



ACCOMPAGNER  
LE MODÈLE AGROALIMENTAIRE  
DE DEMAIN

## Résultats de recherche 2023



**Stérilisation des produits avec  
morceaux**  
**Sécurisation des mesures  
thermiques**

**Projet SONDIDEAL**

**Nicolas MARISSAL – Willy DUSSOCHAUT**

CTCPA Avignon

**Service Documentation**

449, av. Clément Ader - BP 21203

84911 AVIGNON CEDEX 9

Tél. : 04 90 84 17 09 - doc@ctcpa.org

Établissement reconnu d'utilité publique par  
arrêté ministériel du 11 octobre 1950.

Le CTCPA est qualifié Institut Technique  
Agro-Industriel par le Ministère de  
l'Agriculture par arrêté du 22 décembre 2022.

**Décembre 2023**

**WWW.CTCPA.ORG**

AQ 077 a

## CONTEXTE

Dans la cadre de la mise au point des barèmes de stérilisation ou du contrôle de la bonne application de ces barèmes, les entreprises fabricant des conserves de plats cuisinés, rencontrent des difficultés techniques pour la mesure à cœur des valeurs stérilisatrices (VS) minimales réellement appliquées. En fonction du type de morceau (viande, poissons, légumes) et de la taille des morceaux, il est difficile d'obtenir des valeurs de VS fiables et répétables, ce qui peut entraîner la mise au point par défaut d'un traitement thermique un peu excessif.

## OBJECTIFS

Le projet SONDIDEAL a pour objet d'explorer expérimentalement le comportement thermique de produits appertisés composés de sauces et morceaux. La problématique décrite par les entreprises fabriquant des conserves de plats cuisinés, est d'obtenir des valeurs stérilisatrices fiables et répétables, dans le cadre de la mise au point des barèmes de stérilisation ou du contrôle de la bonne application de ces barèmes. Ces difficultés techniques résident dans la contrainte, dans une étape de production, de sonder correctement un morceau de viande ou de légume, afin de valider le niveau de valeur stérilisatrice minimum appliqué.

Les objectifs du projet SONDIDEAL sont de :

- Faire un état des lieux des différentes pratiques de sondage au sein du CTCPA
- Tester une nouvelle approche méthodologique qui permettrait de s'affranchir en partie du sondage à cœur des morceaux : étude de la correspondance ou non entre des mesures de VS à cœur des morceaux et des mesures dans la sauce environnante.

## RÉSULTATS

### • **Tâche 1 : Inventaire descriptif des pratiques de mesure**

- État des lieux des pratiques internes au CTCPA pour le sondage thermique des conserves : différents protocoles de sondage spécifiques à cette typologie de produits.
- État des lieux du marché des plats cuisinés avec morceaux, pour définir les ratios solide/sauce, typologie des morceaux et leurs caractéristiques respectives.
- Prise en compte des prérequis techniques en vue de travailler sur l'extrapolation mathématique : échanges avec ONIRIS sur cette thématique.

Les méthodes de sondage à l'aide de sondes thermocouples aiguilles (matériels ELLAB™) sont assez similaires entre les sites du CTCPA qui font des tests sur de nombreux formats, types de conditionnements, types de produits...

Sur le marché des produits en conserves, il existe une multitude de références, tant en format qu'en typologie de produit. Après examen des références les plus courantes, des modèles types ont été définis (taille des morceaux, ratio morceaux/sauce, viscosités des sauces) afin de faire nos essais.

La méthodologie des essais a consisté à mesurer, sur 2 sites CTCPA, l'évolution des températures à cœur pour chaque produit dans les morceaux et dans la sauce, puis d'extraire ensuite les valeurs des paramètres de pénétration de chaleur  $F_h$  et  $j$ , qui ont été comparées avec traitement statistique.

La méthodologie des essais a paru cohérente à Mr Toubanc, Maître de Conférence à l'ONIRIS, avec qui nous avons échangé.

### • **Tâche 2 : Approche expérimentale comparative à l'échelle pilote sur modèle simple**

Comparatif entre un sondage à cœur dans des morceaux de carottes 25 x 25 x 25mm et des sondages dans des sauces amyliées avec 3 viscosités différentes, et un ratio morceaux/sauce unique de 70/30 % massique.

- **Tâche 3 : Comparatif sondage à cœur / sondage dans la sauce**

- Morceaux de bœuf en cubes de 30x30x30mm, 3 viscosités de sauce et ratio morceaux/sauce à 70/30.
- Morceaux de saucisse de Morteau en cubes de 25x25x25mm, 3 viscosités de sauce et ratio morceaux/sauce à 70/30.
- Morceaux de betteraves en cubes de 25x25x25mm, 3 viscosités de sauce et ratio morceaux/sauce à 70/30.

Au global et à la suite des différents essais réalisés en tâches 2 et 3, nous constatons qu'en fonction des matrices, l'analyse statistique des données des Fh et j montre parfois, qu'il n'y a pas de différence significative et, dans d'autres cas, qu'il y a des différences statistiquement significatives entre sauce et morceaux, avec un risque d'erreur de 5%.

- **Tâche 4 : Consolidation des résultats**

Essais de confirmation d'une partie des observations réalisées lors des essais des tâches 2 et 3 et consolidation de l'exploitation des résultats obtenus.

L'objectif de la tâche n°4 a été modifié à la suite des résultats obtenus lors de la réalisation des tâches précédentes. Nous avons constaté de petites différences de résultats entre les 2 sites, et nous avons voulu vérifier si ces différences pouvaient être induites soit par l'utilisation d'un autoclave différent (temps de montée en température plus long pour l'un des 2 sites), soit par une méthode de sondage au point froid de la boîte légèrement différente (sondage par le haut ou sur le côté de la boîte).

Il en ressort que la méthode de sondage exerce une influence sur la différence de vitesse de pénétration de chaleur à cœur des morceaux et de la sauce et qu'il est difficile d'expliquer ce phénomène, car même si la technique de sondage diffère, les sondes qui mesurent l'évolution des températures sont bien au centre géométrique de la boîte ½.

## **CONCLUSIONS**

En conclusion, les essais conduits lors de ce projet tendent à montrer qu'il existe des différences significatives entre un sondage réalisé dans la fraction sauce et un sondage réalisé dans la fraction morceau d'un produit. En effet, sur les 4 matrices étudiées, en considérant les 3 viscosités testées, nous trouvons des écarts significatifs plus ou moins importants.

Il ne semble pas envisageable de pouvoir se passer de la maîtrise du sondage à cœur des morceaux dans le cas de plats à multiples fractions (solide & liquide), car en plus des écarts significatifs constatés, nous voyons qu'une différence de méthodologie de sondage (dans le respect des bonnes pratiques des mises au point de barème) peut conduire à des différences mineures, mais visibles, de valeur de Fh et j.

## SIÈGE SOCIAL

### CTCPA

44, rue d'Alésia  
TSA 31444  
75158 PARIS CEDEX 14  
Tél. : +33 1 53 91 44 00 - [paris@ctcpa.org](mailto:paris@ctcpa.org)

## SITES

### CTCPA - Nord-Est/ Île-de-France

41 avenue Paul Claudel,  
80480 DURY-LES-AMIENS  
Tél. : 03 22 53 23 00 - [amiens@ctcpa.org](mailto:amiens@ctcpa.org)

### CTCPA - Sud-Est

Site Agroparc  
449 Avenue Clément Ader, BP21203,  
84911 AVIGNON CEDEX 9  
Tél. : 04 90 84 17 09 - [avignon@ctcpa.org](mailto:avignon@ctcpa.org)

### CTCPA - Sud-Ouest

ZAC du Mouliot, 2 allée Dominique Serres,  
32000 AUCH  
Tél. : 05 62 60 63 63 - [auch@ctcpa.org](mailto:auch@ctcpa.org)

### CTCPA - Ouest

64, rue de la Géraudière, BP 62241,  
44322 NANTES CEDEX  
Tél. : 02 40 40 47 41 - [nantes@ctcpa.org](mailto:nantes@ctcpa.org)

### CTCPA - Dijon

Cité internationale de la Gastronomie  
16 Rue de l'Hôpital, 21000 Dijon  
Tél. : +33 7 57 08 46 97 - [clucet@ctcpa.org](mailto:clucet@ctcpa.org)

## ANTENNES

### CTCPA - Mont-de-Marsan

Agrocampus  
1003 allée Jean d'Arcet, 40280 HAUT-MAUCO  
Tél. : 06 34 14 49 24 - [vmoret@ctcpa.org](mailto:vmoret@ctcpa.org)

## DIRECTION MISSION D'INTERET GENERAL ET DIRECTION DE LA TRANSITION INDUSTRIELLE

Site Agroparc  
449 Avenue Clément Ader, BP21203,  
84911 AVIGNON CEDEX 9  
Tél. : 04 90 84 17 09 - [doc@ctcpa.org](mailto:doc@ctcpa.org)

## DIRECTION RECHERCHE

Technopole Alimentec, Rue Henri de Boissieu,  
01000 BOURG-EN-BRESSE  
Tél. : 04 74 45 52 35 - [bourg@ctcpa.org](mailto:bourg@ctcpa.org)

## LABORATOIRE EMBALLAGE

Technopole Alimentec, Rue Henri de Boissieu,  
01000 BOURG-EN-BRESSE  
Tél. : 04 74 45 52 35 - [bourg@ctcpa.org](mailto:bourg@ctcpa.org)

## LABORATOIRE MICROBIOLOGIE

Site Agroparc  
449 Avenue Clément Ader, BP21203,  
84911 AVIGNON CEDEX 9  
Tél. : 04 90 84 17 09 - [avignon@ctcpa.org](mailto:avignon@ctcpa.org)

## LABORATOIRE QUALITÉ NUTRITIONNELLE

Site Agroparc  
449 Avenue Clément Ader, BP21203,  
84911 AVIGNON CEDEX 9  
Tél. : 04 90 84 17 09 - [avignon@ctcpa.org](mailto:avignon@ctcpa.org)

