



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE

DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Ecole Nationale Supérieure Agronomique

Département : Economie Rurale

Spécialité: Management des Entreprises

Agroalimentaires

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

القسم :الاقتصاد الريفي

التخصص : تسيير المؤسسات الزراعية الغذائية

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THÈME

L'intelligence artificielle au service du management de la qualité dans
l'industrie agroalimentaire : cas de NCA Rouiba

Présenté Par : GUENDOUZE Maroua

Soutenu Publiquement le 28/06/2026

Devant le jury composé de :

Présidente	Mme. NECHAR Manal	MCA, ENSA
Promoteur	Mr. KACI Ahcène	Professeur, ENSA
Examinatrice	Mme. BENARBIA Chiraz	MCB, ENSA
Examineur	Mr. MOUHOUCHE Ali	Professeur, ENSA.
Invité	Mr. DJERIDI Housseyn	Directeur QHSE, NCA Rouiba

PROMOTION: 2021/2026

Résumé

L'industrie agroalimentaire est soumise à des exigences croissantes en matière de qualité, de sécurité sanitaire et de conformité réglementaire. Dans ce contexte, les entreprises dotées de systèmes de management de la qualité formalisés font face à un paradoxe : malgré la mise en place de référentiels internationaux rigoureux, leurs pratiques demeurent majoritairement orientées vers la correction des anomalies après leur apparition, au détriment d'une logique préventive. Ce constat soulève la question du rôle que peut jouer l'intelligence artificielle dans l'amélioration du management de la qualité dans ce secteur. La présente étude traite cette problématique à travers le cas de l'entreprise NCA Rouiba, acteur majeur du secteur des boissons en Algérie. La méthodologie repose sur une approche interprétativiste combinant l'analyse documentaire des supports internes du système qualité et des entretiens semi-directifs conduits auprès de trois acteurs du système, permettant une triangulation des données. Le diagnostic révèle que le système de management de la qualité, bien que structuré et certifié selon quatre référentiels internationaux, fonctionne selon une logique essentiellement réactive. Cinq limites structurelles ont été identifiées : prédominance des actions correctives sur les actions préventives, forte dépendance aux interventions humaines, fragmentation informationnelle entre supports hétérogènes, exploitation descriptive des données qualité et contraintes organisationnelles et techniques profondes. Ces limites se traduisent par des pertes financières cumulées atteignant 111,3 millions DZD sur la période 2020–2026. Les résultats montrent que l'intelligence artificielle constitue un levier complémentaire permettant de transformer le système de management de la qualité vers un modèle prédictif, à travers quatre applications prioritaires : détection précoce des anomalies, analyse automatisée des causes, prédiction des non-conformités et aide à la décision. Cette transformation repose toutefois sur des conditions préalables d'ordre technique, humain et organisationnel sans lesquelles toute intégration risque de rester superficielle. Une estimation économique prudente, fondée sur une hypothèse de réduction de 10 % des non-conformités, suggère un retour sur investissement potentiel d'environ 96 % dès la première année, ouvrant des perspectives concrètes de réduction durable des coûts de non-qualité et de renforcement de la compétitivité de l'entreprise.

Mots-clés : Intelligence artificielle ; Management de la qualité ; Industrie agroalimentaire ; Système de management de la qualité ; Transformation numérique ; Amélioration continue.

Abstract

The agri-food industry faces growing requirements in terms of quality, food safety, and regulatory compliance. In this context, companies equipped with formalized quality management systems encounter a structural paradox : despite the implementation of rigorous international standards, their practices remain predominantly oriented toward correcting anomalies after their occurrence, rather than adopting a preventive and anticipatory approach. This observation raises the question of the role that artificial intelligence can play in improving quality management in this sector. The present study addresses this issue through a case study of NCA Rouiba, a major player in the Algerian beverage industry. The methodology is based on an interpretive approach combining documentary analysis of internal quality management system records and semi-structured interviews conducted with three actors involved at different levels of the quality system, ensuring data triangulation. The diagnosis reveals that the quality management system, although structured and certified under four international standards, operates predominantly on a reactive basis. Five structural limitations were identified: predominance of corrective over preventive actions, strong reliance on human intervention, informational fragmentation across heterogeneous sources, descriptive use of quality data, and deep organizational and technical constraints. These limitations result in cumulative financial losses reaching 111.3 million DZD over the period 2020–2026. The findings show that artificial intelligence constitutes a complementary lever capable of transforming the quality management system toward a predictive model, through four priority applications: early anomaly detection, automated root cause analysis, non-conformity prediction, and decision support. However, this transformation requires prerequisite conditions of a technical, human, and organizational nature, without which any integration risks remaining superficial. A conservative economic estimate, based on a 10% reduction in non-conformities, suggests a potential return on investment of approximately 96% in the first year, opening concrete prospects for the sustainable reduction of quality costs and the strengthening of the company's competitiveness.

Keywords: Artificial intelligence; Quality management; Agri-food industry; Quality management system; Digital transformation; Continuous improvement.

الملخص

تخضع الصناعة الغذائية لمتطلبات متزايدة في مجال الجودة والسلامة الصحية والامتثال التنظيمي. وفي هذا السياق، تواجه المؤسسات المزودة بأنظمة إدارة جودة مُرسمة تناقضاً هيكلياً قائماً: فرغم تطبيق المعايير الدولية الصارمة، تبقى الممارسات موجهة في معظمها نحو تصحيح الانحرافات بعد وقوعها، على حساب المنطق الوقائي والاستباقي. ويطرح هذا الواقع تساؤلاً جوهرياً حول الدور الذي يمكن أن يؤديه الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الجودة في هذا القطاع. تعالج هذه الدراسة هذه الإشكالية من خلال حالة مؤسسة NCA روية، إحدى الشركات الرائدة في قطاع المشروبات بالجزائر. تعتمد المنهجية على مقارنة تفسيرية تجمع بين التحليل الوثائقي للوثائق الداخلية لنظام إدارة الجودة والمقابلات شبه الموجهة مع ثلاثة فاعلين من مستويات تنظيمية مختلفة، بما يضمن تثليث مصادر البيانات. وقد كشف التشخيص أن نظام إدارة الجودة، رغم هيكلته وحصوله على أربع شهادات دولية، يعمل وفق منطق تفاعلي في معظمه. وقد جرى تحديد خمسة قيود هيكلية: هيمنة الإجراءات التصحيحية على الوقائية، والاعتماد الكبير على التدخل البشري، ونشئت المعلومات بين وسائط متباينة، والتوظيف الوصفي للبيانات دون تحليل متقدم، وقيود تنظيمية وتقنية عميقة. وتتجلى انعكاسات هذه القيود في خسائر مالية تراكمية بلغت 111,3 مليون دينار جزائري خلال الفترة 2020-2026. وتُبين النتائج أن الذكاء الاصطناعي يمثل رافعةً تكميليةً تُمكن من تحويل نظام إدارة الجودة نحو نموذج استباقي، عبر أربعة تطبيقات ذات أولوية: الكشف المبكر عن الانحرافات، والتحليل الآلي لأسباب الخلل، والتنبؤ بعدم المطابقة، ودعم اتخاذ القرار. غير أن هذا التحول يستلزم شروطاً مسبقة تقنية وبشرية وتنظيمية لا غنى عنها. وتُشير تقديرات اقتصادية متحفظة، مبنية على فرضية تخفيض بنسبة 10% من حالات عدم المطابقة، إلى عائد محتمل على الاستثمار يبلغ نحو 96% في السنة الأولى، مما يفتح آفاقاً ملموسة لخفض مستدام لتكاليف عدم الجودة وتعزيز تنافسية المؤسسة.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي؛ إدارة الجودة؛ الصناعة الغذائية؛ نظام إدارة الجودة؛ التحول الرقمي؛ التحسين المستمر

Table des matières

Introduction Générale	1
Chapitre 1 : Management de la qualité et intelligence artificielle dans l'industrie agroalimentaire	
Introduction.....	5
1.1 Le management de la qualité dans l'industrie agroalimentaire	5
1.1.1 Principes, objectifs et outils du management de la qualité	6
1.1.2 Limites des systèmes classiques de management de la qualité :	7
1.1.3 Évolution des modèles d'innovation vers la transformation digitale	8
1.2 Présentation générale de l'intelligence artificielle	9
1.2.1 Applications de l'IA dans l'industrie	9
1.2.2 Apports potentiels de l'IA au management de la qualité	11
Conclusion	11
Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise NCA Rouiba et méthodologie de la recherche	
Introduction.....	14
2.1 Présentation générale de l'entreprise NCA Rouiba.....	14
2.1.1 Historique et évolution :	14
2.1.2 Activités, positionnement et capacités de production	15
2.1.2.1 Activités de l'entreprise.....	15
2.1.2.2 Gamme de produits et formats	16
2.1.2.3 Positionnement sur le marché.....	17
2.1.2.4 Capacités de production.....	18
2.1.3 Organisation générale et gestion des ressources humaines.....	18
2.1.4 Organisation et fonctionnement du service qualité	20
2.1.5 Présentation du système de management de la qualité (SMQ) en place.....	21
2.2 Positionnement méthodologique de la recherche.....	23
2.2.1 Positionnement épistémologique	24
2.2.2 Démarche scientifique adoptée	25
2.2.3 Stratégie de recherche : étude de cas	25
2.2.4 Choix du terrain d'étude.....	26
2.3 Méthodes de collecte des données.....	27
2.3.1 Analyse documentaire	27
2.3.2 Entretiens semi-directifs.....	30
2.3.2.1 Objectifs des entretiens	31

2.3.2.2 Choix des répondants et déroulement des entretiens	31
2.3.2.3 Contenu et structuration du guide d'entretien	32
2.4 Méthodes d'analyse des données	34
2.4.1 Analyse qualitative des données	35
2.4.2 Analyse descriptive des données quantitatives.....	38
2.4.3 Analyse approfondie des non-conformités.....	38
2.4.4 Triangulation des données	38
Conclusion	39

Chapitre 3 : Analyse du Système actuel de Management de la Qualité chez NCA Rouiba

Introduction.....	42
3.1 Présentation du terrain d'étude et des données collectées	42
3.1.1 Présentation du terrain d'étude.....	42
3.1.2 Présentation des données collectées.....	43
3.1.2.1 Données internes issues du système de management de la qualité (SMQ)	43
3.1.2.2 Données issues des systèmes d'information	58
3.1.2.3 Données primaires issues du terrain	58
3.1.3 Nature des données collectées	59
3.1.3.1 Données qualitatives	59
3.1.3.2 Données quantitatives.....	60
3.1.3.3 Données mixtes.....	60
3.1.4 Méthode d'analyse des données.....	60
3.2 Analyse du système actuel de management de la qualité	61
3.2.1 Organisation du système qualité	61
3.2.1.1 Structure organisationnelle.....	61
3.2.1.2 Acteurs impliqués	61
3.2.1.3 Répartition des responsabilités.....	62
3.2.1.4 Mécanismes de coordination.....	62
3.2.1.5 Rôle du service QHSE	63
3.2.2 Processus de gestion des non-conformités	63
3.2.2.1 Détection des anomalies.....	64
3.2.2.2 Enregistrement et traçabilité	65
3.2.2.3 Analyse des causes (8M – Ishikawa).....	65
3.2.2.4 Prise de décision (Actions Correctives).....	66
3.2.2.5 Suivi et évaluation (PDCA)	66
3.2.2.6 Impact économique des NC	66
3.2.3 Outils et systèmes utilisés	67

3.2.3.1 SI Maytrassa.....	67
3.2.3.2 Fichiers Excel	68
3.2.3.3 Fiches qualité et supports d'enregistrement des données	69
3.2.3.4 Tableaux de bord QHSE	70
3.2.3.5 Capteurs et systèmes automatisés.....	71
3.2.4 Données qualité disponibles	73
3.2.4.1 Types de données	73
3.2.4.2 Sources des données.....	74
3.2.4.3 Fréquence de collecte.....	74
3.2.4.4 Exemples d'indicateurs	75
3.2.4.5 Synthèse des données qualité disponibles	76
3.2.5 Analyse critique du fonctionnement du système.....	77
3.2.5.1 Un système fortement structuré mais essentiellement réactif.....	78
3.2.5.2 La logique corrective domine la logique préventive	81
3.2.5.3 La dépendance aux interventions humaines limite la performance.....	82
3.2.5.4 La fragmentation informationnelle réduit l'efficacité décisionnelle	84
3.2.5.5 Les impacts économiques révèlent les limites du système	85
3.3 Analyse de l'exploitation des données et limites du système.....	87
3.3.1 Types de données exploitées.....	87
3.3.2 Modalités d'utilisation des données.....	88
3.3.3 Niveau d'analyse des données	88
3.3.4 Limites et dysfonctionnements du système.....	89
Conclusion	90

Chapitre 4 : Transformation du système qualité vers un modèle prédictif basé sur l'intelligence artificielle

Introduction.....	95
4.1 Potentiel des données existantes pour une intégration de l'IA.....	95
4.2 Applications potentielles de l'IA dans le SMQ	97
4.3 Transformation vers un système qualité prédictif.....	98
4.4 Conditions d'intégration de l'IA	101
4.5 Défis et limites de l'intégration de l'IA.....	103
4.5.1 Résistance au changement organisationnel	103
4.5.2 Qualité et fiabilité des données	103
4.5.3 Intégration avec les systèmes existants	104
4.5.4 Coûts et complexité de la transformation.....	104
4.5.5 Acceptabilité par les acteurs	104
4.6 Discussion des résultats	105

4.6.1 Comparaison avec la littérature	105
4.6.2 Apports de l'étude.....	106
4.6.3 Limites de la recherche.....	107
4.7 Recommandations stratégiques et opérationnelles	108
4.7.1 Intégration progressive.....	108
4.7.2 Cas d'usage prioritaires.....	109
4.7.3 Justification économique et pilotage stratégique	110
4.8 Perspectives Agri-Food 4.0.....	115
4.8.1 Vers une digitalisation progressive du management qualité	115
4.8.2 L'IA et l'évolution vers l'Industrie 4.0 agroalimentaire	116
Conclusion	118
Conclusion Générale	119