



Département de Génie Des Procédés Et D'Environnement

Projet de Fin d'Études

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'État en Génie Des
Procédés Et Environnement

Évaluation des paramètres et Mettre des plans d'Action pour l'amélioration Continue et la Transition vers un Modèle Circulaire .

Réalisé par :
Mme. MAHDEB Leatitia

Encadré par :
M. KERCHICH Yacine
M. FERHAT Ibrahim
M. ECHCHAOUI Seifeddine

Soutenu le 22 Juin 2025, Devant le jury composé de :

M. CHERGUI Abdelmalek : ENP - Président
M. SELATNIA Ammar : ENP - Examineur



Département de Génie Des Procédés Et D'Environnement

Projet de Fin d'Études

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'État en Génie Des
Procédés Et Environnement

Évaluation des paramètres et Mettre des plans d'Action pour l'amélioration Continue et la Transition vers un Modèle Circulaire .

Réalisé par :
Mme. MAHDEB Leatitia

Encadré par :
M. KERCHICH Yacine
M. FERHAT Ibrahim
M. ECHCHAOUI Seifeddine

Soutenu le 22 Juin 2025, Devant le jury composé de :

M. CHERGUI Abdelmalek : ENP - Président
M. SELATNIA Ammar : ENP - Examineur

الملخص

في إطار تنفيذ استراتيجية **Circular for Zero (C4Z)** في موقعي **LMA-FlexPen** و **LMA-Tablet**، تم اعتماد منهجية منظمة لتقييم الأداء البيئي. يشمل المشروع جمع وتحليل البيانات (الطاقة، المياه، النفايات)، تقييم الجوانب البيئية المهمة، استخدام نموذج السلم **C4Z** لتحديد مستوى النضج البيئي، وإعداد خطط عمل لدعم التحول نحو الاقتصاد الدائري. الكلمات المفتاحية: استراتيجية **Circular-For-Zero**، الاقتصاد الدائري، التنمية المستدامة، الطاقة، المياه، النفايات، نموذج السلم، الاستدامة.

Summary

As part of the implementation of the **Circular for Zero (C4Z)** strategy at **LMA-FlexPen** and **LMA-Tablet** sites, a structured approach was adopted to assess **environmental performance**. It includes **data collection and analysis** (energy, water, waste), **evaluation of significant environmental aspects**, application of the **C4Z stair-step model** to assess **environmental maturity**, and **development of action plans** to support the **transition to a circular economy**.

Keywords : Circular-For-Zero strategy, circular economy, sustainable development, energy, water, waste, stair-case model.

Résumé

Dans le cadre de la mise en œuvre de la stratégie **Circular for Zero (C4Z)** sur les sites **LMA-FlexPen** et **LMA-Tablet**, une démarche méthodologique a été adoptée pour évaluer la **performance environnementale**. Elle comprend la **collecte et l'analyse de données** (énergie, eau, déchets), l'**évaluation des aspects environnementaux significatifs**, l'**utilisation du modèle d'escalier C4Z** pour situer le **niveau de maturité environnementale**, et l'**élaboration de plans d'action** pour favoriser la **transition vers une économie circulaire**.

Mots-clés : Stratégie Circular-for -Zero, économie circulaire, développement durable, énergie, eau, déchets, modèle d'escalier .

Remerciements

Que toutes les louanges soient adressées à Dieu, source de toute sagesse et de toute réussite.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mon encadrant académique, **Mr. KER-CHICH**, pour sa disponibilité, ses conseils avisés et son accompagnement tout au long de ce projet. Son soutien constant a grandement contribué à la qualité de ce travail.

Je remercie également mes encadrants au sein de l'entreprise **Novo Nordisk**, **Mr. FERHAT** et **Mr. ECHECHAOUI**, pour leur écoute, leurs orientations pertinentes et l'environnement professionnel enrichissant qu'ils ont su offrir durant mon stage.

Mes remerciements les plus sincères vont aussi à toute l'équipe **BS (business Support)** pour leur implication, leur ouverture d'esprit et leur collaboration. Leur accueil chaleureux et leur disponibilité ont considérablement facilité mon intégration et le bon déroulement de mes missions.

Je tiens également à remercier l'ensemble des enseignants du **département de Génie des Procédés et de l'Environnement** pour la qualité de la formation reçue, ainsi que toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Enfin, je remercie le jury pour le temps accordé à l'évaluation de ce projet.

Leatitia

Dédicace

Je dédie ce travail à ma famille, en particulier à ma mère **Zina** et mon père **Arezki**, pour leur amour, leur patience et leur soutien indéfectible qui m'ont permis d'avancer avec confiance et sérénité.

Je le dédie également à ma sœur, **Anaïs-Cherifa** et à mon frère, **Racim**, dont les encouragements constants et la bienveillance ont été une source précieuse de motivation.

Je souhaite exprimer toute ma gratitude à mes amis, **Doaa**, **Kenza**, **Maroua**, **Meriem**, **Nesrine**, **Nihad** et **Thilelli**, pour leur présence, leur compréhension et leurs encouragements tout au long de ce parcours.

Je pense aussi à mes camarades de classe de **3^{ème} GPE**, qui ont contribué par leur esprit d'entraide et leur bonne humeur.

Enfin, je dédie ce travail à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce projet et à mon épanouissement personnel et professionnel.

Leatitia

Table des matières

Table des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction générale	13
Chapitre 1 : Partie Théorique	16
1 L'industrie pharmaceutique et ses rejets industriels	17
1.1 Types des rejets de l'industrie pharmaceutique :	18
1.2 Impact environnemental des rejets pharmaceutiques	21
1.3 Les Défis Environnementaux de l'Industrie Pharmaceutique en Algérie	22
1.4 Réglementations et normes en vigueur en Algérie	22
2 Le Développement Durable : Un Concept Fondamental pour l'Avenir	24
2.1 Définition :	24
2.2 Les Trois Piliers du Développement Durable	25
2.3 Rôle du Développement Durable dans l'Industrie Pharmaceutique . .	25
2.4 Liens entre les ODD et l'Industrie Pharmaceutique	27
3 Économie Circulaire et Économie Linéaire : Comparaison et Défis en Algérie.	28
3.1 Économie Circulaire : Définition et Principes.	28
3.2 Économie Linéaire : Définition et Impacts.	29
3.3 Comparaison entre Économie Circulaire et Économie Linéaire	30
3.4 Transition écologique et économie circulaire dans le monde	30
3.5 Économie linéaire en Algérie	31
3.6 La transition à l'économie circulaire en Algérie	31

4	Définitions clés liées à l'énergie, à l'eau, aux déchets et à l'approvisionnement	32
4.1	Énergie	32
4.1.1	Définition de l'énergie	32
4.1.2	Les sources d'énergie	32
4.1.3	La gestion et l'efficacité énergétique	33
4.1.4	Systèmes de gestion énergétique avancés	33
4.1.5	Empreinte carbone et méthodologies de réduction du CO ₂ . .	34
4.1.6	Énergie en Algérie	34
4.2	L'eau	35
4.2.1	Définition de l'eau et de sa gestion	35
4.2.2	Qualité de l'eau et procédés de traitement	35
4.2.3	Gestion et valorisation circulaire de l'eau	36
4.2.4	Gestion des ressources hydriques en Algérie : état des lieux et enjeux	37
4.3	Déchets	38
4.3.1	Introduction générale à la gestion des déchets	38
4.3.2	Stratégies de Traitement et Valorisation des Déchets Solides .	39
4.3.3	Hierarchie des déchets et économie circulaire	40
4.3.4	Technologies et innovations dans la gestion des déchets	41
4.4	Approvisionnement	41
4.4.1	Définition et Concepts de l'Approvisionnement	41
4.4.2	Stratégies d'Optimisation de l'Approvisionnement	42
4.4.3	L'Approvisionnement Durable	42
4.4.4	Approvisionnement et Économie Circulaire	43
	Chapitre 02 : Méthodologie De Travail	44
1	Présentation de l'Entreprise	45
1.1	Présentation de l'Entreprise Globale	45
1.1.1	Carte d'identité de l'entreprise et chiffres clés	45

1.1.2	Produits et secteurs d'activité	46
1.1.3	Engagement environnemental de Novo Nordisk – Stratégie «Circular for Zero»	46
1.2	Organisation Globale de l'entreprise	48
1.3	Novo Nordisk Algérie	49
1.3.1	Organisation interne de Local Manufacturing Algeria	49
2	C4Z strategie	52
2.1	Objectifs Clés	52
2.2	Succès Clés	53
2.3	Cadre Méthodologique de la Stratégie C4Z	53
2.3.1	Les Leviers Opérationnels de la Stratégie	53
2.3.2	Les Volets Stratégiques	54
2.3.3	Feuilles de route Spécifiques	54
2.4	Auto-Évaluations et Plans d'Action	60
2.5	Méthodologie de l'Étude Pratique	62
	Chapitre 03 : Résultats et Discussions	63
1	Analyses des données des deux sites :	64
1.1	Analyse des données de LMB :	64
1.1.1	Energie	64
1.1.2	Eau :	68
1.1.3	Déchet :	71
1.2	Analyse des données de LMTO	74
1.2.1	Energie :	74
1.2.2	Eau :	78
1.2.3	Déchet :	81
2	Évaluation des Aspects Environnementaux Significatifs	84
2.1	Prélèvement d'eau	84

2.2	Rejet d'eau	87
2.3	Énergie	90
2.4	Matériaux	91
2.5	Émissions atmosphériques	93
2.6	Sol et nappes phréatiques	97
2.7	Déchets	97
3	Auto-évaluation Environnementale et Définition des Plans d'Amélioration	100
3.1	Gestion de l'Énergie	100
3.1.1	L'auto-évaluation et Plan d'Action – Site de Tizi Ouzou . . .	100
3.1.2	L'auto-évaluation et Plan d'Action – Site de Blida	103
3.2	Gestion d'eau	106
3.2.1	L'auto-évaluation et Plan d'Action – Site de Tizi Ouzou . . .	106
3.2.2	L'auto-évaluation et Plan d'Action – Site de Blida	117
3.3	Déchet	118
3.3.1	L'auto-évaluation et Plan d'Action – Site de Tizi-Ouzou . . .	118
3.3.2	L'auto-évaluation et Plan d'Action – Site de Blida	121
3.4	Approvisionnement local	123
3.4.1	L'auto-évaluation et Plan d'Action – pour les 2 sites	123
4	Résultats de l'auto-évaluation et projection d'évolution	126
	Conclusion générale	128
	Référence	129
	Annexe	134

Confidentiel