

L'Institut Agro Rennes-Angers : Site de Rennes

Année universitaire : 2024- 2025

Spécialité :

Ingénieur Agronome

Spécialisation (et option éventuelle) :

Sciences Halieutiques et Aquacoles, préparée à L'Institut Agro Rennes-Angers (Production et Valorisation Ecoresponsable des produits halieutiques, PVE)

**Mémoire de fin d'étude d'ingénieur
de Bordeaux Sciences Agro**

Résumé public du rapport confidentiel :
**Détermination des causes intra-usine d'augmentation
des réclamations pour moisissures ou gonflements sur
les produits réfrigérés d'une entreprise
agroalimentaire**

Par : Alan COPY

Soutenu à l'Institut Agro Rennes le 10-12/09/2025

Devant le jury composé de :

Président : Catherine GUERIN

Autre membre du jury :

Maitre de stage : Mégane GIGUELAY (Eliane
METAY)

Michel GAUTIER (Enseignant-chercheur Institut
Agro Rennes)

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle de l'Institut Agro Rennes-Angers

Le document est soumis aux conditions d'utilisation « Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification 4.0 France » disponible en ligne <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>



Introduction et contexte

L'industrie agroalimentaire est un secteur stratégique qui se situe au carrefour de l'économie, de la santé publique et des attentes sociétales. Elle doit relever un défi permanent : fournir aux consommateurs des aliments sûrs, de qualité constante et conformes aux réglementations en vigueur. La sécurité des aliments repose non seulement sur la maîtrise des procédés de transformation, mais également sur la gestion rigoureuse de l'hygiène et de l'environnement de production.

Dans ce contexte, la surveillance des non-conformités constitue un pilier essentiel. Parmi les indicateurs disponibles, les réclamations clients occupent une place singulière. Elles représentent la voix directe des consommateurs et reflètent leur perception de la qualité des produits. Chaque réclamation constitue une information précieuse que les entreprises agroalimentaires se doivent d'analyser attentivement. En effet, elles peuvent révéler des problèmes internes que des inspections n'auraient pas permis de détecter. Une déviation par rapport aux standards de qualité, ou encore un problème d'acceptabilité lié aux conditions de conservation, peut ainsi être prise en compte dans une démarche d'amélioration continue.

Dans le cas étudié, une attention particulière a été portée aux réclamations concernant des produits réfrigérés, faisant apparaître deux problématiques majeures : l'apparition de moisissures et le gonflement anormal de certaines barquettes, avant la date limite de consommation indiquée par l'entreprise. Ces phénomènes, même ponctuels, sont particulièrement sensibles car ils affectent directement l'image de l'entreprise et la confiance des consommateurs.

L'objectif de l'étude était donc d'identifier les causes intra-usine susceptibles d'expliquer ces réclamations et de proposer des pistes d'amélioration. L'approche retenue a consisté à combiner l'exploitation statistique des données de réclamations, des observations de terrain et des expérimentations ciblées, afin d'élaborer des plans d'action concrets et de remédier aux problématiques soulevées.

La problématique centrale de ce travail peut se résumer ainsi : **Quelles sont les causes internes, au sein du site de production, qui expliquent l'augmentation des réclamations liées aux moisissures et aux gonflements de barquettes sur les produits réfrigérés ?**

Pour y répondre, plusieurs objectifs opérationnels ont été fixés : (1) identifier, à partir des réclamations, les catégories de non-conformités les plus fréquentes et leur évolution dans le temps ; (2) analyser les pratiques et protocoles en vigueur dans l'usine, en particulier ceux liés au conditionnement et au nettoyage ; (3) vérifier, par des prélèvements et contrôles microbiologiques, la conformité des pratiques aux standards ; (4) proposer des actions correctives permettant de réduire les risques identifiés.

Au-delà de ces objectifs, l'ambition plus large de ce travail était de renforcer la culture de prévention et d'amélioration continue au sein de l'usine.

1. Première méthode d'identification des causes : analyse de données

Toutes les réclamations reçues par l'entreprise sont triées et étudiées. Elles peuvent concerner des motifs variés, tels que des problèmes d'étiquetage, des anomalies organoleptiques ou des anomalies microbiologiques. L'étude présentée se concentre uniquement sur les réclamations pour motifs microbiologiques concernant les produits réfrigérés : moisissures, odeurs et gonflement anormal des barquettes (M/G/O).

Ces réclamations M/G/O sont saisies dans un tableur Excel, où chaque ligne correspond à une réclamation et chaque colonne à une variable associée (date, produit, ligne de fabrication, etc.).

Avant l'analyse, les données ont été nettoyées afin de ne conserver que les variables pertinentes. Celles-ci étant catégorielles, la méthode statistique retenue a été l'analyse des correspondances multiples (ACM). Cette approche met en évidence des regroupements de données et permet de dresser des profils types de réclamations, complétée par deux autres méthodes : la classification ascendante hiérarchique (CAH) et l'algorithme des k-means. Le dendrogramme issu de la CAH (figure 1) a ainsi révélé trois clusters principaux.

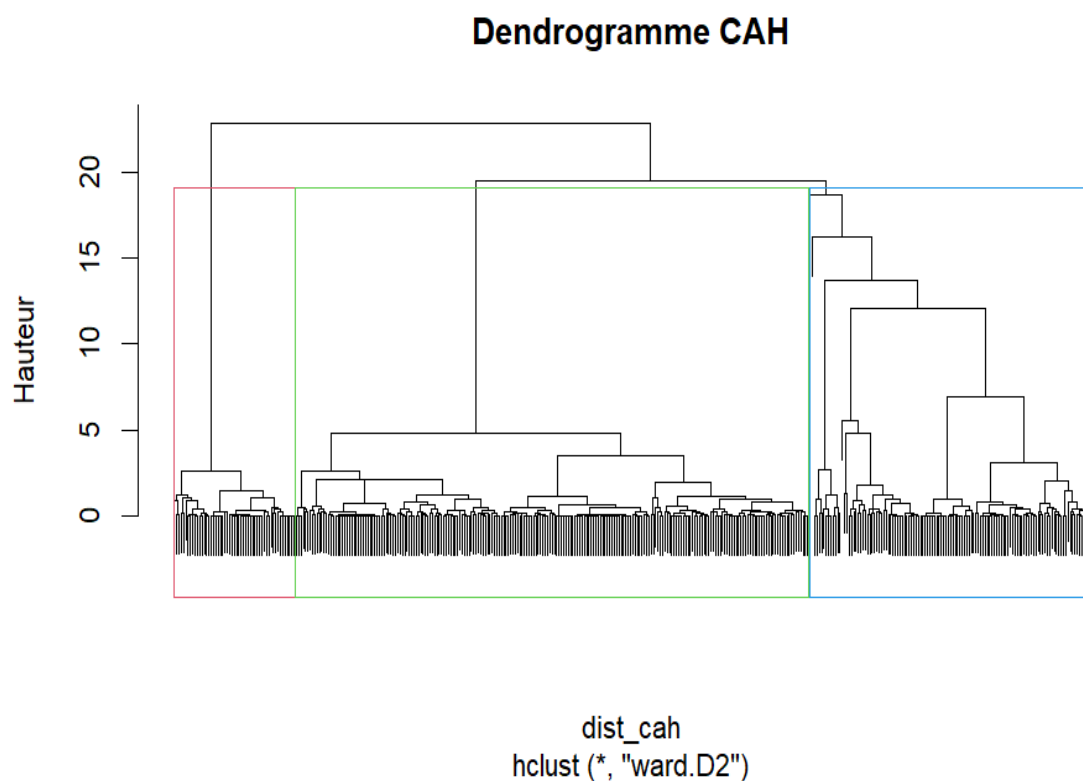


FIGURE 1 : DENDROGRAMME ISSU DE LA CAH

La méthode des k-means a, elle aussi, identifié trois groupes (figure 2).

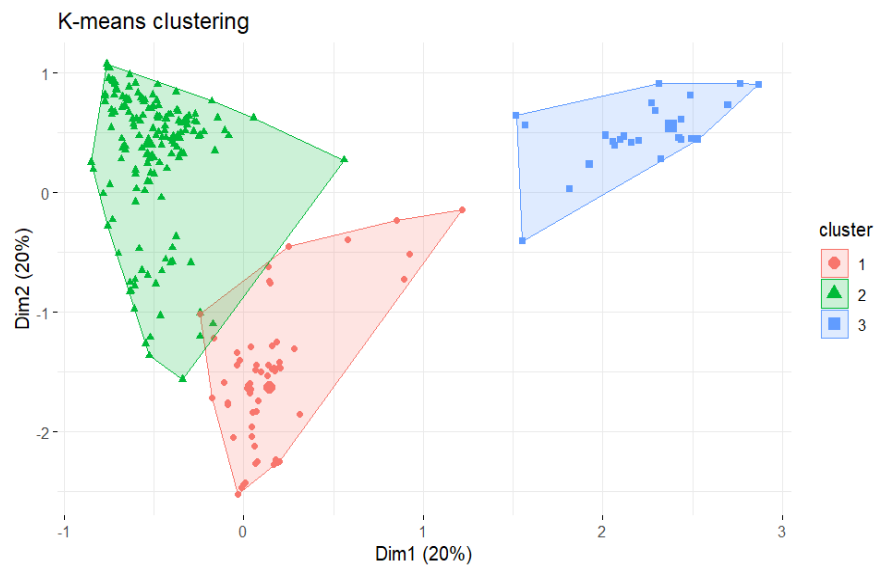


FIGURE 2 : CLUSTERS IDENTIFIÉS PAR LA MÉTHODE DES K-MEANS

Afin de vérifier la robustesse des résultats, un indice de Rand a été calculé, confirmant une similarité parfaite entre les deux méthodes. L'analyse des clusters issus de la CAH a suffi pour approfondir l'étude.

L'examen de ces clusters a mis en évidence deux problématiques récurrentes :

- Un défaut technique lors du conditionnement,
- Une contamination lors du conditionnement.

Ces résultats statistiques ont ensuite été complétés par des observations de terrain.

2. Deuxième méthode d'identification des causes : observations terrain et inspections internes

La seconde approche a consisté à confronter les résultats statistiques aux pratiques réelles observées dans l'usine. Des inspections d'atelier ont été réalisées afin d'observer directement les opérations de production, de nettoyage et de conditionnement.

Des outils qualité classiques ont été mobilisés : (1) un diagramme d'Ishikawa, pour explorer les causes potentielles selon les 5M (Main-d'œuvre, Méthodes, Machines, Milieu, Matières premières) ; (2) un diagramme de Pareto, afin de hiérarchiser les causes en fonction de leur fréquence et de leur impact.

Ces outils, combinés aux observations directes, ont permis d'établir une cartographie des risques liés à l'hygiène et au conditionnement.

3. Sélection des causes

La combinaison des deux approches a permis de mettre en évidence deux causes majeures des réclamations microbiologiques :

- Les défauts de scellage des barquettes,
- Les sources de contaminations ponctuelles lors du conditionnement.

Le conditionnement des produits réfrigérés s'effectue sous atmosphère modifiée, appauvrie en oxygène. Un défaut de scellage entraîne une perte d'étanchéité, compromettant la conservation et favorisant le développement précoce de micro-organismes aérobies, notamment les moisissures.

Par ailleurs, des prélèvements réalisés, sur des surfaces des machines du conditionnement qui ne sont pas en contact avec le produit, dans le cadre du plan HACCP de l'entreprise ont révélé des contaminations ponctuelles. Celles-ci seraient liées à des défauts ponctuels lors des nettoyages, effectués soit par le personnel interne, soit par le prestataire externe.

4. Quantification des problèmes de scellage des barquettes et potentiels plans d'action

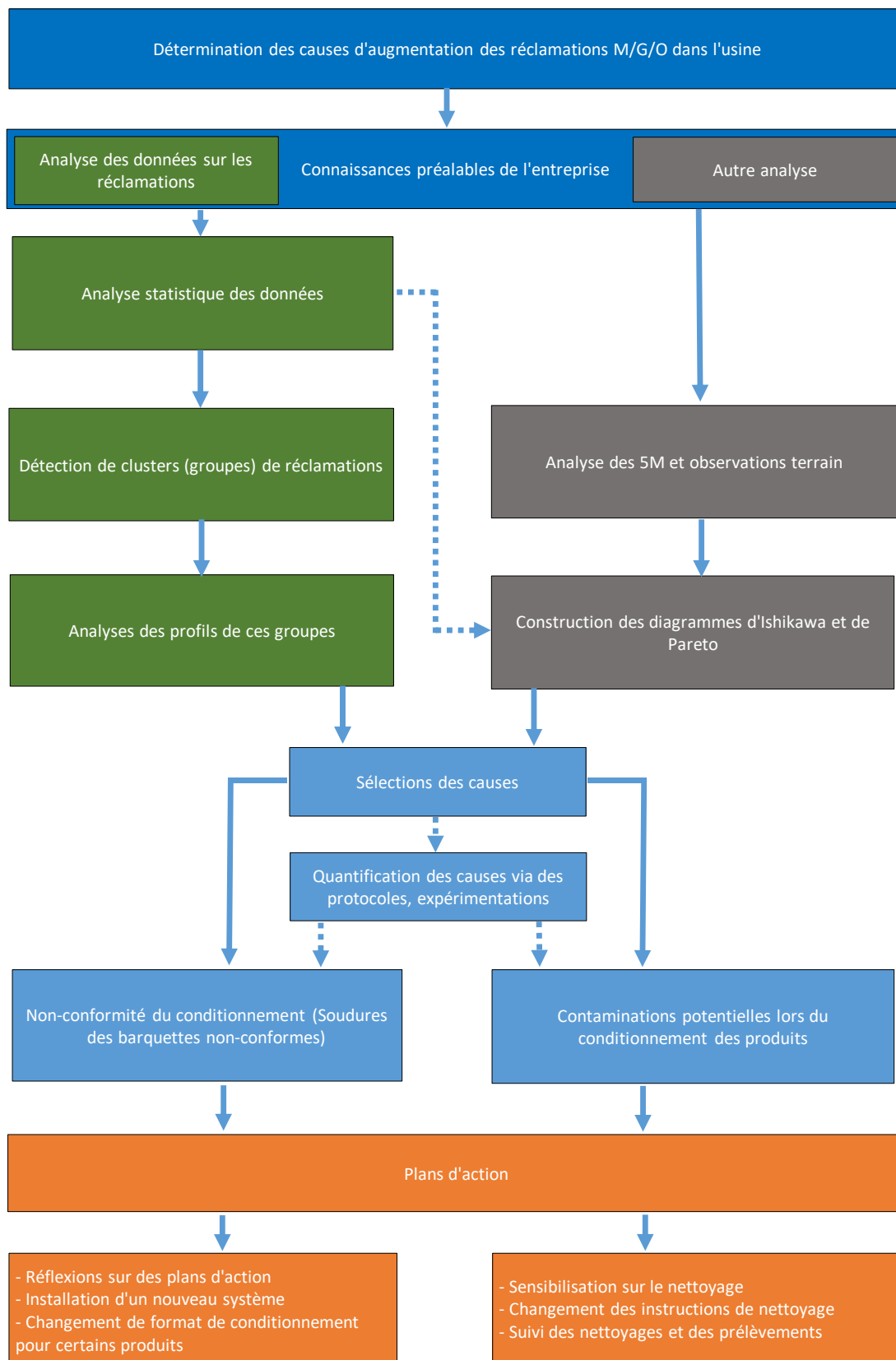
Une fois la problématique ciblée, un protocole d'échantillonnage a été mis en place afin d'évaluer la proportion de barquettes non-conformes. Des produits ont été sélectionnés en fonction de leur process, de leur ligne de conditionnement et de leur récurrence dans les réclamations. Pour chacun, environ 1 000 barquettes ont été inspectées.

Les résultats ont montré des taux de non-conformité supérieurs à zéro, ce qui n'est pas toléré par l'entreprise. Des réflexions ont alors été engagées pour améliorer la situation. Toutefois, la capacité de production étant déjà maximale en termes d'espace et de personnel, aucune machine supplémentaire ni vérification additionnelle n'a pu être mise en place à court ou moyen terme. Seule une extension de la zone de conditionnement, prévue à long terme, permettrait d'installer un système de détection automatique des défauts de scellage, par un contrôle de vision.

5. Protocoles de vérification des conformités microbiologiques des surfaces du conditionnement

Des protocoles de prélèvements ont été réalisés sur les surfaces des machines et dans l'air ambiant, notamment dans les zones critiques de conditionnement. Les analyses microbiologiques ont permis de détecter la présence éventuelle de contaminants (levures, moisissures, bactéries spécifiques) sur des zones qui ne sont pas en contact avec le produit. Ces expérimentations ont validé les hypothèses formulées et ont également servi à évaluer l'efficacité des protocoles de nettoyage et des désinfectants. Il a notamment été constaté qu'un produit chimique utilisé ne possédait pas de spectre fongicide suffisant. Son remplacement est donc nécessaire, mais le choix du produit doit prendre en compte la sensibilité des matériaux des machines.

6. Schématisation des réflexions sur le sujet



7. Discussion et enseignements

Cette étude montre l'intérêt d'une approche combinant analyse de données, observations de terrain et expérimentations. Chacune de ces sources présente des limites lorsqu'elle est utilisée isolément, mais leur croisement permet d'obtenir une vision plus fiable et opérationnelle des problèmes rencontrés.

Plusieurs contraintes organisationnelles expliquent toutefois les difficultés rencontrées. La fréquence semestrielle de certains nettoyages (ex : outillage hors contact produit) limite les possibilités d'intervention rapide. De même, le fonctionnement continu de l'usine ne laisse que peu de marges de manœuvre pour des arrêts techniques prolongés.

Un point important mis en évidence est l'absence d'actions correctives systématiques en cas de détection de moisissures sur certaines surface qui ne sont pas en contact avec le produit. Actuellement, la réponse se limite souvent à un recontrôle la semaine suivante et à une sensibilisation du personnel si une récurrence est détectée. Sans stratégie corrective à long terme.

Conclusion et perspectives

Au terme de ce travail, deux causes principales des réclamations M/G/O ont été identifiées : les défauts de scellage des barquettes et les contaminations ponctuelles lors du conditionnement. Des plans d'action ont été proposés pour réduire ces risques, en agissant à la fois sur la détection, la prévention et la gestion des anomalies.

À plus long terme, plusieurs perspectives se dessinent : l'extension de la zone de conditionnement afin de permettre l'installation de systèmes d'aide à la détection des non-conformités ; l'amélioration continue des protocoles de nettoyage par l'introduction de nouveaux produits et techniques ; une meilleure intégration des données de réclamations pour affiner les analyses statistiques.

L'ensemble de ces actions vise à réduire durablement le nombre de non-conformités, à renforcer la satisfaction des consommateurs et à consolider la compétitivité de l'entreprise dans un secteur où la sécurité et la qualité alimentaire constituent des priorités absolues.