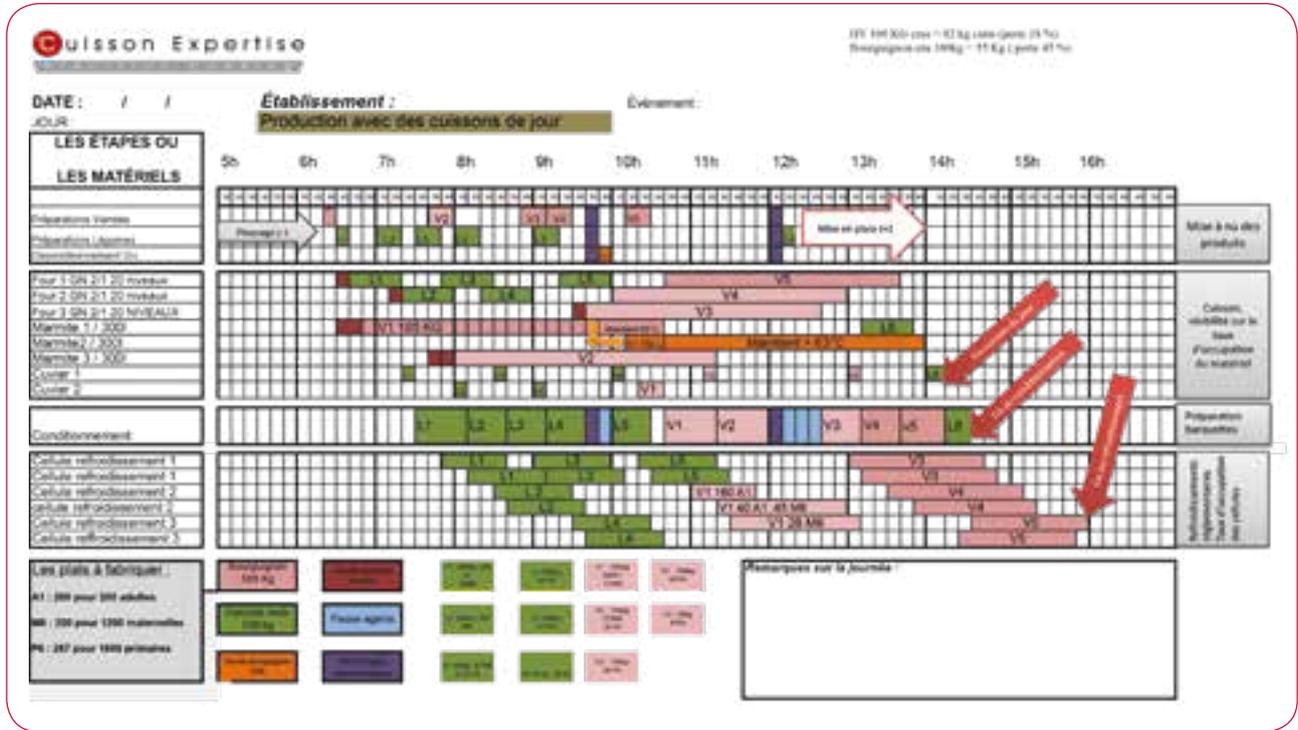
à la fin de leur journée de travail et les récupérer le lendemain, prêtes à poursuivre leur cycle dans le processus de production (refroidissement, mise en barquette). Comme le montre les plannings ci-dessous, la journée de production se retrouve alors totalement

modifiée puisqu'une partie de la charge de travail est déjà finalisée à la prise de poste.

➔ Exemple : Voici un planning de production pour un menu de bœuf bourguignon et de haricots verts.

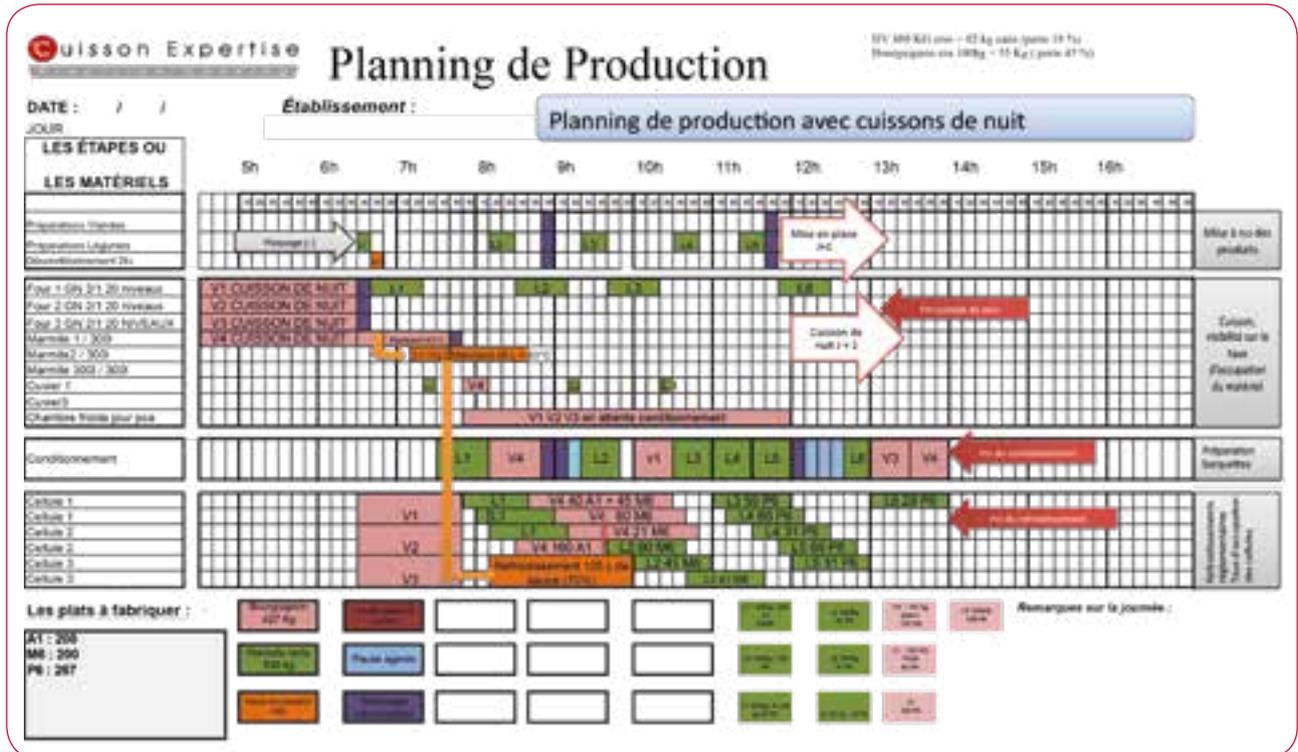
Cette cuisine produit 3 000 repas par jour. Le premier schéma montre l'organisation de la production avec un process de production classique qui n'intègre pas les cuissons de nuit.

**a) Organisation avec cuissons traditionnelles**



© Franck Bergé, Cuisson Expertise

**b) Organisation avec cuisson basse température de nuit**



© Franck Bergé, Cuisson Expertise

### c) Conséquences sur la disponibilité du matériel

En comparant les deux plannings, nous pouvons constater que dans le deuxième cas les fours et les marmites sont davantage disponibles que sur le schéma 1. Ce processus permet par exemple à une cuisine existante de développer son offre de restauration en cuisinant grâce à la disponibilité du matériel, plus de desserts maisons ou de légumes frais.

### d) Conséquences sur le temps de travail

Toujours sur le deuxième schéma, la production se termine à 14h00, alors que dans la première hypothèse elle se finissait à 16h00. Cette optimisation de la production peut avoir des conséquences positives sur le planning journalier des équipes car la plage horaire de fonctionnement se retrouve réduite (sché-

ma 1 en cuisson traditionnelle - 9h30 de fonctionnement, schéma 2 en cuisson basse température de nuit - 7h30 de fonctionnement).

Lors d'un projet de construction d'une nouvelle cuisine ces plannings mettent en évidence que les besoins en matériels peuvent être optimisés car la mise en œuvre des cuissons en temps masqué (la nuit) libère du temps de matériel et de production pendant la journée. Lors d'une restructuration nécessaire des effectifs, ce process est également une excellente alternative car le temps de production économisé par les cuissons de nuits permettra de maintenir la qualité existante. Les cuissons à basse température ont également un effet positif sur le secteur laverie car les matériels sont plus faciles à nettoyer.



## IX. CUISSONS DE NUIT ET AMPLITUDES HORAIRES. L'ORGANISATION DE MA CUISINE EST-ELLE COMPATIBLE ?

### a) Disponibilité du matériel

Un couple temps température est déterminé en fonction d'une plage horaire disponible, des qualités intrinsèques du produit à traiter et du résultat attendu. Par exemple si je ne dispose que d'1 heure, je peux cuire un sauté de bœuf collagénique sous pression dans une cocotte. Le résultat obtenu ne sera pas optimum, mais le produit sera cuit. Ce sauté peut être cuit en 3h00 selon un mode opératoire classique. En collectivité cette méthode génère une irrégularité de cuisson car tous les muscles n'ont pas un taux de collagène identique. Des morceaux seront trop cuits et certains pas assez.



© Franck Bergé, Cuisson Expertise

Pour homogénéiser une cuisson, il est préférable de programmer l'enceinte de cuisson à la juste température de cuisson du produit à traiter (se référer aux fiches techniques). Pour un sauté de bœuf la température, selon les catégories de muscles, avoisine les 80°C.

La temps de cuisson sera alors au minimum de 12h00 et pourra être prolongé de plus de trois heures sans que la palatabilité du produit n'en pâtisse. Ces durées sont inconcevables dans un process classique. Pourtant **cette plage horaire existe sur toutes les exploitations mais elle reste souvent peu exploitée**. Elle correspond dans une cuisine collective à la fin des cycles de cuisson du Jour J et à la reprise d'activité le lendemain. **Ce temps disponible**

**est en moyenne de 14h00 et il va permettre la mise en œuvre des cuissons de nuit à juste température.**

Toutes les cuisines disposent de cette plage horaire. Une fois que l'analyse des dangers est menée il y a rarement des freins qui viennent compromettre un projet d'optimisation de production par la mise en œuvre des cuissons de nuit.

### b) Niveau de qualification des équipes

Afin de sécuriser un process, il est nécessaire de former les collaborateurs aux techniques des cuissons à basse température de nuit. Le programme de formation doit permettre aux agents de **comprendre l'impact des couples temps température sur la transformation des produits et surtout d'être en mesure de définir des cuissons qui assurent une action bactéricide suffisante**. Le responsable de la cuisine nommera au minimum un référent et son remplaçant. Idéalement l'ensemble des cuisiniers seront formés. Généralement il est préférable d'inviter à ces sessions le responsable qualité et le service diététique.



INTERBEV © Aldo Suarez



## X. DIFFERENTES SOLUTIONS D'EQUIPEMENTS POUR LA MISE EN ŒUVRE DES CUISSONS A BASSE TEMPÉRATURE ET SOUS VIDE

La majorité des cuisines est équipée avec des fours ou des sauteuses permettant la mise en œuvre des cuissons à basse température de nuit. Elle dispose également de plus en plus souvent de cellules de refroidissement. Dès que ces deux conditions sont réunies la cuisine est presque totalement équipée et les quelques investissements restants seront marginaux.

La mise sous vide des produits n'est pas obligatoire pour cuisiner à basse température. Cette étape facultative permet entre autre d'optimiser les pertes alimentaires liées aux fluctuations des effectifs. C'est un achat qui peut intervenir dans un deuxième temps, une fois que l'équipe maîtrisera les justes cuissons.

En fonction des volumes à traiter, des équipements déjà existants, des possibilités financières de l'exploitation et des souhaits de transformation finale des produits (conditionnement, DLC...), plusieurs possibilités d'investissements sont envisageables. Cette liste non exhaustive de matériels vous renseignera sur les critères importants à retenir lors de la définition de votre projet d'achat :

### a) Les fours mixtes :



Le four mixte combine plusieurs possibilités de cuisson. La chaleur sèche tournante, la chaleur tournante associée avec un pourcentage de vapeur programmable et la cuisson en mode vapeur sans pression.

#### ➔ Budget :

- De 5 000 € pour les 6 niveaux GN2/3 qui peuvent contenir 70 portions de viandes et 50 portions de légumes, à plus de 20 000 € selon les options pour des 20 niveaux GN 2/1 où il est possible charger 700 portions de viande et 500 parts de légumes en un cycle.

#### ➔ Avantages :

- Ergonomie : réduit considérablement les manipulations et ports de charge.
- Grande polyvalence

#### ➔ Points de vigilance :

- La précision de la régulation de la T° entre les différentes zones du four.
- Pour plus de précision choisissez une production de vapeur par générateur.
- Opter pour le logiciel de programmation et de traçabilité du four qui calculera l'action bactéricide de la cuisson (VP)

### b) Sauteuses et marmites



Ces matériels sont à la fois les poêles et les casseroles des cuisiniers de collectivité.

Elles permettent de saisir et/ou de laisser mijoter. Leur contenance va de quelques dizaines de litres à plusieurs centaines. Certains modèles permettent de réaliser des cuissons sous pression.

#### ➔ Budget :

- De 9 000 € pour des matériels de 100 L à 30 000 € pour des matériels de plus de 400 L. Les options comme la traçabilité, les programmes de cuisson associés, la fonction autoclave ou bien la présence de résistance dans le fond de la cuve et sur les côtés influenceront également sur le tarif.

#### ➔ Avantages :

- Utilisation des jus facilité pour la confection des sauces.
- Réduction des consommations de fonds déshydratés

#### ➔ Points de vigilance :

- La précision de la répartition de la chaleur lors d'une cuisson.
- Opter pour le logiciel de programmation et de traçabilité qui calculera l'action bactéricide de la cuisson (VP)

### c) Thermoplongeur

Le thermoplongeur est doté d'une résistance qui chauffe l'eau destinée à recevoir uniquement des produits conditionnés sous vide. Sa précision est au minimum au degré prêt. Il se fixe facilement sur des contenants comme des bacs gastronomes suffisamment hauts.



#### ➔ Budget :

- De 350 € pour les premiers prix facilement accessibles sur internet à 2 500 € pour des matériels disposant d'une sonde de suivi de la température et d'une cuve de cuisson avec couvercle. C'est matériels permettent de cuire jusqu'à 20 kg de viande par cycle.

#### ➔ Avantage :

- Son prix rend accessible la cuisson basse température sous vide à tous types d'établissements

#### ➔ Points de vigilance :

- Mécanisme de brassage de l'eau en inox pour une cuisson homogène.
- Étudier l'intérêt ou non d'une sonde à piquer connectée au thermoplongeur.
- Capacité de cuisson
- Nécessite l'achat d'une machine sous vide



#### d) Sous videuses

Il existe plusieurs gammes d'appareils permettant de conditionner les produits sous vide. Les modèles à aspiration. Plutôt bon marché, ils permettent d'accéder à la technique du sous vide. Leur capacité à créer le vide n'est pas

aussi performante que les cloches sous vide. Les principaux critères pour choisir une cloche sous vide sont le nombre de poches quotidiennes ou hebdomadaires à réaliser, le volume d'encombrement dans la cuisine et la puissance du moteur.

##### ➔ Budget :

- Cloche sous vide pour des volumes peu importants de 1 500 € à 6 000 €
- Cloche sous vide pour des volumes supérieurs à 100 poches par jour > 15 000 €
- Sous vide à aspiration de 250 € à 1 000 €

##### ➔ Avantages :

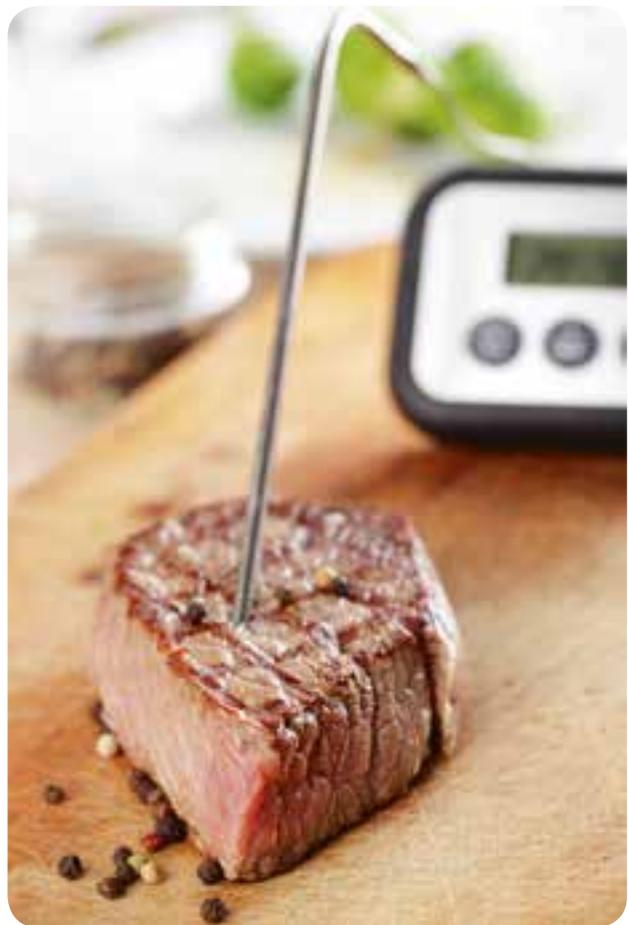
- Des modèles et des tarifs pour les cuisines produisant de 50 000 à 20 000 repas jour.
- Gestion des DLC et diminution des pertes alimentaires
- Améliorer la qualité perçue des viandes et légumes.
- Épurer les préparations culinaires des matières grasses

##### ➔ Points de vigilance :

- Choisir un matériel adapté aux volumes à traiter
- Puissance et entretien de la pompe à vide

#### e) Enregistreur de température

Un enregistreur de température permet de stocker les courbes de température de cuisson des produits. Ces données permettent de mesurer l'action bactéricide d'une cuisson. Du simple modèle avec une sonde à piquer, ces systèmes peuvent être des solutions de traçabilité complètes qui intègrent le calcul de la valeur pasteurisatrice et une connec-



FOTOLIA © Liliyana Vynogradova

tique à votre réseau pour un archivage des données sur votre PC

##### ➔ Budget :

- De 400 € à plusieurs milliers d'euros pour des solutions de traçabilité complètes
- L'investissement peut être évité si les matériels de cuisson et de refroidissement sont équipés d'enregistreurs

##### ➔ Critères de choix :

- Le budget
- Sondes spécifiques pour les poches sous vide



## XI. LA MAÎTRISE SANITAIRE, LES FONDAMENTAUX

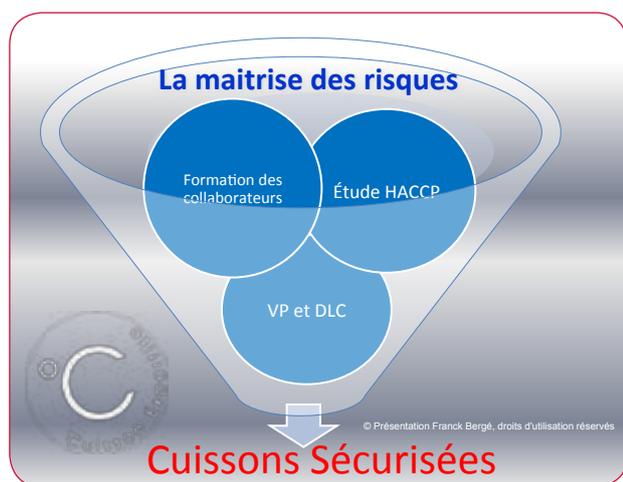
Dans la note de service DGAL/SDSSA/N2008-8186 du 21 juillet 2008 traitant des éléments d'orientation pour l'instruction des dossiers d'agrément sanitaire de certaines cuisines centrales, le Directeur Général de l'Alimentation indique aux organismes de contrôles officiels que si la mise en œuvre des cuissons à basses températures n'a pas été identifiée comme un CCP par les professionnels elle doit néanmoins faire l'objet d'une surveillance particulière.

Les DDPP ont également pour mission de contrôler, d'une part, l'existence d'actions correctives pour les CCP et PRPo (Programme prérequis opérationnel) et d'autre part, la mise en place effective des actions correctives définies en cas de dépassement des li-

mites critiques ou valeurs cibles. Le règlement (CE) n°852/2004 précise en effet que: « les principes HACCP sont les suivants: [...] établir les actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un point critique de contrôle n'est pas

maîtrisé. » (article 5). L'absence d'actions correctives préétablies et/ou l'absence de mise en œuvre effective des actions correctives suite à un dépassement de limite critique ou valeur cible constituent des non-conformités majeures et sont des motifs de refus ou de retrait d'agrément.

**Dès qu'une exploitation souhaite inclure les cuissons à basse température associées ou non au sous vide dans son fonctionnement, il est primordial qu'elle formalise les différentes étapes du process en identifiant les risques associés.**



**Ce schéma met en évidence les piliers de la maîtrise sanitaire sur lesquels il convient d'apporter une vigilance particulière.**

### a) La formation des collaborateurs

L'entreprise doit évoluer et s'adapter en permanence pour rester compétitive. Les savoirs de ses salariés doivent être régulièrement mis à jour. Les techniques évoluent à grands pas et les acquis assimilés pendant la phase d'apprentissage sont souvent rapidement dépassés. Lors de la mise en œuvre des cuissons à basse température et sous vide sur une exploitation, il est impératif de former au minimum deux référents qui deviendront garants de la qualité gustative des produits et de leur maîtrise sanitaire.

C'est pourquoi, lors du choix d'une formation, il convient de vérifier si l'intervenant dispose d'une formation supérieure afin d'enseigner aux stagiaires la maîtrise sanitaire par la programmation des couples temps température. Le programme de formation doit inclure un module spécifique sur le calcul des valeurs pasteurisatrices. Une expérience professionnelle significative en cuisine centrale du formateur sera également un gage de qualité.

### b) Etude HACCP

Le règlement (CE) n°852/2004 indique que « les exploitants du secteur alimentaire mettent en place, appliquent et maintiennent une ou plusieurs procé-

dures permanentes fondées sur les principes HAC-CP. » (Article 5).

C'est donc le professionnel qui est responsable de mener l'analyse de dangers, de définir quelles sont les étapes qui correspondent à des CCP et à des PRPo, sous réserve de décrire précisément les notions que ces termes recouvrent et les mesures de maîtrise qui y sont rattachées<sup>24</sup>.

Les professionnels de la restauration collective doivent être formés aux principes d'une étude HAC-CP. Pour que l'analyse des dangers et les mesures associées soient efficaces et appropriés aux spécificités de l'entreprise, l'étude doit être menée en interne avec l'aide ou non de compétences extérieures.

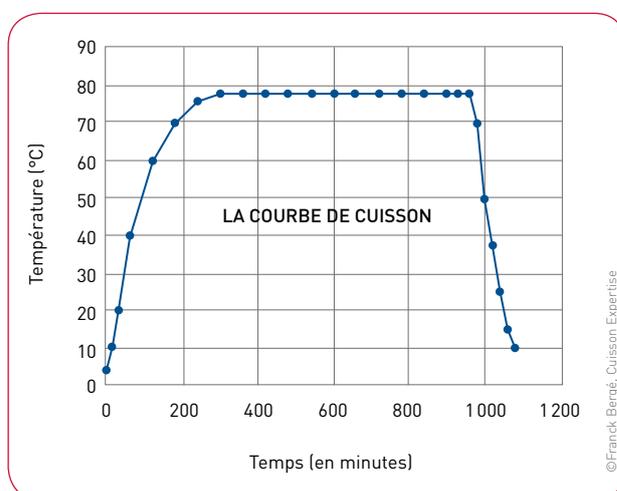
### c) Maîtrise des VP et DLC

Selon le Professeur Jacques Rozier, la cuisson provoque des modifications sur les viandes et autres produits d'origine animale, variables selon les températures utilisées, compte tenu de leur pénétration à cœur. A noter que pour les légumes il n'y a pas de règles générales, chacun demandant une cuisson particulière, généralement suffisante pour détruire les germes indésirables qui les contaminent.

**Chaque température utilisée a des effets sur les microbes qui peuvent être présents dans la préparation des plats.** La flore microbienne comporte en fonction de la nature de la denrée des bactéries de diverses catégories comprenant de nombreuses espèces.

**L'action de la chaleur varie en fonction des germes : elle les tue plus ou moins vite. Cette action bactéricide se manifeste à partir d'une certaine température appelée « seuil bactéricide » caractéristique de l'espèce considérée.**

Plus la température est élevée, plus rapide est l'effet mortel. Mais l'effet est progressif : les bactéries ne sont pas tuées toutes d'un coup... mais progressivement.



24. DGAL/SDSSA/N2008-8186 du 21 juillet 2008

Cette vitesse de destruction caractérise chaque espèce de germes : plus le germe est détruit rapidement moins il représente de risques.

Les cuisines, mettant en place les cuissons à basse température, doivent former au minimum un col-laborateur ou se faire accompagner afin d'être en mesure de calculer l'action bactéricide de leurs cuissons. Cette destruction des germes par la chaleur est représentée deux unités de mesure :

- La réduction décimale (logarithmique) caractérisée par le symbole  $Dt^\circ$
- La valeur pasteurisatrice souvent appelée VP

$Dt^\circ$   
=  
Réduction  
logarithmique

Une réduction logarithmique signifie une réduction de 10 fois ou de 90 % du nombre de microorganismes.

Si  $10^7$  germes par grammes  
Si 13 réductions décimales  
Probabilité =  $10^{-6}$  germes/g

VP  
=  
Valeur  
pasteurisatrice

1 minute à  $70^\circ\text{C}$  = 1VP  
et  $Z = 10^\circ\text{C}$ .  
A une température à cœur  
de  $70^\circ\text{C}$ , il faut 2,95 minutes  
pour obtenir 1  $Dt^\circ$ .

13 réductions décimales  
= 39 VP

©Franck Bergé, Cuisson Expertise

### CALCUL DE LA VP EN FONCTION DU TEMPS ET DE LA TEMPÉRATURE

		TEMPS EN MINUTES						
		1	2	5	10	30	60	12h 00
TEMPÉRATURE EN °C	60	0.1	0.2	0.5	1	3	6	72
	63	0.2	0.339	0.998	1.995	5.986	11.972	143.66
	65	0.316	0.632	1.581	3.162	9.487	18.974	227.69
	68	0.631	1.262	3.155	6.31	18.93	37.86	454.32
	70	1	2	5	10	30	60	720
	80	10	20	50	100	300	600	7200
	90	100	200	500	1000	3000	6000	72000

$63^\circ\text{C} \times 1 \text{ minute} = 0,2vp$

©Franck Bergé, Cuisson Expertise

→ Pour rappel : La **pasteurisation** est un traitement thermique (entre  $60^\circ\text{C}$  et  $100^\circ\text{C}$  environ) appliqué à une denrée périssable pour allonger sa conservation au froid. Au delà de  $100^\circ\text{C}$  on parle d'**appertisation**. À partir de  $121,1^\circ\text{C}$  on parle de **stérilisation**.

Concernant les obligations réglementaires, les cuissons à cœur des produits doivent atteindre  $63^\circ\text{C}$ . Lors de la mise en œuvre de cuissons à basse température, il est important de s'assurer que l'action bactéricide soit équivalente à la destruction que procurerait une cuisson à  $63^\circ\text{C}$ .

Les cuissons dont la température de consigne et la température à cœur sont au moins égales à  $63^\circ\text{C}$  respectent de fait cette obligation.

**Pour des cuissons qui sont en dessous de  $63^\circ\text{C}$ , le couple temps température doit au minimum assurer une action bactéricide équivalente à celle procurée par une cuisson à  $63^\circ\text{C}$ . Toutes les fiches techniques associées à ce guide proposent des couples temps température suffisants pour respecter cette règle incontournable.**

### d) Cuisson basse température et prolongation des DLC à plus de j+3

L'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, précise dans son annexe II spécifique aux dispositions particulières applicables aux établissements de restauration collective :

La durée de vie des préparations culinaires élaborées à l'avance est déterminée par l'exploitant. Cependant, la durée de vie des préparations culinaires élaborées à l'avance réfrigérées ne peut excéder trois jours après celui de la fabrication, en l'absence d'études de durée de vie. Sur l'une des faces externes de chaque conditionnement des préparations culinaires élaborées à l'avance figure la date limite de consommation.

Les cuissons à basse température nécessitent au minimum une attention particulière si elles ne sont pas considérées comme un CCP. Par contre si la DLC du produit cuisiné n'excède pas j+3 il n'y a pas d'obligations pour réaliser des études de vieillissement. Cependant ces fabrications seront suffisamment présentes dans le plan d'échantillonnage des plats témoins.

→ Pour les cuisines qui souhaitent prolonger les DLC au-delà de j+3, le guide propose en annexe :

- Un protocole d'étude vieillissement rédigé par le laboratoire d'analyse du LIAL MC à Aurillac



## XII. RETOUR D'EXPERIENCE DES RESPONSABLES DE LA RESTAURATION SCOLAIRE

Interbev, l'association nationale interprofessionnelle du bétail et des viandes et Cuisson Expertise ont lancé une étude auprès des professionnels de la restauration scolaire afin d'obtenir leur retour d'expérience sur la mise en place des cuissons à basse température dans leur exploitation.

Un grand merci aux 17 exploitations autogérées, la SRC Ansamble (groupe Elior) pour leur participation et le Réseau Restau'co qui a mobilisé ses adhérents.

### a) Les établissements ayant participé à l'étude

Nom Prénom	Fonction	Nom structure ou entreprise	Ville	Pour quel public cuisinez-vous (étudiants, collégiens, primaires, adultes, Ehpad)	Nombre de repas confectionnés par jour	Nombres de sites concernés	Liaison chaude, liaison froide ou sur place	Autogéré ou SRC
BELLOC André	Directeur ASEI restauration	ASEI Restauration	Toulouse Ramonville Saint-Agne	Etudiants, collégiens, primaires, adultes, Ehpad	3000	42	Les deux	Autogéré
LAMBERT Laurent	Chef de cuisine	Cuisine centrale de St Médard-en-Jalles	St-Médard-en-Jalles	Crèche (0 à 18 mois et de 18 à 36 mois), maternelle, primaire, adultes scolaire, restaurant municipale, portage à domicile, résidence personnes âgées	3590	23	Liaison froide	Autogéré
JOLY Eric	Chef de cuisine	Lycée Louis Majorielle	Toul	Lycéens	750	1	NR	Autogéré
MADET Nicolas	Directeur de la Cuisine Centrale de Bègles	Cuisine centrale	Bègles (33)	Maternelles, élémentaires, seniors et personnels	2200	17	Liaison chaude	Autogéré
PUCRABEY Nicolas	Responsable HSE	ANSAMBLE	Blanquefort	Scolaire, adultes	6000	35	Liaison froide	SRC
FAURY Eric	Responsable restauration scolaire	Cuisine centrale	Canéjan	Primaire	500	4	Liaison chaude	Autogéré
LEGA Dominique	Directeur restauration municipale	Mairie de Talence	Talence	Maternelle, élémentaire, adulte	2600	19	Liaison chaude	Autogéré
CADORET Franck	Chef de cuisine	Lycée de Navarre	St-Jean-Pied-de-Port	Lycéen	1000	3	Liaison chaude	Autogéré
DUBUC Alexandre	Chef de cuisine	Cité scolaire André Maurois	Deauville	Collégiens et lycéens	800	1	Sur place	Autogéré
POUFFET Franck	Conseiller technique restauration ancien chef de cuisine collègue A. Maugin Gradignan Gironde	Département de la Gironde Direction des Collèges Mission restauration	Bordeaux	Collégiens	50000	104	Les 3 pour la Gironde (pour Mauguin autonome sur place)	Autogéré
STAHL Marie-Claude	Chef de cuisine	Lycée Cuvier	Montbéliard	Etudiants, lycéens, adultes	900	1	Sur place	Autogéré
BATIGNE Frédéric	Chef de cuisine	Lycée Jules Fil	Carcassonne	Lycéens et collégiens	1300	1	Sur place	Autogéré
HICTER Laurent	Responsable service de restauration	Lycée Dr Lacroix	Narbonne	Adolescents	800	1	Liaison chaude	Autogéré
BEAUVOIS Michel	Chef de cuisine	Lycée Paul Claudel	Laon	Etudiants	900	1	Sur place	Autogéré
PAPE Thierry	Chef de cuisine	Lycée Jules Haag	Besançon	Etudiants	1450	1	Sur place	Autogéré
BODIN Yohan	Responsable	APERS	Mauléon	Primaires, maternelles, collèges, adultes	1200	12	Liaison chaude	Autogéré
AUDEMARD Thierry	Directeur restauration municipale	Cuisine centrale municipale	Villeurbanne	Primaires et crèches	7000	42	Liaison froide	Autogéré
IAPICHINO Didier	Directeur technique	SIVU Bordeaux Mériganc	Bordeaux	Maternelles, élémentaires, adultes, portage à domicile, sénior, centre de loisir	22300	209	Liaison froide	Syndicat intercommunal public villes de Bordeaux et Mériganc

## b) Le questionnaire et l'analyse des réponses

### ➔ CONTEXTE

#### 1. Depuis combien de temps votre structure pratique-t-elle les cuissons à basse température ?

Les structures ayant répondu pratiquent les cuissons à basse température en moyenne depuis 5 années. Elles produisent de 500 à 50 000 repas par jour soit une moyenne de 5 900 repas quotidiens. Elles sont en liaison chaude ou en liaison froide et également sur place. La moitié des participants cuisine pour le cycle élémentaire et l'autre moitié pour le secondaire. Ce sont essentiellement des établissements autogérés qui approvisionnent entre 1 et 200 restaurants

#### 2. Réalisez-vous des cuissons de nuit ? Quels avantages en tirez-vous ?

**89 % des exploitations réalisent des cuissons de nuit**

##### AVANTAGES DE LA CUISSON DE NUIT (en nombre de réponses)



#### 3. Quelles circonstances vous ont incité à intégrer les cuissons à basse température dans votre cuisine ?

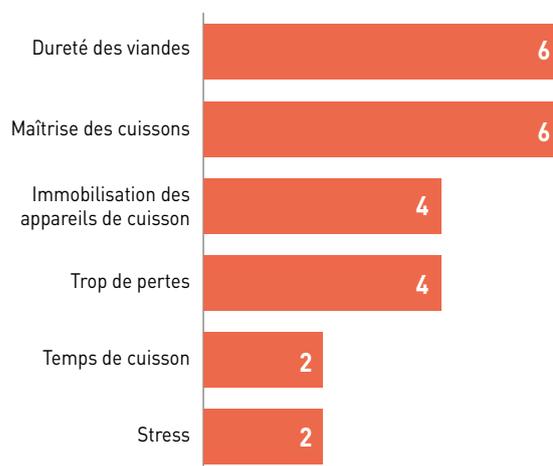
##### CIRCONSTANCES D'INTÉGRATION DES CUISSONS À BASSE TEMPÉRATURE (en nombre de réponses)



#### 4. Rencontriez-vous des difficultés concernant la cuisson des viandes avant la mise en place des cuissons à basses températures ? Pouvez-vous les décrire ?

**78 % des exploitations rencontraient des difficultés avant le passage aux cuissons à basse température**

##### LES DIFFICULTÉS (en nombre de réponses)

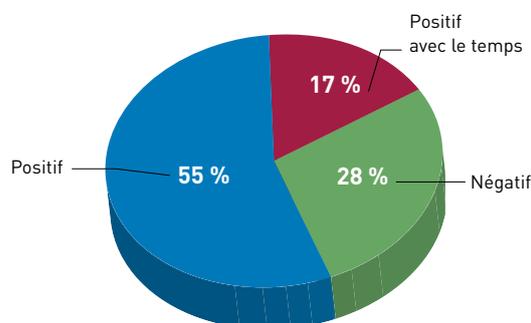


**5. Quelles ont été les premières réactions des cuisiniers quand vous leur avez annoncé votre intention de mettre en place les cuissons à basse température ?**

**55 % des cuisiniers ont eu des réactions positives à la mise en place du nouveau procédé**

L'intention de mettre en place les cuissons basse températures est dans l'ensemble bien accueillie. il existe parfois des réticences imputables essentiellement à la méconnaissance et au manque de formation des équipes.

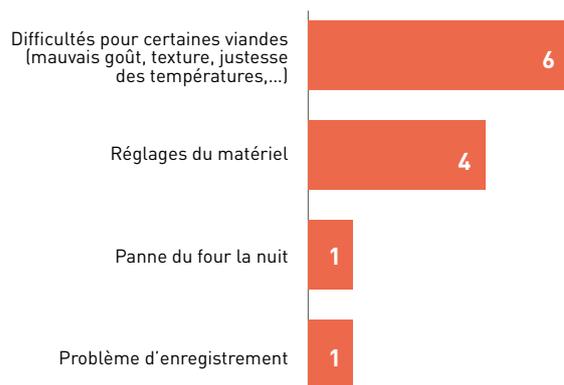
**RÉACTIONS DES CUISINIERS (en %)**



**6. Avez-vous rencontré des difficultés dans vos cuisines au moment de la mise en place de ces techniques de cuisson ? Si oui, avez-vous des exemples ?**

Au moment de la mise en place, 55 % des exploitations indiquent ne pas avoir rencontré de difficultés particulières. Pour les 45 % restantes, les problèmes principaux ont été la mise au point des couples température et les paramétrages du matériel.

**DIFFICULTÉS RENCONTRÉES AU MOMENT DE LA MISE EN PLACE (en nombre de réponses)**

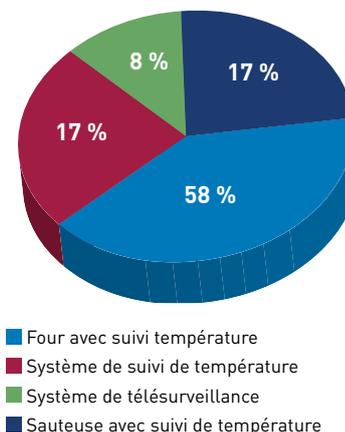


**7. Disposiez-vous du matériel pour la cuisson basse température dans votre cuisine ? Si non quel a été le montant de l'investissement nécessaire ?**

**50 % des établissements disposaient du matériel nécessaire**

Pour ceux qui ont procédé à des investissements, les montants vont de 2000 € à plusieurs dizaine de milliers d'euros, notamment lorsque la démarche des cuissons à basse température s'intégrait dans un projet de rénovation de la cuisine.

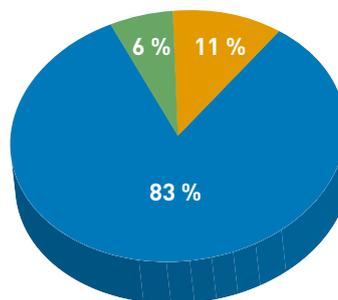
**TYPES D'INVESTISSEMENTS RÉALISÉS (en %)**



**RESSENTI APRÈS UN TRIMESTRE DE FONCTIONNEMENT (en %)**

**8. Après un trimestre de fonctionnement, quel était votre ressenti et celui de votre équipe de production ?**

**94 % des exploitations considèrent comme positif leur passage aux cuissons à basse température.**



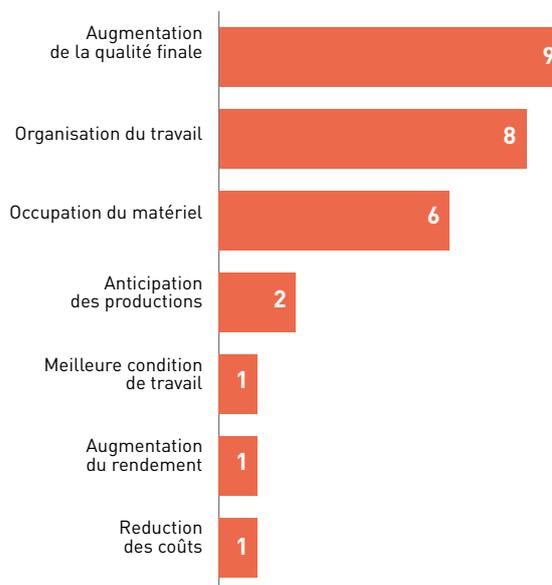
■ Partiellement positif  
■ Positif  
■ Sans avis

**9. Ces nouvelles techniques de cuissons, vous ont-elles apporté des solutions au quotidien ? Si oui, lesquelles ?**

**100 % ont trouvé des solutions grâce à ce procédé**

Ces techniques de cuissons apportent au quotidien des solutions, puisqu'elles permettent de proposer un produit fini de qualité supérieure, une meilleure organisation du travail et une répartition plus homogène de l'occupation du matériel.

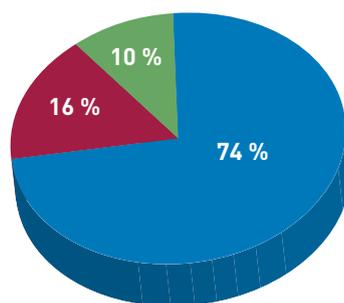
**RÉPARTITION DES SOLUTIONS AU QUOTIDIEN (en nombre de réponses)**



**10. Quels ont été les avis des convives et/ou du personnel des restaurants et/ou des responsables des structures (Directeur, Economes, administratifs...) et, le cas échéant, des élus après l'intégration des cuissons à basse température ? (avantages, inconvénients en termes qualitatifs, économiques, mises en œuvre...)**

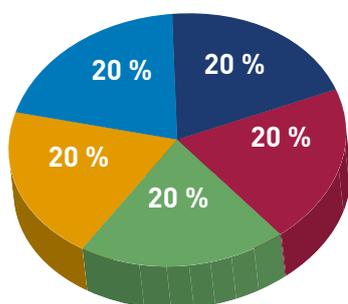
**74 % ont trouvé des avantages**

AVIS (en %)



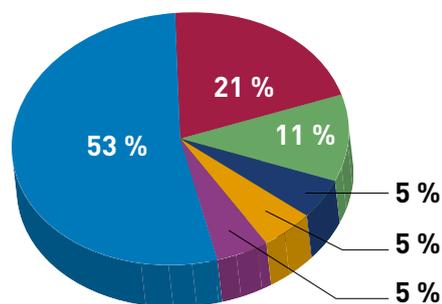
Sans avis Avantages Inconvénients

INCONVÉNIENTS IDENTIFIÉS (en %)



Service d'astreinte (Alarme surveillance)  
 Obligation d'avoir du personnel maîtrisant les techniques  
 Inconvénient budgétaire (investissement initial et maintenance)  
 Aspect des viandes trop homogène  
 Absence de réaction de Maillard sur les rôtis

AVANTAGES IDENTIFIÉS (en %)

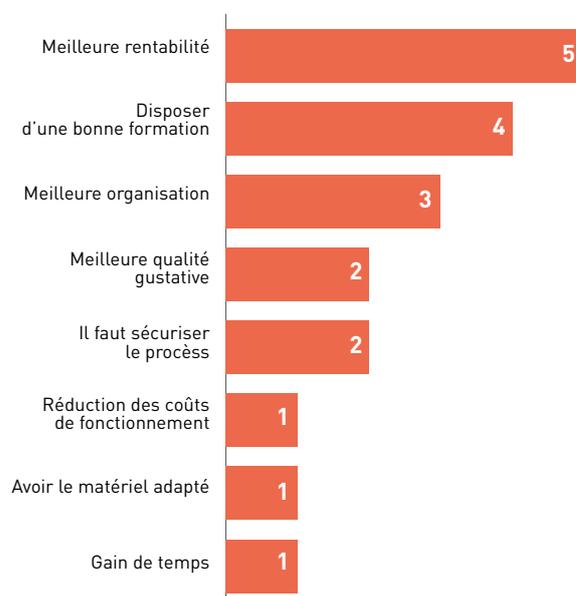


Amélioration de la qualité  
 Réduction des coûts  
 Réduire pertes/déchets  
 Rendement supérieur  
 Maîtrise de l'organisation du temps de travail  
 Gain de temps

**11. Recommanderiez-vous la cuisson basse température ? Quels conseils adresseriez-vous aux établissements qui hésitent ou qui projettent d'intégrer les cuissons à basse température dans leur fonctionnement ?**

**100 % recommandent les cuissons à basse température**

CONSEILS AUX ÉTABLISSEMENTS (en nombre de réponses)



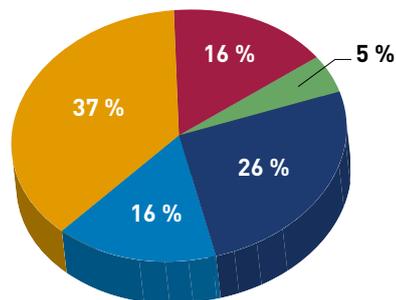
**12. Souhaitez-vous maintenir les cuissons basse température ? Oui/Non et Pourquoi ?**

**100 % des personnes interrogées souhaitent maintenir les cuissons à basse température sur leur exploitation.**

Les raisons principales sont :

- Le confort de travail
- La qualité du produit fini
- La disponibilité supplémentaire de matériel grâce aux cuissons de nuit.

**POURQUOI MAINTENIR LES CUISSONS BASSES TEMPÉRATURES (en %)**



■ Économie financière ■ Gain de temps ■ Meilleure qualité  
■ Occupation du matériel ■ Confort de travail



### XIII. CONCLUSION DE L'ÉTUDE SUR LE RETOUR D'EXPÉRIENCE

**Les principales motivations qui provoquent le passage aux cuissons à basse température sont le plus souvent un besoin d'optimisation de la production ou l'achat de nouveau matériel de cuisson dans un cadre d'un plan de renouvellement.**

Avant d'intégrer cette technique les cuisines sont essentiellement confrontées à des problèmes de maîtrise des cuissons qui conduisent à des pertes de poids excessives et à des appréciations négatives concernant la dureté des viandes servies. Un contexte qui incite également les exploitations à intégrer les cuissons de nuit est le besoin d'amélioration de l'organisation par la disponibilité, devenue insuffisante, des matériels de cuissons et de refroidissement.

Lorsque le projet des cuissons à basse température est présenté aux équipes, 1/3 d'entre-elles expriment des réticences, qui proviennent selon les responsables, d'un manque de connaissances sur le sujet et de l'absence d'une formation préalable. Plus de la moitié des exploitations indiquent ne pas avoir affronté de difficultés au moment du basculement vers cette technique. Pour ceux en qui en ont rencontrées, ils pointent le plus souvent un problème de mise au point des matériels et des barèmes de cuisson.

**50 % des cuisines commencent les cuissons de nuit à basse tempéra-**

**ture sans générer d'investissements spécifiques.** Quand des dépenses sont nécessaires, il s'agit le plus souvent de matériels d'enregistrement des températures ou d'appareils de cuissons (fours ou marmite). Certaines cuisines qui arrivent à un stade de renouvellement devenu nécessaire par la vétusté des infrastructures existantes engagent parfois plusieurs dizaines de milliers d'euros.

**Les ¾ des agents des restaurants, des gestion-**



INTERBEV © Aldo Suarez

naires et des élus considèrent les cuissons à basse température comme un moteur d'amélioration de la qualité. Un quart pointent comme inconvénients, les investissements qu'ils ont dus financer et les frais de maintenance des équipements.

**Après un trimestre de fonctionnement 83 % des participants à l'étude indiquent être satisfaits des cuissons à basse température.** Dès que le fonctionnement est bien rodé, 100 % des cuisines indiquent que ces techniques de valorisation des produits apportent des solutions au quotidien. Ils mettent plus particulièrement en avant :

- l'amélioration de la qualité perçue
- l'efficacité de l'organisation
- la disponibilité du matériel en journée grâce aux cuissons de nuit

Le champ de l'étude n'incluait pas les cuissons sous vide. Outre les qualités gustatives et nutritionnelles qu'elle confère aux aliments, cette technique de conditionnement du produit avant sa cuisson permet, après des études de vieillissement, de prolonger les DLC de façon notable. Bien sûr en envisageant une

mise sous vide la quasi-totalité de la production, le projet peut paraître compliqué. Il doit alors être inclus dans les phases de construction de l'outil. Par contre une exploitation qui confectionnerait 10 % de ses cuissons en poches sous vide, disposera d'un outil de gestion efficace qui lui permettra de diminuer considérablement les pertes liées aux fluctuations d'effectifs.

La lutte contre le gaspillage alimentaire est un enjeu majeur d'optimisation des ressources alimentaires et financières. **Les cuissons sous vide combinées aux cuissons à basse température influent positivement sur les pertes à la cuisson et les reliquats alimentaires.**

L'élévation des compétences des collaborateurs devient un axe stratégique majeur. Elle doit permettre aux décideurs et aux cuisiniers de disposer d'une technicité culinaire suffisante et appropriée aux spécificités du métier. La priorisation de cet axe, inscrira les professionnels dans une démarche nécessaire et attendue d'une restauration collective de qualité et durable.



**laViande**  
DES MÉTIERS, UNE PASSION

Tour Mattéi • 207, rue de Bercy • TSA 21307  
75564 Paris Cedex 12  
Tél. +33(1) 44 87 44 60 • Fax +33(1) 44 87 44 70  
[www.interbev.fr](http://www.interbev.fr)  
[www.la-viande.fr](http://www.la-viande.fr)

