



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE
DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université M'hamed Bougara Boumerdès Faculté de Technologie

Département de Génie des Procédés

Mémoire de fin d'études
En vue de l'obtention du diplôme de :
Master 2 en Hygiène, Sécurité Industrielle.

THÈME

Contribution à la mise en place d'un SME: Identification des aspects environnementaux et évaluation de leurs impacts au niveau de l'entreprise GCB.

Réalisé par : **Mr AISSANI Adem**

Encadré par : **MME KIHAL Nafika**

Soutenu le : 29/06/2025

Devant le jury composé de :

Mme SOUAM	Rim	MCB	UMBB	Président
Mme KIHAL	Nafika	MCB	UMBB	Rapporteur
Mme KORSO	Merieme	MAA	UMBB	Examineur

Année universitaire : 2024 – 2025

Résumé

La prise de conscience croissante des enjeux environnementaux impose aux entreprises, en particulier celles du secteur industriel, de revoir leurs pratiques pour limiter leurs impacts sur l'environnement. Dans ce contexte, l'intégration d'un système de management environnemental (SME) conforme à la norme ISO 14001:2015 devient une démarche stratégique permettant d'améliorer la performance environnementale tout en assurant la conformité réglementaire.

Ce mémoire s'inscrit dans le cadre d'un stage pratique réalisé au sein de l'entreprise Génie Civil et Bâtiment (GCB) – Direction Régionale du Centre, laquelle est engagée dans un processus de certification ISO 14001. L'objectif principal de cette étude est de contribuer à la mise en place d'un SME à travers l'identification et l'évaluation des aspects environnementaux associés aux activités de l'entreprise.

La méthodologie adoptée repose sur une analyse de 26 activités, dont 12 ont été évaluées à l'aide d'une grille de cotation interne. Les résultats obtenus permettent de dégager les activités à impacts significatifs, d'en analyser les causes et de formuler des recommandations adaptées pour accompagner l'entreprise vers une meilleure performance environnementale.

Mots-clés :

- Système de management environnemental (SME)
 - ISO 14001:2015
 - Aspects environnementaux
 - Performance environnementale
 - Évaluation des impacts
 - Génie Civil et Bâtiment (GCB)
 - Conformité réglementaire
 - Recommandations environnementales
-

Abstract

The growing awareness of environmental issues compels companies, especially in the industrial sector, to reconsider their practices in order to reduce their environmental impacts. In this context, implementing an Environmental Management System (EMS) in compliance with ISO 14001:2015 has become a strategic approach to improving environmental performance and ensuring regulatory compliance.

This thesis is part of a practical internship carried out within the company Génie Civil et Bâtiment (GCB) – Regional Directorate of the Center, which is currently engaged in the ISO 14001 certification process. The main objective is to contribute to the establishment of an EMS by identifying and evaluating the environmental aspects of the company's activities.

The adopted methodology is based on the analysis of 26 activities, 12 of which have been evaluated using an internal scoring grid. The results highlight the activities with significant impacts, analyze their causes, and provide recommendations to help the company improve its environmental performance.

Keywords :

- Environmental Management System (EMS)
 - ISO 14001:2015
 - Environmental aspects
 - Environmental performance
 - Impact assessment
 - Civil Engineering and Construction (GCB)
 - Regulatory compliance
 - Environmental recommendations
-
-

الملخص

إنَّ الإدراكَ المتزايدَ للقضايا البيئية باتَ يُلزِمُ الشركات، ولا سيما العاملة في القطاع الصناعي، بإعادة تقييم ممارساتها بهدف الحدّ من تأثيراتها السلبية على البيئة. وفي هذا السياق، يُعدّ تطبيق نظام الإدارة البيئية وفقاً وفقاً لمعيار الأيزو 14001:2015 من المنهجيات الاستراتيجية التي تهدف إلى تحسين الأداء البيئي وضمان الامتثال للأنظمة والتشريعات

تندرج هذه المذكرة ضمن إطار تدريب تطبيقي تم إنجازه على مستوى شركة الإنجازات في الهندسة المدنية والبناء – المديرية الجهوية للوسط – التي تسعى حالياً للحصول على شهادة المطابقة لمعيار الأيزو 14001. ويتمثل الهدف الرئيسي من هذا العمل في المساهمة في وضع نظام فعال للإدارة البيئية، من خلال تحديد الجوانب البيئية المرتبطة بأنشطة المؤسسة وتقييم آثارها.

وقد استندت المنهجية المتبعة إلى تحليل ستة وعشرين نشاطاً مختلفاً، تم تقييم اثني عشر نشاطاً منها باستخدام شبكة داخلية للتقييم. وقد أبرزت نتائج الدراسة الأنشطة ذات التأثيرات البيئية الكبيرة، كما تم تحليل أسباب هذه التأثيرات، وتقديم مجموعة من التوصيات التي من شأنها مساعدة المؤسسة على تحسين أدائها البيئي.

الكلمات المفتاحية :

- نظام الإدارة البيئية
- الأيزو 14001:2015
- الجوانب البيئية
- الأداء البيئي
- تقييم الآثار البيئية
- شركة الإنجازات في الهندسة المدنية والبناء (GCB)
- الامتثال البيئي والتشريعي
- التوصيات البيئية

REMERCIEMENTS



Al-hamdoulillah , le Très-Haut, le Tout-Miséricordieux, Celui par qui toute chose s'accomplit.

الَّذِي خَلَقَنِي فَهُوَ يَهْدِينِ، وَالَّذِي هُوَ يُطْعِمُنِي وَيَسْقِينِ، وَإِذَا مَرِضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ

(الشعراء 78-80)

Le Prophète ﷺ a dit :

« مَنْ لَا يَشْكُرُ النَّاسَ لَا يَشْكُرُ اللَّهَ »

« Celui qui ne remercie pas les gens, ne remercie pas Allah. »

(Rapporté par Tirmidhi)

Et c'est donc en appliquant la recommandation du meilleur des hommes ﷺ que je tiens à exprimer ma gratitude à :

En premier lieu, **ma famille**, source de tout appui, de tout amour et de toute patience.

À mes chers parents, pour leur affection inestimable, leurs sacrifices silencieux et leurs invocations constantes.

À mes sœurs et à mon frère, pour leur soutien indéfectible, leur compréhension et leur présence.

Ils n'ont rien laissé sans faire pour m'aider.

Je remercie tout particulièrement **mon beau-frère, B.Tamim**, pour sa générosité, sa disponibilité et son accompagnement. Je lui suis sincèrement reconnaissant.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à **Mme KIHAL Nafika**, mon encadrante académique, pour son accompagnement rigoureux, ses conseils précieux et sa grande disponibilité.

J'ai énormément appris à travers sa méthode d'enseignement unique, claire et profondément formatrice.

Je remercie chaleureusement **les enseignants de la faculté de technologie – Université M'Hamed Bougara de Boumerdès (filière HSE)**, pour leur bienveillance, leur pédagogie et leur professionnalisme tout au long de ces cinq années.

Je remercie également **l'entreprise GCB**, pour m'avoir accueilli dans un cadre professionnel stimulant.

Un remerciement particulier à **Monsieur Kaid**, chef du département administratif, pour m'avoir accordé l'autorisation de stage.

Ma profonde gratitude va aussi à **M. Benzahi Yassine** et **M. Hassain Farid**, ingénieurs HSE, pour leur accompagnement exceptionnel.

Au-delà de leur professionnalisme irréprochable, ils ont été pour moi comme de véritables grands frères : disponibles, généreux, respectueux, et profondément humains. J'ai énormément appris à leurs côtés, tant sur le plan technique que personnel.

Mes remerciements vont également à **Mme Talmali Wided**, directrice du département QHSE, pour son accueil chaleureux, ses orientations constructives et sa disponibilité.

Enfin, à tous ceux qui m'ont soutenu, conseillé ou encouragé, de près ou de loin :

Qu'Allah vous récompense pour chaque bien.

DEDICACE

إلى أهلنا في فلسطين المحتلة، وغزة خاصة،
أرض الجهاد، وأرض الأبطال، وأهل الصبر والثبات رغم الخذلان
أنتم في القلب، في الدعاء، وفي الوجدان

أعلم أن واجبي تجاهكم أعظم بكثير من مجرد الدعاء أو هذا العمل البسيط،
لكن تقبلوه مؤقتًا حتى يقضي الله أمرًا كان مفعولاً

وإلى من يقرأ هذا العمل
لا تنسوهم من دعائكم، ومن مقاطعتكم، ومن دعمكم بكل ما تملكون
فهذا واجب وليس خيارًا

On envoie un petit message à nos frères et sœurs en Palestine occupée, et surtout à ceux de Gaza.
C'est un endroit où les gens font preuve de courage, de patience et de détermination, même quand ils
se sentent laissés pour compte. On vous garde dans nos cœurs, on prie pour vous et on pense à vous.
Je sais que mon devoir envers vous dépasse largement les simples invocations ou ce modeste travail,
mais acceptez-le pour l'instant, en attendant que Dieu accomplisse Son décret.

Et à toi qui lis ce mémoire :

Ne les oublie pas.

Soutiens-les par tes invocations, ton boycott, tes dons, et tout ce que tu peux offrir.

Ce n'est pas un choix, c'est un devoir.

Je dédie également ce travail à ma famille,

pour leur amour, leur patience et leur soutien constant pendant toutes ces années. **À mes amis
proches,**

dont la présence et les encouragements m'ont toujours porté. **Et tout particulièrement à mes
collègues dans ce parcours universitaire,**

Rouibah Achraf, Bounar Anis, Moussab Djebar, et Mekki Djamel Eddine,

avec qui j'ai partagé cette belle aventure dans le domaine de la santé, sécurité et environnement.

Merci pour votre soutien, vos échanges, et les bons moments passés ensemble.

Liste des figures

Figure 1 Historique de la norme ISO 14001 [4]	29
Figure 2 La Roue de Deming PDCA [5]	30
Figure 3 Structure harmonisée ISO 14001.....	31
Figure 4 Définition du Bâtiment et des Travaux Publics (BTP) [1]	37
Figure 5 LOGO Du GCB.....	56
Figure 6 Organigramme général actualisé de l'entreprise GCB	57
Figure 7 Localisation géographique de la DRC de GCB.....	59
Figure 8 Vue générale du chantier de construction – Projet GCB.....	59
Figure 9 Schéma de la relation entre aspect, impact et compartiment environnemental.....	66
Figure 10 Figure Outils et ressources utilisés	69
Figure 11 Les centrales à béton	84
Figure 12 malaxeur centrale-a-beton [2]	86
Figure 13 transport-du-beton[2].....	87
Figure 14 retour-de-beton-en-centrale-a-beton.....	88
Figure 15 Arrosage d'une piste de circulation sur un chantier.....	95
Figure 16 Bacs de rétention	97
Figure 17 Les cuves en béton.....	98
Figure 18 un système de drainage.....	98

Liste des tableaux

Tableau 1 Comparaison entre les normes ISO 9001, ISO 14001 et ISO 45001	15
Tableau 2 Liste des activités techniques étudiées dans le cadre de l'analyse environnementale	60
Tableau 3 Détail des activités étudiées et de leurs composantes (sous-activités et tâches).....	61
Tableau 4 Définitions des notions fondamentales utilisées dans l'évaluation environnementale	65
Tableau 5 Critères de fréquence	67
Tableau 6 Critères de gravité	68
Tableau 7 Modèle de tableau EXCEL d'identification et d'évaluation des aspects environnementaux	70
Tableau 8 Répartition des aspects environnementaux par activité	81
Tableau 9 exemples d'aspects environnementaux identifiés NON AES.....	92
Tableau 10 Priorisation des actions environnementales recommandées	93
Tableau 11 Tableau de synthèse des actions préventives proposées.....	96
Tableau 12 Tableau récapitulatif des actions correctives proposées.....	100

Liste des abréviations

Abréviation	Signification
AES	Aspect Environnemental Significatif
NS	Non Significatif
RN	Ressource Naturelle
HM	Humain (être humain et ses compartiments)
SME	Système de Management Environnemental
ISO	International Organization for Standardization
PDCA	Plan – Do – Check – Act (Roue de Deming)
GCB	Génie Civil et Bâtiment
DRC	Direction Régionale du Centre
HSE	Hygiène, Sécurité, Environnement
BTP	Bâtiment et Travaux Publics

Table des matières

Introduction générale.....	12
Chapitre 1 : Cadre général du management environnemental	14
Introduction du Chapitre 1 : Cadre général du management environnemental	14
1.1 Le management environnemental :	14
1.2 Réglementation environnementale:.....	19
1.3 La norme ISO 14001:.....	28
Bibliographie du Chapitre 01 :	33
Chapitre 2 : Le secteur du Génie Civil et du Bâtiment (GCB).....	36
Introduction :	36
2.1 Définition et composantes du BTP	37
2.2. Les étapes d'un projet de construction	40
2.3. Ressources utilisées dans le secteur	43
2.4. Impacts environnementaux de la construction	46
2.5. Réglementations et exigences environnementales applicables au secteur BTP en Algérie.....	49
Bibliographie du Chapitre 02.....	53
Chapitre 3 : Étude de cas – Identification des aspects environnementaux.....	54
Introduction du chapitre	54
3.1 Objectifs de l'étude	54
3.2 Présentation de l'entreprise GCB.....	56
3.3. Identification et hiérarchisation des activités de GCB	60
3.4 Outil d'analyse	66
3.5 Méthodologie d'identification et d'évaluation des aspects environnementaux :	69
Conclusion du chapitre 3.....	73
Chapitre 4 – Analyse des résultats et recommandations environnementales.....	74
4.1.1 Tableaux d'évaluation	74
4.1.2 Analyse des résultats.....	80
a) Répartition selon la criticité.....	80
b) Classement des activités selon le nombre d'aspects identifiés.....	81
4.2 Interprétation des résultats environnementaux par activité	84
a) Justification du choix de l'activité.....	84
b) Processus de fabrication du béton en centrale :	84

b. Fonctionnement et mise en service de la centrale à béton : consommation d'énergie	90
Pourquoi cet aspect est significatif ?	91
4.2.2 Activités présentant des impacts modérés (non significatifs)	91
4.3 Recommandations pour la réduction des impacts environnementaux	93
4.3.1 Synthèse des actions et priorisation.....	93
4.3.2 Actions préventives pour les impacts environnementaux modérés.....	94
Conclusion du chapitre 4.....	101
Bibliographie du chapitre 4.....	102
Conclusion générale	103

Introduction générale

Les préoccupations environnementales occupent aujourd'hui une place centrale dans les débats internationaux. Les effets du changement climatique, la dégradation des écosystèmes, la raréfaction des ressources naturelles et la pollution des milieux ont accéléré la prise de conscience collective sur la nécessité d'adopter des pratiques durables. Dans ce contexte, les entreprises, notamment celles du secteur industriel, sont appelées à repenser leurs modes de fonctionnement pour minimiser leurs impacts environnementaux et s'engager dans une démarche proactive de gestion responsable.

C'est dans cette dynamique que s'inscrit ce mémoire, intitulé « Contribution à la mise en place d'un système de management environnemental : Identification des aspects environnementaux et évaluation de leurs impacts », réalisé au sein de l'entreprise GCB – Direction Régionale du Centre (DRC). Il vise à identifier les interactions entre les activités de l'entreprise et l'environnement, en vue de structurer une approche conforme à la norme ISO 14001:2015.

Le choix de ce sujet découle directement de la réalité de terrain : l'entreprise GCB étant actuellement engagée dans un processus de certification ISO 14001, elle a proposé cette thématique comme sujet de stage afin d'accompagner ses efforts de mise en conformité. Cette opportunité m'a permis de travailler sur un cas concret, en lien direct avec les exigences normatives, les enjeux écologiques et les objectifs de performance environnementale.

Le cadre théorique de ce travail s'appuie principalement sur les exigences de la norme ISO 14001:2015, notamment sur l'exigence 6.1.2 portant sur l'identification des aspects environnementaux, ainsi que sur la réglementation environnementale algérienne (loi n°03-10, décret exécutif n°07-144, etc.). Il repose également sur des concepts clés du management environnemental intégrant la logique de l'amélioration continue (PDCA).

La problématique centrale à laquelle ce mémoire tente d'apporter des éléments de réponse est la suivante :

« Comment l'identification et l'évaluation des aspects environnementaux des activités de GCB peuvent-elles contribuer à la mise en place d'un système de management environnemental conforme à la norme ISO 14001:2015 ? »

Pour répondre à cette problématique, une méthodologie en plusieurs étapes a été adoptée. Après une phase de recensement de 26 activités exercées par l'entreprise, une analyse plus approfondie a été menée sur 12 d'entre elles, en s'appuyant sur une grille d'évaluation interne élaborée par GCB. Cette

grille tient compte de critères tels que la fréquence, la gravité. Des observations de terrain, des entretiens avec le personnel HSE, et l'analyse documentaire ont complété le dispositif méthodologique.

Ce travail poursuit les objectifs suivants :

- Fournir une cartographie claire des aspects environnementaux générés par les activités de GCB ;
- Identifier les compartiments environnementaux concernés (sol, eau, faune, flore, air, ressources naturelles, être humain et ses compartiments) ;
- Hiérarchiser les impacts environnementaux selon leur criticité ;
- Proposer des pistes d'amélioration pour soutenir la conformité réglementaire et normatives de l'entreprise.

Le mémoire est structuré en quatre chapitres :

- Le chapitre 1 présente le cadre conceptuel du management environnemental, en explorant les normes, les réglementations et les fondements théoriques ;
- Le chapitre 2 est consacré au secteur du Génie Civil et du Bâtiment (GCB), avec une attention particulière à ses enjeux environnementaux ;
- Le chapitre 3 expose l'étude de cas menée au sein de GCB-DRC, détaillant l'identification et l'évaluation des aspects environnementaux ;
- Le chapitre 4 analyse les résultats obtenus, propose une synthèse des impacts significatifs et formule des recommandations pour une meilleure intégration environnementale au sein de l'entreprise.

À travers cette recherche, nous espérons contribuer à la réflexion sur les mécanismes d'amélioration continue de la performance environnementale dans le secteur du BTP en Algérie, et plus particulièrement dans une entreprise stratégique comme GCB.

Chapitre 1 : Cadre général du management environnemental

Introduction du Chapitre 1 : Cadre général du management environnemental

Dans un monde où les enjeux environnementaux occupent une place centrale, les entreprises et les organisations sont de plus en plus appelées à intégrer des pratiques durables et responsables dans leurs stratégies. Le management environnemental émerge ainsi comme une démarche essentielle pour concilier performance économique et préservation des ressources naturelles. Ce chapitre vise à présenter les fondements du management environnemental, en mettant l'accent sur les systèmes de management environnemental (SME), les réglementations nationales et internationales, ainsi que les normes clés comme l'ISO 14001.

Nous commencerons par définir le concept de management environnemental et ses objectifs, avant d'explorer les avantages qu'il offre aux organisations, tant sur le plan opérationnel que stratégique. Ensuite, nous aborderons le cadre réglementaire algérien, incluant les lois et décrets récents qui encadrent la protection de l'environnement. Enfin, nous nous concentrerons sur la norme ISO 14001, son origine, ses principes fondamentaux et ses exigences, en soulignant son rôle dans l'amélioration continue des performances environnementales.

Ce chapitre fournit ainsi une vision globale des outils et des mécanismes qui permettent aux entreprises de s'engager dans une démarche environnementale structurée et efficace, tout en répondant aux attentes sociétales et réglementaires.

1- Le management environnemental :

Dans un contexte marqué par la prise de conscience croissante des enjeux liés à la préservation de l'environnement, les entreprises sont appelées à adopter des pratiques responsables et durables. Le management environnemental s'impose ainsi comme un levier stratégique permettant d'identifier, de

maîtriser et de réduire les impacts des activités sur l'environnement, tout en respectant les obligations légales et en répondant aux attentes sociétales.

La mise en place d'un système de management environnemental (SME) permet aux organisations de structurer leurs actions en faveur de la protection de l'environnement à travers une approche planifiée, mesurable et améliorabile. Cette démarche s'appuie généralement sur des normes internationales, dont la plus répandue est l'ISO 14001.

Cependant, le management environnemental ne peut être dissocié des autres dimensions fondamentales de la performance globale de l'entreprise, à savoir la qualité et la santé-sécurité au travail. C'est pourquoi de nombreuses structures optent pour une approche intégrée, combinant plusieurs systèmes de management. Dans ce cadre, les normes ISO 9001 (qualité), ISO 14001 (environnement) et ISO 45001 (santé et sécurité au travail) offrent une base commune et complémentaire.

Avant d'aborder la spécificité de l'ISO 14001, il est pertinent de présenter brièvement les trois normes, afin de mieux comprendre leurs objectifs respectifs et leur place dans un système de management global.[8]

Tableau 1 Comparaison entre les normes ISO 9001, ISO 14001 et ISO 45001

Norme	Domaine couvert	Objectifs principaux	Bénéfices pour l'organisation
ISO 9001	Management de la qualité	- Satisfaire les exigences des clients - Optimiser les processus internes	- Amélioration continue des performances - Renforcement de la confiance des parties prenantes
ISO 14001	Management environnemental	- Réduire les impacts environnementaux - Prévenir la pollution - Respecter les lois environnementales	- Diminution de l'empreinte écologique - Intégration du développement durable dans la stratégie
ISO 45001	Santé et sécurité au travail (SST)	- Identifier et prévenir les risques professionnels - Améliorer les conditions de travail	- Réduction des accidents du travail - Promotion d'une culture sécurité à tous les niveaux

1.1 Définition du management environnemental :

« Un Système de Management Environnemental est un outil, un mode d'organisation qui devrait permettre à une entreprise de structurer sa gestion environnementale et d'améliorer ses performances en matière d'environnement .

Il permettra d'identifier les priorités, de planifier un programme d'actions, de mettre en œuvre des moyens techniques, financiers et humains, de vérifier et suivre l'évolution des objectifs fixés » [1, p. 5]

1.2 Objectifs d'un Système de Management Environnemental (SME)

Le Système de Management Environnemental (SME) poursuit un objectif fondamental et spécifique : aider les entreprises à mieux gérer leurs déchets ainsi que leurs rejets polluants dans l'environnement.

Cette démarche doit être contrôlée, économiquement rationnelle et écologiquement optimale.

Il ne s'agit pas d'une simple contrainte imposée par des normes ou des réglementations, mais d'une démarche proactive et volontaire de l'entreprise.

En effet, le SME a pour objectif de promouvoir une responsabilité environnementale volontaire, impliquant ainsi la direction, les employés et l'ensemble des parties prenantes au sein de l'entreprise.

- **Contexte et Enjeux du SME**

Cette approche s'avère de plus en plus essentielle dans le contexte économique et écologique actuel.

Cette démarche revêt une importance croissante, notamment en raison de l'évolution du cadre réglementaire et des enjeux planétaires actuels, tels que la pollution atmosphérique, le changement climatique et la raréfaction des ressources naturelles.

Cette tendance s'inscrit également dans un environnement marqué par des pressions législatives et réglementaires de plus en plus fortes, émanant des autorités publiques nationales et internationales.

Les gouvernements adoptent de nouvelles lois et règlements environnementaux, exigeant des entreprises qu'elles adaptent leurs pratiques industrielles et leurs systèmes de production.

Par ailleurs, la montée en puissance du SME est également expliquée par la demande croissante des consommateurs pour des produits de qualité, sûrs et respectueux de l'environnement.

À l'heure actuelle, les clients et les marchés attachent une importance considérable à la transparence, à la durabilité et à l'éthique environnementale.

Il apparaît ainsi essentiel pour les entreprises de prendre en compte ces nouvelles attentes. .[2]

• **Les Avantages du SME**

Les avantages principaux du SME sont multiples et significatifs :

- **Conformité réglementaire :**

Il permet aux entreprises de respecter les normes environnementales en vigueur. Cette conformité réglementaire est essentielle pour éviter les sanctions juridiques et administratives.

Le SME garantit ainsi une conformité continue et sécurisée.

- **Anticipation des évolutions réglementaires :**

Grâce à la mise en place d'un système de veille réglementaire efficace, les entreprises sont capables de prévoir les changements futurs dans les lois environnementales et de s'y adapter avant leur entrée en vigueur.

- **Amélioration des processus de production :**

Le SME facilite l'ajustement des modes de production selon les nouvelles normes environnementales.

Cette capacité d'adaptation représente un avantage concurrentiel précieux, car elle permet à l'entreprise d'être en avance sur ses concurrents en matière de durabilité.

- **Sensibilisation et éducation des consommateurs :**

Le SME joue un rôle crucial en informant les clients sur les efforts déployés par l'entreprise en matière de respect de l'environnement.

Il encourage également les consommateurs à privilégier les produits certifiés ou labellisés écologiquement, tels que la norme ISO 14001 ou les labels verts.

- **Accès à de nouveaux marchés :**

L'accès à de nouveaux marchés s'avère bénéfique pour les entreprises écoresponsables, notamment sur les marchés internationaux où la demande pour des produits durables est en croissance.

- **Différenciation stratégique :**

En intégrant une stratégie d'écoconception et de certification environnementale, les entreprises peuvent se démarquer de leurs concurrents.

Cette différenciation est de plus en plus valorisée par les clients, les investisseurs et les partenaires.

- **Réduction des coûts liés à la non-conformité :**

Dans le cadre de la gestion des risques industriels, le SME se révèle un outil efficace pour réduire les coûts associés à la non-conformité.

En effet, ce dispositif permet d'éviter des sanctions financières conséquentes, telles que des amendes, les coûts de dépollution ou encore des interdictions de production.

Il encourage par conséquent une gestion préventive des risques.

- **Réalisation d'économies sur le long terme :**

En réduisant les incidents environnementaux et les impacts négatifs sur l'environnement, le SME permet également de diminuer les primes d'assurance, grâce à une baisse significative des risques.

Cette stabilité financière est un atout pour la pérennité de l'entreprise. .[2, p. 43]

- **Justification de la Mise en Œuvre du SME**

La justification de la mise en œuvre du SME s'inscrit dans une vision à long terme.

La mise en place d'un SME ne saurait se réduire à un simple ajustement technique ou administratif.

Elle résulte d'analyses approfondies et d'une stratégie délibérée de transformation de l'entreprise en un acteur engagé pour le développement durable.

Cette démarche, bien qu'exigeante en termes d'investissements initiaux en temps, en formation, en ressources humaines et financières, trouve sa justification dans les économies substantielles qu'elle permet de réaliser à moyen et long terme.

Il s'avère donc essentiel pour chaque entreprise d'évaluer sérieusement la pertinence de la mise en œuvre d'un SME, en tenant compte de ses spécificités, de ses activités et de son environnement.

Lorsqu'il est conçu de manière adéquate et intégré de façon efficace, le SME se transforme en un levier de performance, de compétitivité et de développement durable pour l'entreprise, tout en renforçant sa légitimité sociale et environnementale.[2, p. 43]

2- Réglementation environnementale:

2.1-Lois nationales en vigueur :

2.2.1 - La loi n°03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable :

La loi n°03-10 du 19 juillet 2003 constitue un cadre juridique fondamental visant à instaurer une **politique nationale cohérente de protection de l'environnement**, en harmonie avec les principes du **développement durable**. Elle établit les bases d'une gouvernance environnementale responsable à travers une série de principes et de règles encadrant la gestion des ressources naturelles et la prévention des atteintes à l'environnement.

Elle poursuit plusieurs objectifs essentiels :

- Assurer la **protection, la réhabilitation et la valorisation des ressources naturelles** ;
- Restaurer les **milieux dégradés** dans une optique de durabilité ;
- Prévenir et lutter efficacement contre toutes les formes de **pollution et de nuisances** ;
- Contribuer à l'**amélioration du cadre de vie** et de la qualité de vie des citoyens ;
- Encourager l'**utilisation rationnelle et responsable** des ressources naturelles disponibles.

La loi se compose de **114 articles**, regroupés en **huit titres principaux**, à savoir :

1. **Dispositions générales**
2. **Instruments de gestion de l'environnement**
3. **Prescriptions de protection environnementale**
4. **Protection contre les nuisances**
5. **Dispositions particulières**
6. **Dispositions pénales**
7. **Recherche et constatation des infractions**
8. **Dispositions finales**

Fondements de la gestion environnementale selon la loi :

La mise en œuvre d'une gestion efficace de l'environnement repose sur plusieurs axes structurants :

- La création d'un **système national d'information environnementale** permettant de centraliser et diffuser les données utiles ;
- La définition et l'application de **normes environnementales** adaptées aux réalités locales ;
- La **planification environnementale** comme outil stratégique d'orientation des politiques publiques ;
- L'évaluation des impacts environnementaux des projets de développement, dans une logique de **prévention** ;
- L'instauration de **régimes juridiques spécifiques** selon les domaines concernés ;
- Et la **participation active des citoyens et des associations** dans les actions de protection de l'environnement, soulignant l'importance de l'approche participative.

Champs d'application des prescriptions de protection :

La loi établit des prescriptions spécifiques en vue de préserver :

- La **diversité biologique** et les écosystèmes naturels ;
- L'**air et l'atmosphère**, en tenant compte des enjeux climatiques ;

- Les **ressources en eau**, tant continentales que marines, ainsi que les milieux aquatiques en général ;
- Les **sols, le sous-sol** et les espaces désertiques, particulièrement vulnérables ;
- Le **cadre de vie**, compris comme un élément central du bien-être collectif.

Par ailleurs, des dispositions sont également prévues pour lutter contre diverses formes de **nuisances**, notamment :

- Les atteintes liées aux **substances chimiques dangereuses** ;
- Les **pollutions sonores** ou nuisances acoustiques, susceptibles d'altérer la qualité de vie et la santé humaine.[9]

2.1.2- la loi n°11-02 du 14 Rabie El Aouel 1432 correspondant au 17 février 2011 relative aux aires protégées dans le cadre du développement durable

La loi n°11-02 du 17 février 2011 a pour objectif principal la **gestion durable des aires protégées** sur le territoire national, en s'alignant avec les principes du **développement durable** et en conformité avec la législation environnementale en vigueur. Elle instaure un cadre juridique spécifique pour le **classement** et la **protection** des aires protégées, en les plaçant sous une gestion rigoureuse visant à préserver leur valeur écologique et à garantir leur conservation à long terme.

Classification des aires protégées :

Sur la base de leur **réalité écologique**, des **objectifs environnementaux** spécifiques qui leur sont attribués, ainsi que des **critères et conditions** définis dans les articles 5 à 13 de la loi, les aires protégées sont classées en **sept catégories** distinctes :

1. **Parc national** : Zone d'une grande valeur écologique, nécessitant une gestion stricte pour sa conservation.
2. **Parc naturel** : Zone d'intérêt écologique important mais avec des activités humaines compatibles avec la protection de l'environnement.

3. **Réserve naturelle intégrale** : Zone totalement protégée, sans intervention humaine, réservée uniquement à la conservation de la biodiversité.
4. **Réserve naturelle** : Zone protégée où des activités humaines sont autorisées sous des conditions strictes pour préserver les écosystèmes.
5. **Réserve de gestion des habitats et des espèces** : Zone dédiée à la gestion spécifique de certains habitats ou espèces menacés.
6. **Site naturel** : Zone d'intérêt naturel particulier, nécessitant une gestion adaptée pour sa préservation.
7. **Corridor biologique** : Zone reliant des aires protégées, permettant la mobilité de la faune et la continuité des écosystèmes.

Objectifs environnementaux et gestion des aires protégées :

Les **aires protégées** sont soumises à une **gestion rigoureuse**, fondée sur les **objectifs environnementaux** définis pour chaque catégorie. Ces objectifs visent à garantir la **conservation de la biodiversité**, la **protection des écosystèmes**, ainsi que la **gestion durable des ressources naturelles** présentes dans ces espaces. La loi met en avant une approche intégrée qui permet de concilier la **protection de l'environnement** avec les **besoins socio-économiques** locaux, dans une logique de **développement durable**. [10]

2.2 Règlements et décrets spécifiques à la gestion environnementale:

2.2.1 Décret exécutif n°19-226 du 12 Dhou El Hidja 1440 (13 août 2019)

Le **décret exécutif n°19-226** du 12 Dhou El Hidja 1440 (13 août 2019) définit les **missions** et **l'organisation des directions de l'environnement des wilayas**. Il vise à renforcer la gestion locale de l'environnement, en cohérence avec les politiques nationales, et à promouvoir les énergies renouvelables.

Missions des directions de l'environnement des wilayas :

Les directions de l'environnement de wilayas ont pour missions :

- **Conception et mise en œuvre** des programmes de protection de l'environnement, de promotion des énergies renouvelables et de maîtrise de l'énergie, en coordination avec les autres services locaux ;
- **Application de la législation** et des régulations en vigueur en matière d'environnement et d'énergies renouvelables ;
- **Collecte et analyse des données environnementales**, en vue d'élaborer des bases de données et des rapports sur l'état de l'environnement ;
- **Prévention et lutte** contre la dégradation de l'environnement (pollution, nuisances, désertification, etc.) ;
- **Promotion des espaces verts**, de l'horticulture et des initiatives pour améliorer la qualité de vie ;
- **Lutte contre les changements climatiques**, en collaboration avec les services compétents ;
- **Éducation et sensibilisation** sur les enjeux environnementaux et les énergies renouvelables ;
- **Gestion des déchets** (spéciaux, ménagers, encombrants, etc.) et développement de l'économie circulaire.

Organisation des directions :

Les directions de l'environnement des wilayas sont organisées en **services**, qui peuvent varier de **2 à 7 services**, chacun pouvant comprendre jusqu'à **3 bureaux**. L'organisation précise est définie par un arrêté conjoint des ministères concernés.

Abrogation de précédentes dispositions :

Le décret abroge les dispositions du **décret exécutif n°96-60** du 7 Ramadhan 1416 (27 janvier 1996), qui portait sur la création de l'inspection de l'environnement des wilayas. [11]

2.2.2 Décret exécutif n° 07-144 du 2 Joumada El Oula 1428

(correspondant au 19 mai 2007)

Le **Décret exécutif n° 07-144**, promulgué le 2 Joumada El Oula 1428 (soit le 19 mai 2007), vise à établir une nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement en Algérie. Ce décret découle de la loi n° 03-10 du 19 juillet 2003, qui se concentre sur la protection de l'environnement, et il a pour but d'organiser et de contrôler les installations industrielles et commerciales qui peuvent avoir un impact sur l'environnement. **Objectif du décret**

L'objectif principal de ce décret est de fournir un cadre juridique pour classer les installations selon leur risque environnemental. Cela permet de mieux gérer et surveiller les activités industrielles afin de limiter leur impact écologique. Chaque installation est classée selon une série de critères, ce qui facilite l'identification de celles qui peuvent poser un danger.

Structure de la nomenclature

La nomenclature des installations classées est divisée en catégories, chaque activité ayant un numéro de rubrique unique. Ce système de classification repose sur des critères bien définis, tels que :

- **Le type d'activité** : chaque secteur ou type d'activité a son propre code.
- **Le niveau de risque** : les installations sont classées en fonction de leur dangerosité, comme inflammables, toxiques, ou dangereuses pour la santé.

Cette méthode de classification permet une identification claire des risques potentiels et facilite l'application des réglementations. **Procédures d'autorisation**

Le décret établit également les procédures d'autorisation pour les installations classées. Selon le type d'installation, l'autorisation peut être obtenue auprès de différentes autorités : le ministère concerné, le wali (gouverneur) ou la commune. Les démarches incluent la soumission de documents tels qu'une étude d'impact environnemental et une analyse des risques, afin d'évaluer les conséquences possibles sur l'environnement et d'assurer que les installations respectent les normes en vigueur.

Annexes et définitions

Dans les annexes, des définitions détaillées sont fournies pour aider à comprendre les termes spécifiques utilisés dans la nomenclature, tels que les différentes catégories de substances

dangereuses. Ces précisions permettent d'éviter toute ambiguïté et d'assurer que les acteurs concernés comprennent bien les enjeux environnementaux liés à chaque installation.

2.2.3 Le Décret exécutif n° 22-167, daté du 18 Ramadhan 1443 correspondant au 19 avril 2022, modifie et complète le décret exécutif n° 06-198 du 4 Joumada El Oula 1427 correspondant au 31 mai 2006. Ce dernier définit la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement en Algérie.

Modifications apportées par le décret n° 22-167 :

1. Clarification des définitions :

- *Installation classée* : désigne toute unité où une activité ou une substance figurant dans la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement est présente.
- *Promoteur du projet* : désigne toute personne physique ou morale, publique ou privée, ayant déposé une demande d'autorisation d'exploitation d'un établissement classé.
- *Exploitant* : désigne toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui détient ou exploite un établissement classé et les installations qui en relèvent.

2. Catégorisation des établissements classés :

- Les établissements classés sont désormais subdivisés en quatre catégories. La deuxième catégorie inclut les établissements comportant au moins une installation classée soumise à autorisation du wali ou du wali délégué territorialement compétent.

3. Procédure d'obtention de l'autorisation d'exploitation :

- La procédure comprend deux phases :
 - *Phase initiale* : dépôt de la demande accompagné des études approuvées prévues à l'article 5 du décret n° 06-198, suivi de l'octroi d'une décision d'accord préalable de création d'établissement classé dans un délai n'excédant pas quinze jours à compter de la date de dépôt du dossier.

- *Phase finale* : délivrance de l'autorisation d'exploitation, intégrant les prescriptions des décisions d'approbation des études environnementales et de danger.

4. Modalités de délivrance de l'autorisation d'exploitation :

- o L'autorisation est délivrée :
 - Par arrêté du wali territorialement compétent ou, le cas échéant, par le wali délégué pour les établissements de deuxième catégorie.
 - Par arrêté du ministre chargé de l'environnement pour les établissements de première catégorie.

5. Modifications dans l'exploitation des établissements classés :

- o Toute modification structurelle ou conjoncturelle dans l'exploitation, le fonctionnement ou la production d'un établissement classé de quatrième catégorie doit faire l'objet d'une nouvelle déclaration.

6. Responsabilité en cas d'arrêt définitif d'exploitation o Si un établissement ou une de ses installations est mis à l'arrêt définitif, l'exploitant est tenu de remettre le site dans un état ne présentant aucun danger ou inconvénient pour l'environnement.

Ces modifications visent à renforcer la réglementation environnementale en Algérie, en clarifiant les procédures et les responsabilités liées à l'exploitation des établissements classés.[13]

Dans le cadre de la gestion environnementale en Algérie, la mise en œuvre des normes internationales et des directives pertinentes constitue un élément central pour assurer une gestion durable des ressources naturelles et la protection de l'environnement. Ces normes, souvent établies par des organisations internationales de premier plan, sont complétées par des institutions algériennes qui jouent un rôle déterminant dans leur application, leur surveillance et leur contrôle. Cette approche intégrée reflète les engagements du pays en matière de durabilité et de conformité aux exigences mondiales. [13]

2.3 Normes internationales et directives :

Les normes internationales, en matière d'environnement, représentent des outils indispensables pour la régulation des pratiques industrielles et commerciales en vue de minimiser leur impact

écologique. Elles sont établies par des organismes internationaux, tels que l'Organisation des Nations Unies (ONU), l'Organisation mondiale de la santé (OMS), ou encore la Conventioncadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Parmi les principales normes, nous retrouvons :

- **ISO 14001** : Cette norme internationale définit les critères d'un système de management environnemental (SME), offrant ainsi aux organisations un cadre pour la gestion de leurs impacts environnementaux. Elle facilite la mise en place de pratiques favorisant la réduction de l'empreinte écologique.[7]
- **Directive Européenne 2010/75/UE (IPPC)** : Spécifiquement centrée sur la prévention et la réduction des pollutions industrielles, cette directive impose des exigences strictes aux installations industrielles dont les activités ont des effets notables sur l'environnement.[14]
- **Convention de Bâle** : Cet instrument international régule les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux, en s'assurant de leur élimination conforme, dans le respect des normes de sécurité et de santé publiques.[15]
- **Protocole de Kyoto et Accord de Paris** : Ces accords visent à réduire les émissions de gaz à effet de serre, avec pour objectif de limiter le réchauffement climatique global à un seuil jugé acceptable, favorisant ainsi une coopération internationale dans la lutte contre le changement climatique.[16]

2.4 Rôle des institutions

Dans le contexte algérien, plusieurs institutions sont responsables de l'application des normes internationales et de la régulation des activités susceptibles d'affecter l'environnement. Leur rôle est crucial, tant dans la mise en œuvre des législations nationales que dans la gestion des ressources naturelles et la surveillance des impacts environnementaux.

- **Ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables (MEEER)** : Principal acteur dans la formulation des politiques environnementales, le ministère est chargé de la mise en place de stratégies nationales relatives à la gestion des ressources naturelles, ainsi

que de la protection de l'environnement. Il veille également au respect des obligations nationales et internationales en matière d'environnement par les différents secteurs.

- **Agence Nationale de la Dépollution (AND)** : Cette agence joue un rôle essentiel dans la surveillance des niveaux de pollution. Elle mène des études et des évaluations sur les impacts environnementaux, contribuant ainsi à l'application des normes internationales. Par ailleurs, elle délivre les autorisations environnementales nécessaires à l'exploitation des projets industriels et autres activités ayant un impact sur l'environnement.
- **Agence Nationale des Déchets (AND)** : En charge de la gestion et du traitement des déchets, cette agence s'assure que les normes de gestion des déchets, tant au niveau national qu'international, sont respectées. Elle garantit également l'élimination sécurisée des déchets dangereux.
- **Inspection et Contrôle Environnemental** : Les inspections environnementales sont conduites sous l'autorité du ministère, mais des agences spécialisées effectuent également des contrôles réguliers dans les établissements classés. Ces contrôles visent à vérifier le respect des normes en matière de pollution, de gestion des déchets et de conformité aux permis d'exploitation.

Comité National de Suivi des Accords Internationaux sur l'Environnement : Ce comité est chargé de coordonner les actions du pays dans la mise en œuvre des engagements internationaux relatifs à la protection de l'environnement. Il joue également un rôle clé dans la gouvernance environnementale, en veillant à la cohérence des politiques nationales avec les exigences des accords internationaux.

3-La norme ISO 14001:

3.1 Origine et context de la norme ISO 14001:

La norme ISO 14001 a été introduite en 1996 par l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), en réponse à une prise de conscience croissante de l'importance d'intégrer les préoccupations environnementales dans la gestion quotidienne des entreprises. L'objectif principal de l'ISO est de faciliter et de promouvoir l'échange de biens et de services à travers des normes communes à l'échelle internationale.

La norme ISO 14001 établit des exigences et des lignes directrices pour la mise en place d'un système de management environnemental efficace. Elle s'appuie sur des principes fondamentaux,

tels que la planification, la mise en œuvre, la surveillance et l'amélioration continue, permettant aux organisations de gérer leurs aspects environnementaux de manière proactive et structurée.

Depuis sa création, la norme a connu deux révisions majeures : la première en 2004, puis une seconde en 2015. Ces révisions ont permis d'adapter la norme aux nouveaux enjeux environnementaux et de renforcer son alignement avec d'autres normes de systèmes de management. Une compréhension approfondie du contexte historique et des principes directeurs de l'ISO 14001 s'avère ainsi nécessaire pour évaluer avec précision son influence sur les pratiques commerciales contemporaines et sa contribution à un développement plus soutenable.[3], [4]

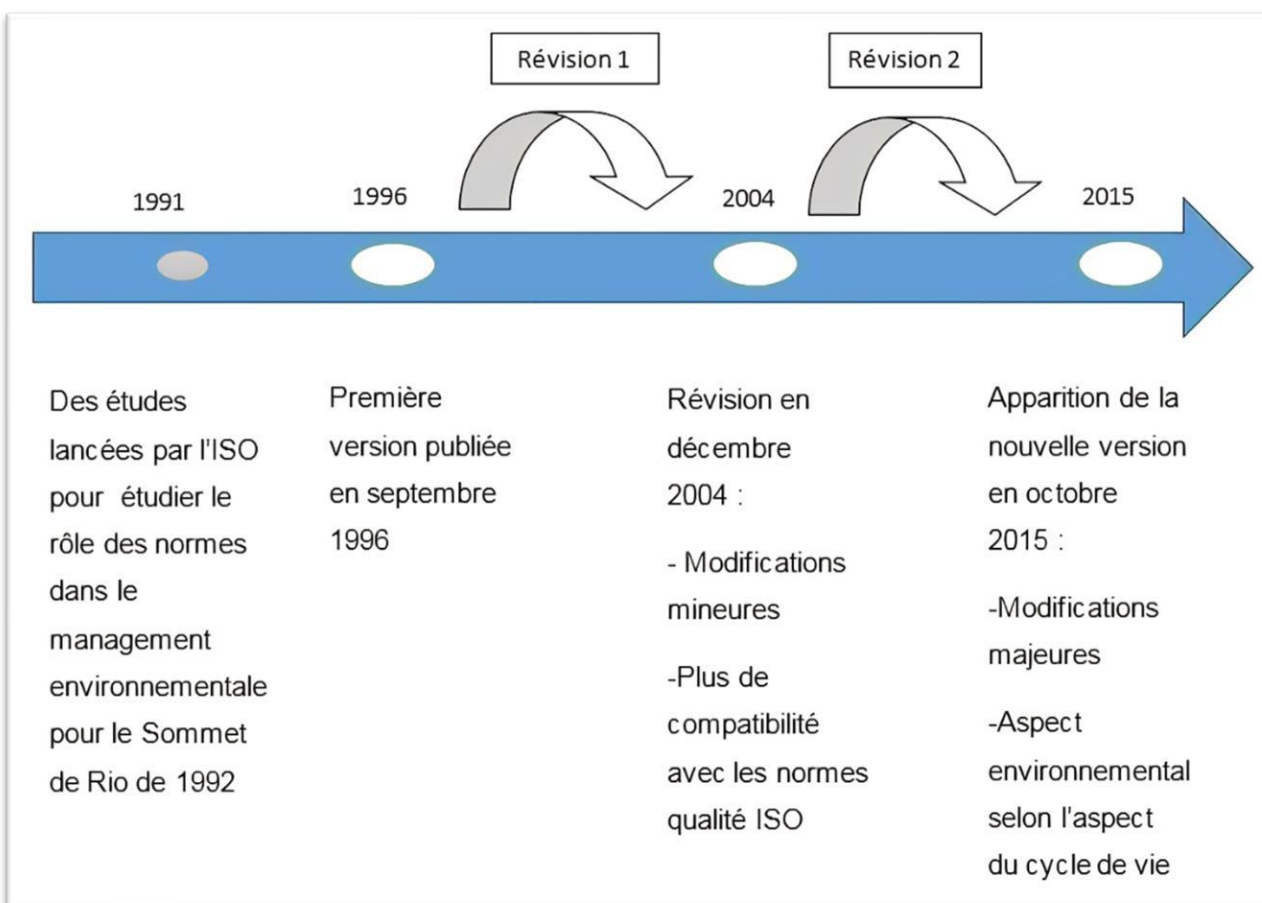


Figure 1 Historique de la norme ISO 14001 [4]

3.2 Principes Fondamentaux de la Méthode PDCA et de la Norme ISO 14001:

W. Edwards Deming a développé une approche méthodique pour l'amélioration de la qualité, structurée en quatre étapes clés : **Planifier, exécuter, vérifier, agir**. Ce concept, connu sous le nom de **méthode PDCA**, a en réalité été formulé initialement par **Walter Shewhart** dans son ouvrage *Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control* publié en **1939** (CHARDONNE, THIBAUDON, 2003).

La **roue de Deming**, qui représente schématiquement ce processus, s'articule ainsi autour des étapes suivantes :

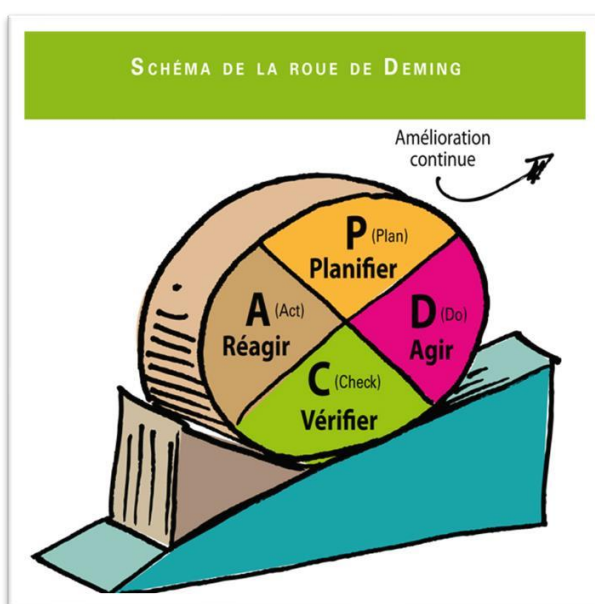


Figure 2 La Roue de Deming PDCA [5]

- **Plan** : la planification, la définition des objectifs de l'entreprise, l'analyse des demandes, la liste des actions à entreprendre pour atteindre les objectifs, l'établissement d'un planning des actions à mener, le calcul du coût des actions.
- **Do** : réaliser
Tester certaines actions pour en vérifier l'efficacité,
Modifier ces actions si nécessaire ou les appliquer à l'ensemble de l'entreprise.
- **Check** : Vérifier, Contrôler Analyser les résultats obtenus, Estimer les coûts engendrés, Calculer les délais réalisés.

- **Act** : Enfin, l'action, ou « Act », correspond à l'amélioration continue. Elle implique l'identification des opportunités d'amélioration, la réitération du processus à partir de l'étape « Plan », et ce, jusqu'à ce que les objectifs soient atteints.

Conformément aux **normes de systèmes de management de l'ISO**, dont la norme **ISO 14001** fait partie, la **démarche d'amélioration continue** est un principe directeur. Elle requiert des organisations qu'elles s'inscrivent dans une dynamique d'évaluation et de progrès constant, afin de mieux intégrer les enjeux environnementaux dans leur fonctionnement.

Cette norme a récemment fait l'objet d'une **révision**, dont les principales évolutions concernent :

- une **intégration renforcée** du management environnemental dans les processus de planification stratégique de l'organisme ;
- un **renforcement de l'implication de la direction** dans la démarche environnementale ;
- un **engagement accru** envers des actions proactives pour améliorer la performance environnementale. [6]

3.3 Structure de la norme ISO 14001 : aperçu des principales exigences

PLAN	4. Contexte de l'organisme	4.1 Compréhension de l'organisme et de son contexte	4.2 Compréhension des besoins et des attentes des parties intéressées	4.3 Détermination du domaine d'application du système de management environnemental	4.4 Système de management environnemental				
	5. Leadership	5.1 Leadership et engagement	5.2 Politique environnementale	5.3 Rôles, responsabilités et autorités au sein de l'organisme					
	6. Planification	6.1 Actions à mettre en œuvre face aux risques et opportunités	6.1.1 Généralités	6.1.2 Aspects environnementaux	6.1.3 Obligations de conformité	6.1.4 Planification d'actions	6.2 Objectifs environnementaux et planification des actions pour les atteindre		
	7. Support	7.1 Ressources	7.2 Compétences	7.3 Sensibilisation	7.4 Communication 7.4.1 Généralités	7.4.2 Communication interne	7.4.3 Communication externe	7.5 Informations documentées	
DO	8. Réalisation des activités opérationnelles	8.1 Planification et maîtrise opérationnelles	8.2 Préparation et réponse aux situations d'urgence						
CHECK	9. Evaluation des performances	9.1 Surveillance, mesure, analyse et évaluation	9.2 Audit interne	9.3 Revue de direction					
ACT	10. Amélioration	10.1 Généralités	10.2 Non-conformité et actions correctives	10.3 Amélioration continue					

Figure 3 Structure harmonisée ISO 14001

Source: [Association Suisse pour Systèmes de Qualité et de Management | SQS Switzerland](#)

La norme ISO 14001 est structurée en dix chapitres formant un cadre cohérent pour la mise en œuvre d'un système de management environnemental (SME). Les trois premiers chapitres sont

introduction : le chapitre 0 expose les principes généraux, le champ d'application est défini au chapitre 1, et la terminologie normalisée est précisée au chapitre 3. Les exigences normatives proprement dites débutent au chapitre 4 et s'articulent ainsi :

- **Chapitre 4 : Contexte de l'organisation**

Identification des enjeux internes/externes, des parties intéressées et définition du périmètre du SME.

- **Chapitre 5 : Leadership**

Implication de la direction, élaboration de la politique environnementale et clarification des rôles.

- **Chapitre 6 : Planification**

Analyse des risques et opportunités, identification des aspects environnementaux et définition des objectifs.

- **Chapitre 7 : Support**

Mobilisation des ressources, compétences, communication et gestion documentaire.

- **Chapitre 8 : Réalisation opérationnelle**

Mise en œuvre des actions planifiées, contrôle opérationnel, préparation aux situations d'urgence.

- **Chapitre 9 : Évaluation des performances**

Suivi des indicateurs, audits internes et revues de direction.

- **Chapitre 10 : Amélioration**

Traitement des non-conformités, actions correctives et amélioration continue du SME.

Cette structure reflète la logique du cycle PDCA (Planifier – Réaliser – Contrôler – Agir) et permet aux entreprises de toutes tailles d'intégrer les exigences environnementales dans leur stratégie globale.[7]

Conclusion du Chapitre 1 : Cadre général du management environnemental

Le management environnemental constitue un pilier incontournable pour les organisations soucieuses de concilier développement économique et respect de l'environnement. À travers ce chapitre, nous avons exploré les principes fondamentaux des systèmes de management environnemental (SME), les avantages qu'ils procurent, ainsi que le cadre réglementaire algérien et international qui les encadre.

L'analyse des lois nationales, telles que la loi n°03-10 et la loi n°11-02, a mis en lumière les efforts de l'Algérie pour intégrer les principes du développement durable dans sa législation. Par ailleurs, les normes internationales, notamment l'ISO 14001, offrent aux entreprises un cadre structuré pour améliorer leur performance environnementale grâce à des méthodes éprouvées comme la roue de Deming (PDCA).

En conclusion, la mise en œuvre d'un SME représente bien plus qu'une simple conformité réglementaire : c'est une démarche proactive qui favorise l'innovation, la réduction des coûts et la différenciation concurrentielle. Les organisations qui adoptent ces pratiques s'engagent ainsi dans une voie durable, contribuant à la préservation des ressources naturelles pour les générations futures tout en renforçant leur légitimité et leur compétitivité sur le marché.

Ce chapitre pose les bases nécessaires pour comprendre les enjeux du management environnemental et ouvre la voie à une réflexion plus approfondie sur son application concrète dans les chapitres suivants.

Bibliographie du Chapitre 01 :

- [1] E. Bauraing et J. Nicolas, « EN PLACE D'UN SYSTEME DE MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL », *DECEMBRE 2000*.
- [2] S. Felfoul, « Essai d'analyse de la certification ISO 14001 et son impact sur la compétitivité des entreprises en Algérie : cas de l'Entreprise Portuaire de Béjaïa (EPB) », *juin 2013*.

- [3] « Historique de la norme ISO 14001 », Bing. Consulté le: 8 avril 2025. [En ligne]. Disponible sur:
<https://www.bing.com/images/search?q=Historique+de+la+norme+ISO+14001+d'aprè&FORM=HDRSC3>
- [4] B. Harouna, B. Katterinne, B. Sara, F. Benoit, et Z. M. Rizki, « Management environnemental Outil d'Aide au déploiement et d'autodiagnostic de l'ISO 14001 version 2015 », 2017, 2015.
- [5] « Application de la roue de Deming en SME iso 14001 », Bing. Consulté le: 8 avril 2025. [En ligne]. Disponible sur:
<https://www.bing.com/images/search?q=Application+de+la+roue+de+Deming+en+SME+iso+14001&FORM=HDRSC3>
- [6] « Intérêt écologique de l'application de la norme ISO 14001 (SME) au sein de l'usine d'électrolyse de Zinc (Ghazaouet) ». [7] « NF EN ISO 14001 v 2015 ».
- [8] « Comparaison Entre Iso 9001 Iso 14001 Iso 45001 - Wadaef FR ». Consulté le: 8 avril 2025. [En ligne]. Disponible sur:
<https://fr.wadaef.net/comparaisonentre-iso-9001-iso-14001-iso-45001/>
- [9] JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE
DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE, « Loi n° 03-10 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.
- [10] JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE
DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE, « Loi n° 11-02 du 14 Rabie El Aouel 1432 correspondant au 17 février 2011 relative aux aires protégées dans le cadre du développement durable.
- [11] JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE
DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE, « Décret exécutif n° 19-226 du 12

Dhou El Hidja 1440 correspondant au 13 août 2019 fixant les missions et l'organisation des directions de l'environnement de wilayas. ».

[12] J. E. JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE, « Décret exécutif n° 07-144 ».

[13] JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE, « Décret exécutif n° 22-167 ».

[14] *Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (recast) (Text with EEA relevance)*, vol. 334. 2010. Consulté le: 17 avril 2025. [En ligne]. Disponible sur:
<http://data.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj/eng>

[15] « Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination | EUR-Lex ». Consulté le: 17 avril 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=legisum:l28043>

[16] A. A. Ogunjimi, « Quelle différence entre Protocole de KYOTO et Accord de Paris en terme de contraintes juridiques ? Quelles autres formes d'Accords sont-elles possibles ? Existe-t-il d'autres accords contraignants dans le domaine de l'environnement ? ».

Chapitre 2 : Le secteur du Génie Civil et du Bâtiment (GCB)

Introduction :

Ce chapitre propose de présenter le secteur du Génie Civil et Bâtiment (GCB), également désigné sous l'appellation plus large de Bâtiment et Travaux Publics (BTP). Son objectif est d'établir un cadre théorique clair pour comprendre les spécificités, les acteurs clés et l'organisation de ce secteur, tout en mettant en lumière ses particularités dans le contexte algérien. Cette partie de notre travail constitue un préalable essentiel pour appréhender les impacts environnementaux générés par les activités du GCB et évaluer les pratiques environnementales des entreprises qui y interviennent.

Le secteur du GCB joue un rôle central dans le développement économique et social, tant au niveau national qu'international. Il englobe un large éventail d'activités, allant de la conception à la construction et à la maintenance d'infrastructures bâties, incluant les bâtiments résidentiels, les édifices publics et les ouvrages d'infrastructure (routes, ponts, barrages, etc.). En Algérie, ce secteur bénéficie d'investissements publics significatifs, ce qui en fait un moteur clé de création d'emplois et d'aménagement du territoire. Cependant, son importance ne se limite pas aux retombées économiques ; elle s'étend également aux dimensions sociales et environnementales, qui occupent une place croissante dans les politiques publiques et les stratégies d'entreprise.

Pourtant, malgré sa contribution au développement, le secteur du GCB est également l'un des plus gros consommateurs de ressources naturelles et producteurs de déchets. Ses activités sont étroitement liées à des enjeux environnementaux majeurs, tels que la pollution, la gestion des déchets de chantier, la consommation énergétique et l'occupation des sols. Ce chapitre permettra donc d'établir un lien entre les pratiques du GCB et leurs conséquences sur l'environnement, posant ainsi les bases des analyses ultérieures. Il offre aussi une vision globale du secteur du GCB, soulignant à la fois son importance socio-économique et les défis environnementaux qu'il soulève, afin de préparer le terrain pour une réflexion plus approfondie sur les solutions durables à y apporter.

2.1 Définition et composantes du BTP

Le secteur du Bâtiment et des Travaux Publics (BTP) regroupe l'ensemble des activités liées à la construction, à la rénovation, à l'entretien, et parfois à la démolition des bâtiments et infrastructures. Il constitue un pilier essentiel de l'aménagement du territoire, de l'urbanisation et du développement économique. Ce domaine se structure autour de deux grandes branches complémentaires :

- **Le Bâtiment (B)**, qui concerne la réalisation de logements individuels ou collectifs, ainsi que de bâtiments à usage commercial, industriel ou institutionnel (tels que les écoles, hôpitaux, administrations, etc.) ;
- **Les Travaux Publics (TP)**, qui englobent la construction et l'entretien des infrastructures collectives comme les routes, les ponts, les tunnels, les réseaux d'eau potable et d'assainissement, les voies ferrées ou encore les aéroports.

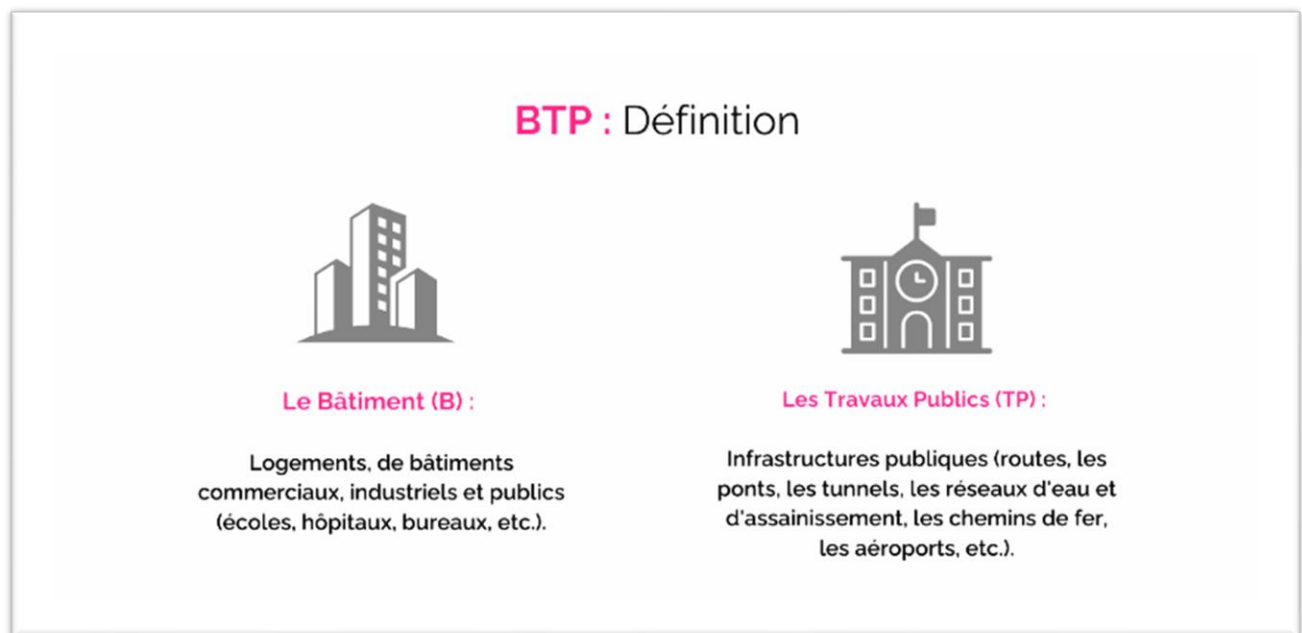


Figure 4 Définition du Bâtiment et des Travaux Publics (BTP) [1]

Chapitre 2 : Le secteur du Génie Civil et du Bâtiment (GCB)

Le BTP mobilise une grande diversité de métiers et de compétences, allant de la maçonnerie à l'électricité, en passant par la plomberie, la charpenterie, la mécanique ou encore le génie civil. Les projets sont souvent de grande envergure et nécessitent des ressources humaines, techniques et financières importantes.

Ce secteur évolue dans un cadre réglementaire rigoureux, notamment en ce qui concerne les normes de sécurité, les contraintes budgétaires et les exigences environnementales. La transition énergétique, la digitalisation des processus de construction et l'émergence de nouveaux matériaux plus durables participent à la transformation profonde des pratiques professionnelles.

Enfin, le BTP représente une source majeure d'emplois directs et indirects. Il est au cœur des politiques publiques d'aménagement et constitue un indicateur significatif de la vitalité économique d'un pays.[1]

2.1.2 Les enjeux du secteur du BTP

- **Enjeux économiques**

Le secteur du BTP joue un rôle fondamental dans l'économie. Il :

- Génère un grand nombre d'emplois directs et indirects.
- Stimule d'autres secteurs connexes comme les matériaux de construction, le transport, la logistique, etc.
- Contribue à l'aménagement du territoire et au développement régional grâce aux projets d'infrastructures (logements, routes, hôpitaux...).

- **Enjeux environnementaux**

Les activités du BTP ont un impact considérable sur l'environnement. Parmi les principaux défis

- La gestion des déchets issus des chantiers.
- La consommation importante d'énergie et de ressources naturelles.
- Les émissions de gaz à effet de serre (CO₂).

Face à ces défis, le secteur évolue vers des pratiques plus durables, comme :

- L'éco-construction.

Chapitre 2 : Le secteur du Génie Civil et du Bâtiment (GCB)

- L'utilisation de matériaux recyclés.
- La réduction de l'empreinte écologique des chantiers.
- **Enjeux technologiques**

Le BTP connaît une transformation grâce aux innovations technologiques :

- L'usage du **BIM** (Building Information Modeling) pour concevoir et gérer les projets.
- L'impression 3D de structures.
- L'utilisation de drones pour surveiller les chantiers.
- **Enjeux réglementaires**

Le secteur est fortement encadré par des normes :

- Sécurité des travailleurs.
- Qualité des ouvrages.
- Respect de l'environnement.

Les entreprises doivent se conformer aux réglementations locales, nationales et parfois internationales, sous peine de sanctions ou d'arrêt de chantiers. [1]

2.1.3 Spécificités du secteur du BTP en Algérie

Le secteur de la construction constitue un levier essentiel de croissance pour l'économie algérienne. Ces dernières années, l'Algérie a enregistré une évolution notable dans la production de matériaux de construction. Par exemple, la production de ciment dépasse désormais les besoins du marché national, permettant ainsi aux cimenteries de se tourner vers l'exportation. D'autres matériaux transformés localement, comme l'argile expansée, suscitent également un intérêt croissant à l'international.

Malgré une période marquée par une baisse des investissements publics et la fin de plusieurs grands projets d'infrastructure, le secteur du BTP conserve un potentiel important. Bien que les effets de la crise sanitaire liée au Covid-19 aient ralenti la dynamique de relance, plusieurs projets stratégiques sont en préparation. Parmi ceux-ci, on peut citer :

- Le développement du réseau ferroviaire, notamment la ligne minière.

- La construction du port de Hamdania.
- La mise en place de stations de dessalement d'eau de mer.
- Le développement des infrastructures liées à l'exportation de gaz naturel.
- L'essor de l'économie verte à travers la construction d'installations dédiées aux énergies renouvelables.

Ces initiatives témoignent d'une volonté de diversification économique et de modernisation des infrastructures nationales. Malgré les difficultés récentes et la réduction des plans de charge, le BTP demeure un pilier stratégique de l'économie algérienne. Les entreprises du secteur, quant à elles, poursuivent leurs efforts de modernisation, de spécialisation et d'ouverture vers de nouveaux marchés, tant au niveau national qu'international.[2]

2.2. Les étapes d'un projet de construction

La construction d'un projet, qu'il soit simple ou complexe, suit généralement un processus structuré. Ce processus comprend plusieurs étapes essentielles qui permettent de garantir la réussite du projet en respectant les délais et le budget. Chaque étape a son propre ensemble d'activités et de tâches qui nécessitent la coordination entre différents acteurs du projet. Voici les six étapes principales d'un projet de construction :

1. L'élaboration du projet

L'étape d'élaboration du projet est le point de départ. Elle commence dès que le client a une idée claire de son projet et des objectifs à atteindre. Le client doit définir l'emplacement du projet, les spécifications à respecter, et les critères de performance. Pendant cette phase, le projet est conceptualisé : on décide des grandes lignes du bâtiment, des besoins en termes d'espace, de fonctions, et d'esthétique.

Cette phase peut durer de quelques jours à plusieurs mois en fonction de l'ampleur du projet et de l'urgence de sa réalisation. Le rôle des ouvriers est très limité à ce stade. Le client, en collaboration avec les architectes, ingénieurs et autres experts, prépare le terrain pour les étapes suivantes. L'objectif ici est de poser les bases du projet, de planifier les ressources nécessaires et

de définir les principales contraintes à respecter, comme les normes et les règlements de construction.

2. La conception

Une fois le projet bien défini, la phase de conception peut commencer. Cette étape consiste à traduire les besoins et les attentes du client en plans et en documents techniques. L'équipe de conception, dirigée par l'architecte et les ingénieurs, doit s'assurer que toutes les normes locales, les règles de sécurité, et les exigences de durabilité sont respectées. [3]

La conception se divise généralement en plusieurs sous-étapes :

- **Programmation et faisabilité :** À ce stade, on détermine les objectifs du projet, la taille du bâtiment, les espaces nécessaires et la répartition des pièces. On évalue également la faisabilité du projet, en prenant en compte les contraintes du terrain, du budget, et des réglementations.
- **Conception schématique :** Une esquisse du projet est réalisée. Elle donne une idée générale de l'aménagement du site, de la disposition des bâtiments et des matériaux à utiliser. Les premières idées sur les matériaux, les couleurs et les textures sont proposées.
- **Élaboration de la conception :** Cette étape consiste à peaufiner les détails techniques. Les choix de matériaux sont précisés, les plans sont mis à jour et des estimations de coûts plus précises sont faites.
- **Documents contractuels :** Les derniers plans et spécifications sont préparés, prêts à être utilisés pour l'appel d'offres. Ces documents doivent être clairs et complets, afin que les entrepreneurs puissent estimer le coût et les délais de construction.

3. La phase d'aménagement

Une fois l'appel d'offres terminé et l'entrepreneur sélectionné, on entre dans la phase d'aménagement. À ce stade, l'équipe de gestion du projet est mise en place. Elle est responsable de la préparation du chantier avant le début des travaux. Cette équipe peut comprendre des rôles tels que l'administrateur des contrats, le chef de projet, l'ingénieur de chantier et le directeur de la santé et sécurité.

L'une des premières étapes consiste à effectuer une visite du terrain afin de repérer d'éventuels problèmes environnementaux, comme des conditions de sol particulières ou des obstacles naturels. Cette visite permet également de planifier l'organisation du chantier et de préparer les premières démarches administratives nécessaires. Les autorités locales doivent souvent approuver les plans avant que la construction ne commence.

Pendant cette phase, des analyses techniques, comme des études de sol, sont réalisées. Ces études permettent de s'assurer que le terrain est adapté à la construction, et si nécessaire, des ajustements seront faits avant de commencer la phase suivante. [3]

4. La phase d'approvisionnement

Dans cette phase, l'équipe de gestion du projet passe à l'achat des matériaux, à la commande des équipements et à l'embauche de la main-d'œuvre. L'approvisionnement est une étape clé pour garantir que tout soit prêt avant que les travaux ne débutent. En fonction de la taille du projet, cela peut inclure la commande de matériaux comme le ciment, le bois, les métaux, ainsi que la planification de l'embauche des ouvriers spécialisés, des sous-traitants, et de l'équipement nécessaire à la construction.

Les entreprises de construction de grande envergure ont souvent des services internes dédiés à l'approvisionnement, tandis que les petites entreprises peuvent se contenter de sous-traitants spécialisés pour chaque tâche. Il est crucial que tous les matériaux soient disponibles en quantité suffisante et en temps voulu pour éviter tout retard dans la construction.

Dans le cadre des sous-traitants, certains peuvent être responsables de l'approvisionnement spécifique pour des parties du projet, comme les installations électriques ou les systèmes de plomberie, ce qui permet une plus grande efficacité.

5. La phase de construction

La phase de construction est celle où les travaux réels commencent. Avant de démarrer, une réunion de lancement est organisée pour s'assurer que tous les participants comprennent leurs

rôles, les plannings de travail, et les règles de sécurité. Cette réunion permet également de vérifier que les matériaux nécessaires sont sur place et prêts à être utilisés.

Pendant cette phase, les différents corps de métier (maçons, électriciens, plombiers, etc.) commencent à réaliser leur part du travail selon le calendrier établi. Il est essentiel de respecter les délais pour éviter tout retard. Un retard dans une étape peut entraîner des conséquences sur les suivantes. De plus, la qualité des travaux doit être rigoureusement surveillée afin de respecter les normes de sécurité et de qualité.

La gestion de la construction doit être bien coordonnée, car une mauvaise organisation peut entraîner des coûts supplémentaires ou des retards importants.

6. La phase de post-construction

Une fois les travaux de construction terminés, la phase de post-construction commence. Elle comprend plusieurs étapes cruciales :

- **Mise en service du bâtiment** : Avant de livrer le bâtiment, il doit être inspecté pour s'assurer qu'il répond à toutes les spécifications. Des contrôles qualité sont réalisés, et si des problèmes sont détectés, ils sont corrigés avant la livraison.
- **Occupation par le propriétaire** : Lorsque le propriétaire prend possession du bâtiment, une période de garantie commence. Cette garantie assure au propriétaire que des réparations peuvent être effectuées en cas de défauts de construction.
- **Clôture du projet** : La dernière étape consiste à clôturer tous les contrats, régler les dernières factures, et s'assurer qu'aucun problème juridique n'est en suspens. Un examen post-projet est souvent effectué pour identifier les points d'amélioration et tirer des leçons pour les futurs projets. [3]

2.3. Ressources utilisées dans le secteur

Dans le secteur de la construction, plusieurs ressources essentielles sont mobilisées pour mener à bien les projets. Voici les principales catégories :

2.3.1 Les matériaux de construction :

Les matériaux de construction sont essentiels dans le secteur du BTP. On distingue plusieurs types de matériaux utilisés selon les besoins : le bois, le verre, l'acier, les matières plastiques (notamment les isolants), ou encore ceux issus des carrières comme le sable et le gravier. On remarque aujourd'hui une baisse de l'utilisation des matériaux traditionnels comme l'argile, la brique ou les tuiles.

Choisir les bons matériaux dépend de plusieurs critères : l'isolation, la résistance et l'aspect esthétique. Le coût est aussi un facteur important.

- **Béton** : Très solide et polyvalent, il est utilisé pour presque toutes les parties d'un bâtiment. Il existe sous plusieurs formes (béton lourd, fibré, translucide, etc.).
- **Brique** : Appréciée pour ses qualités thermiques, elle garde la chaleur en hiver et la fraîcheur en été. Les briques alvéolaires sont particulièrement performantes.
- **Bois** : Naturel et isolant, il revient en force dans la construction moderne. Il est dix fois plus isolant que le béton.
- **Aluminium et PVC** : Utilisés dans l'architecture contemporaine pour les fenêtres, portes et sols. Ces matériaux sont légers, résistants et faciles à travailler.
- **Acier** : Modulable et robuste, il est largement utilisé dans les structures modernes, les outils et les équipements de chantier.[4]

2.3.2 Énergie utilisée :

L'énergie est une ressource essentielle utilisée tout au long des phases de construction, principalement sous deux formes :

- **Électricité**
 - Alimente les outils électroportatifs, équipements de levage, compresseurs et systèmes d'éclairage sur le chantier.
 - Sert aussi aux installations temporaires telles que les bases-vie et bureaux mobiles.

- **Selon El Watan (Algérie), le secteur du bâtiment est le premier consommateur d'électricité en Algérie**, ce qui souligne son caractère très énergivore.
- **Carburants fossiles (principalement diesel)**
 - Utilisés pour faire fonctionner les engins lourds : grues, pelleteuses, bulldozers, camions-bennes, bétonnières, etc.
 - Ces machines consomment beaucoup d'énergie, surtout dans les grands projets.
- **Impact énergétique global**
 - Selon Ryu et al. (2024), la phase de construction peut représenter jusqu'à **40 % de la consommation totale d'énergie** sur le cycle de vie d'un bâtiment.
 - Une grande part de cette énergie provient de combustibles fossiles, contribuant significativement aux émissions de gaz à effet de serre.
- **Enjeux et perspectives**
 - Réduction de la consommation par l'utilisation d'équipements plus efficaces.
 - Optimisation de la gestion logistique pour limiter les gaspillages.
 - Introduction progressive de sources d'énergie renouvelable sur les chantiers. [5]

2.3.3 Main-d'œuvre et équipements

- ***Main-d'œuvre dans le BTP :***

La main-d'œuvre constitue un pilier fondamental du secteur du bâtiment et des travaux publics. Elle englobe l'ensemble des ouvriers, techniciens, ingénieurs, conducteurs de travaux et chefs de chantier mobilisés à chaque étape du projet. Ces professionnels interviennent depuis les travaux préparatoires jusqu'à la finition, et leur coordination est essentielle pour assurer la qualité, la sécurité et le respect des délais.

Le secteur BTP requiert une main-d'œuvre diversifiée et compétente, maîtrisant différents corps de métier : maçonnerie, électricité, plomberie, charpente, coffrage, ferrailage, etc. La disponibilité de personnel qualifié est souvent un défi, notamment face aux exigences croissantes en matière de normes techniques, de sécurité et d'efficacité énergétique.

Le développement de la formation professionnelle et l'intégration des nouvelles technologies sur les chantiers (ex. : plans numériques, outils connectés) renforcent progressivement les compétences du personnel et permettent une meilleure productivité.

- *Équipements :*

En parallèle, les projets de construction mobilisent un ensemble d'équipements indispensables. On retrouve notamment :

- des engins de terrassement (bulldozers, pelles, niveleuses),
- des matériels de levage (grues fixes),
- des équipements de production et de transport de béton (centrales à béton, bétonnières, malaxeurs, dumpers),
- des camions (transport de matériaux, citernes),
- des outils de compactage comme les vibreurs.

La bonne gestion de ces équipements – disponibilité, entretien, sécurité – est essentielle pour garantir l'avancement régulier des travaux, éviter les pannes et limiter les coûts supplémentaires.[6]

2.4. Impacts environnementaux de la construction

La construction est un secteur vital pour le développement des sociétés, mais elle reste l'un des plus grands contributeurs à la dégradation de l'environnement. Ses effets, souvent invisibles à première vue, peuvent être particulièrement lourds à long terme. Ils se manifestent sous différentes formes : pollution de l'air, surconsommation des ressources, nuisances pour les riverains, ou encore émissions de gaz à effet de serre.

Dans ce contexte, les impacts environnementaux peuvent être regroupés en quatre grandes catégories : **la production de déchets, la consommation d'énergie et d'eau, les effets du transport, et la surexploitation des ressources naturelles.**

1. Production massive de déchets

Chaque chantier génère une grande quantité de **déchets solides**, qu'il s'agisse de gravats, d'emballages, de restes de béton, de bois ou de métaux. À cela s'ajoutent les matériaux de finition, souvent chargés en produits chimiques (solvants, colles, peintures), qui peuvent libérer des **substances toxiques** comme les **composés organiques volatils (COV)**. Ces déchets, lorsqu'ils ne sont pas triés ou recyclés, finissent dans des décharges, contribuant à la pollution des sols et parfois des nappes phréatiques.

Selon la *Global Cement and Concrete Association*, **plus de 4,3 milliards de tonnes de béton** sont produites chaque année dans le monde — un chiffre qui illustre l'ampleur des matériaux utilisés et, par conséquent, des déchets générés.

2. Consommation d'énergie et d'eau

Les chantiers de construction sont très consommateurs d'énergie. Les équipements électriques, les machines, l'éclairage, le chauffage et la climatisation temporaire sollicitent de fortes puissances. La majorité de cette énergie provient encore de **sources fossiles**, ce qui contribue directement aux **émissions de gaz à effet de serre**, en particulier le **CO₂**.

L'eau, quant à elle, est utilisée pour de nombreuses tâches : préparation du béton, nettoyage, humidification des sols ou encore dans certains procédés techniques. Dans les régions sensibles, cette consommation peut aggraver la pression sur les ressources hydriques disponibles.

3. Pollution liée au transport

Le **transport des matériaux** de construction, des engins et du personnel est également un facteur majeur d'impact. Les véhicules lourds et les camions, très présents autour des chantiers, rejettent du CO₂, des **oxydes d'azote (NOx)** et des particules fines. Ils sont également à l'origine de **nuisances sonores**, de **poussières**, et de **saturation du trafic local**, surtout en zones urbaines.

Les populations voisines sont les premières touchées par ces effets, qui peuvent altérer leur qualité de vie pendant toute la durée du chantier.

4. Surexploitation des ressources naturelles

Le secteur du BTP consomme une grande quantité de **ressources naturelles** : bois, sable, gravier, pierre, argile, métaux, etc. Leur extraction entraîne la **destruction d'écosystèmes**, la fragmentation des milieux naturels et la détérioration des paysages. Certains matériaux, comme le sable ou le cuivre, deviennent même de plus en plus rares dans certaines régions.

Le manque de recyclage, ou une mauvaise gestion des matériaux, contribue à la perte de ressources exploitables et à l'accumulation de **déchets inertes et polluants**.

Perspectives d'amélioration

Ces constats montrent que les impacts environnementaux de la construction sont multiples et significatifs. Toutefois, ils ne sont pas une fatalité. Il existe aujourd'hui des **méthodes et technologies** permettant de limiter ces effets : gestion optimisée des déchets, réduction de la consommation d'énergie, choix de matériaux durables, etc.

Ce sont ces approches plus responsables que nous explorerons dans les chapitres suivants à travers une **étude de cas concrète**, ainsi que dans les **recommandations proposées en fin de mémoire**. [7]

2.5. Réglementations et exigences environnementales applicables au secteur BTP en Algérie

2.5.1 Pollution des sols et des eaux

Le secteur de la construction est particulièrement concerné par la pollution des sols et des eaux, en raison des activités intensives et de la manipulation de nombreux matériaux potentiellement polluants. Les opérations telles que la construction, la démolition, le terrassement ou l'aménagement peuvent entraîner la dégradation des sols et la contamination des nappes phréatiques, des cours d'eau et des eaux souterraines.

La législation algérienne encadre cette problématique par plusieurs dispositions. Selon l'article 554 du Code civil algérien (CCA), tout propriétaire ou exploitant d'un terrain doit veiller à ne pas polluer ou dégrader le sol ou les eaux présents, notamment par des déchets ou substances toxiques. Cette responsabilité s'étend aux propriétaires successifs.

Le principe du « pollueur-payeur » s'applique, ce qui signifie que toute personne responsable d'une pollution doit assumer les coûts de réparation et de remise en état. En cas de pollution liée aux activités de construction, le maître d'ouvrage ou l'entrepreneur peut être tenu responsable et devoir restaurer le site.

La loi n°03-10 relative à la protection du patrimoine foncier impose également à tout vendeur de terrain d'informer l'acheteur des risques environnementaux associés. En cas de non-respect, l'acheteur peut demander la résolution de la vente, une réduction du prix ou une indemnisation.

Pour limiter ces risques, plusieurs mesures pratiques sont recommandées : utiliser des lubrifiants non polluants pour les coffrages, interdire le rejet direct d'effluents dans le milieu naturel, et gérer strictement les stocks de matériaux dangereux.

2.5.2 Gestion des déchets

Le secteur de la construction génère de grandes quantités de déchets, constituant un enjeu environnemental et économique majeur. La simple production de déchets ne constitue pas un impact direct, mais leur gestion inadéquate peut provoquer des pollutions importantes (eaux, air, paysage).

L'article 23 du Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG) désigne l'entrepreneur comme gardien du chantier jusqu'à la réception des travaux, responsable de la gestion des déchets générés. En cas de non-enlèvement après mise en demeure, les déchets peuvent être transportés d'office aux frais de l'entrepreneur.

La loi n°01-19 du 12 décembre 2001 régit la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets. Elle organise le tri, la collecte, le transport et le traitement, en favorisant leur valorisation par réemploi, recyclage ou transformation énergétique. Cette valorisation est à la fois un enjeu environnemental et économique.

L'article 8 impose que l'élimination ou la valorisation respecte les normes environnementales, notamment pour protéger la santé humaine, la faune, la flore et les ressources naturelles.

Il est important de contrôler deux flux :

- les entrants (matériaux, engins, matériels), qui doivent être propres et non nocifs ;
- les sortants (gravats, fluides), qui doivent être triés et acheminés vers des filières agréées.

Le tri sélectif est obligatoire dès la production des déchets pour faciliter leur recyclage. Les pratiques telles que l'enfouissement sauvage ou le brûlage sont interdites.

La gestion des déchets doit être planifiée avant le début des travaux, assurant une élimination ou valorisation conforme. Ce processus contribue aussi à l'économie circulaire, puisque ces déchets, souvent inertes, représentent une source importante de matières premières secondaires.

2.5.3 Nuisances et troubles de voisinage

Le principe fondamental, selon l'article 691 du Code civil algérien, est que « nul ne doit causer un trouble anormal de voisinage ». Ce principe s'applique pleinement aux activités de construction.

Les chantiers peuvent générer plusieurs types de nuisances :

- **Nuisances visuelles** : palissades dégradées, baraques de chantier en mauvais état, matériel inesthétique.
- **Poussières** : nuages de poussière nuisibles pour l'environnement et la santé.
- **Bruit** : engins et matériels, réglementé à 70 décibels entre 6h et 22h, et 45 décibels la nuit.
- **Dépôts sur la voie publique** : boue, terre, rendant les chaussées glissantes et dangereuses.

Ces nuisances provoquent souvent des plaintes de la part des riverains, qui peuvent engager la responsabilité des constructeurs, considérés comme « voisins occasionnels ». Les victimes peuvent agir directement ou via recours du maître d'ouvrage.

Les travaux de terrassement ou remblaiement peuvent aussi provoquer des désordres structurels (affaissement, déstabilisation des immeubles voisins), avec responsabilités associées.

Pour atténuer ces nuisances, les constructeurs doivent prévoir des mesures avant le début des travaux, détaillées dans le dossier de demande de permis de construire. Une vérification doit être réalisée à la fin des travaux pour garantir le respect des normes.

La lutte contre ces nuisances est à la fois un enjeu de santé publique et de droit de l'environnement, soulignant la nécessité d'une gestion rigoureuse.

Conclusion :

La réglementation environnementale applicable au secteur du Génie Civil et Bâtiment (GCB) en Algérie est à la fois dense et précise. Elle impose aux acteurs du secteur des obligations strictes pour prévenir, limiter et gérer les impacts environnementaux liés aux activités de construction. La gestion des déchets, la protection des sols et des eaux, ainsi que la maîtrise des nuisances sonores et visuelles constituent des enjeux majeurs intégrés dans les textes législatifs et réglementaires.

Le respect de ces exigences est indispensable non seulement pour protéger l'environnement et la santé publique, mais également pour garantir la pérennité économique des projets grâce à une valorisation accrue des déchets et à une meilleure intégration sociale des chantiers. Ainsi, la prise en compte proactive de ces réglementations contribue à faire du secteur de la construction un acteur responsable et durable dans le développement du pays.[8]

Les chapitres suivants s'appuieront sur ce cadre théorique pour approfondir l'étude des impacts environnementaux. Le chapitre 3 sera consacré à l'identification et à l'évaluation des aspects environnementaux liés aux activités des entreprises du GCB, tandis que le chapitre 4 présentera les résultats d'une étude de cas concrète et formulera des recommandations pour une meilleure intégration des exigences environnementales dans ce secteur.

Bibliographie du Chapitre 02

- [1] « Le BTP : Définition et Enjeux », Subcliv. Consulté le: 9 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.subcliv.com/blog/btp-batiments-travaux-publics-definition>
- [2] « Le btph, un secteur toujours d'opportunité | BTP Algérie ». Consulté le: 10 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <http://btp-dz.com/le-btph-un-secteur-toujours-dopportunit/>
- [3] LetsBuild, « Les 6 étapes d'un projet de construction », Letsbuild. Consulté le: 10 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.letsbuild.com/fr/blog/les-6-etapes-dun-projet-de-construction>
- [4] par A. V, « Quels sont les principaux matériaux utilisés en BTP ? » Consulté le: 15 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://societehisto.com/quels-principaux-materiaux-utilises-btp/>
- [5] « Energy consumption in buildings: A compilation of current studies - ScienceDirect ». Consulté le: 15 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484724008849>
- [6] « Liste matériels nécessaires en BTP ». Consulté le: 22 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.4geniecivil.com/2014/09/liste-materiels-necessaires-en-btp.html>
- [7] Camille, « Les impacts environnementaux de la construction », Vers la réussite. Consulté le: 9 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://vers-la-reussite.com/impacts-environnementaux-construction/>
- [8] D. B. Nadjia, « LA DIMENSION ENVIRONNEMENTALE DANS LE BATIMENT : NOUVEAUX DEFIS The environmental dimension in building: New challenges », 2021.

Chapitre 3 : Étude de cas – Identification des aspects environnementaux

Introduction du chapitre

Ce chapitre est consacré à l'étude de cas menée dans le cadre de mon stage pratique effectué au sein de l'entreprise GCB – Direction Régionale du Centre.

Il vise à identifier et évaluer les aspects environnementaux liés aux activités principales de l'entreprise, dans une optique d'amélioration de la performance environnementale.

Après une présentation du contexte d'étude, la méthodologie adoptée sera décrite, suivie par l'analyse des résultats obtenus à travers un outil de cotation. Cette démarche permettra de dégager les aspects significatifs, qui feront l'objet de recommandations dans le chapitre suivant.

3.1 Objectifs de l'étude

Dans le cadre de la présente étude menée au sein de l'entreprise Génie Civil et Bâtiment (GCB), l'objectif général consiste à contribuer à la mise en place d'un système de management environnemental (SME) conforme à la norme **NF EN ISO 14001:2015**, notamment en ce qui concerne l'identification et l'évaluation des aspects environnementaux conformément à l'exigence 6.1.2 de la norme. Cette démarche vise à offrir à l'entreprise une meilleure compréhension de ses interactions avec l'environnement, dans une logique d'amélioration continue et de prévention des risques environnementaux.

Plus précisément, cette étude s'articule autour des objectifs spécifiques suivants :

- **Identifier les aspects environnementaux associés aux activités de l'entreprise** : Il s'agit, dans un premier temps, de recenser de manière systématique les aspects environnementaux générés par les différentes activités de GCB, en s'appuyant sur des documents internes, des observations de terrain, ainsi que sur les retours d'expérience des responsables HSE. Ces aspects inclure, entre autres, les rejets dans l'air, les effluents

liquides, la production de déchets, les consommations d'eau et d'énergie, les nuisances sonores et les émissions de poussières.

- **Déterminer les compartiments environnementaux susceptibles d'être affectés** : Pour chaque aspect environnemental identifié, l'étude vise à établir une correspondance avec les compartiments de l'environnement potentiellement impactés, à savoir : l'air, l'eau, le sol, la faune, la flore, les ressources naturelles, ainsi que la santé humaine et ses interactions avec l'environnement.
- **Évaluer la significativité des aspects environnementaux** : Une grille d'analyse établie par GCB utilisée pour apprécier le degré d'importance des impacts environnementaux potentiels. Cette évaluation tiendra compte de plusieurs critères tels que la fréquence, la gravité, la législation applicable, la sensibilité du milieu et les attentes des parties intéressées. L'objectif est de hiérarchiser les aspects selon leur criticité afin de mettre en évidence ceux qui nécessitent une attention particulière.
- **Hiérarchiser les impacts environnementaux dans une logique d'amélioration continue** : Les résultats obtenus permettront de proposer un classement des impacts selon leur niveau de criticité, offrant ainsi à l'entreprise un outil décisionnel pertinent pour orienter ses priorités d'action en matière de gestion environnementale. Cette hiérarchisation constitue une étape stratégique dans la démarche d'amélioration continue prônée par la norme ISO 14001.

En résumé, cette étude vise à fournir à GCB un socle méthodologique solide pour une gestion proactive et structurée de ses aspects environnementaux, et à l'accompagner vers une conformité progressive avec les exigences normatives en matière de performance environnementale.

3.2 Présentation de l'entreprise GCB



Figure 5 LOGO Du GCB

La Société Nationale de Génie Civil et Bâtiment (GCB) est une entreprise publique algérienne créée le 1er août 1981 à la suite de la restructuration de Sonatrach, par décret présidentiel n°81-173. Depuis juillet 1998, elle est constituée en société par actions, avec un capital social de 25 milliards de dinars algériens.

Acteur majeur dans le secteur des travaux publics, du bâtiment et des infrastructures industrielles, GCB dispose d'un large champ de compétences. Ses principales activités couvrent notamment :

- L'ingénierie (Engineering) et l'approvisionnement (Procurement),
- La pose de pipelines et la maintenance industrielle,
- Le montage mécanique et la construction métallique,
- Le génie civil appliqué aux grandes installations pétrolières et gazières,
- Les travaux de terrassement en grande masse,
- La réalisation de routes, autoroutes, pistes d'atterrissage, voies ferrées et ouvrages d'art,
- Les projets de bâtiments et les voiries et réseaux divers (VRD),
- Les ouvrages hydrauliques tels que les stations de traitement et de dessalement d'eau.

Face à un marché de plus en plus tourné vers les solutions « clés en main », GCB s'est positionnée comme un acteur stratégique en matière d'Engineering, Procurement and Construction (EPC), notamment dans les secteurs Oil & Gas, du traitement des eaux et des énergies renouvelables.

L'entreprise emploie en moyenne 18 000 personnes, réparties sur tout le territoire national, et intervient sur des projets d'envergure à l'échelle régionale et nationale.

3.2.1 La Direction Régionale du Centre (DRC)

Dans le cadre de ce travail, l'étude de cas a été menée au sein de la Direction Régionale du Centre (DRC) de GCB, où le stage pratique a été réalisé, plus précisément au niveau du service QHSE (Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement). Cette affectation m'a permis de participer directement aux travaux d'identification et d'évaluation des aspects environnementaux en lien avec les activités de l'entreprise.

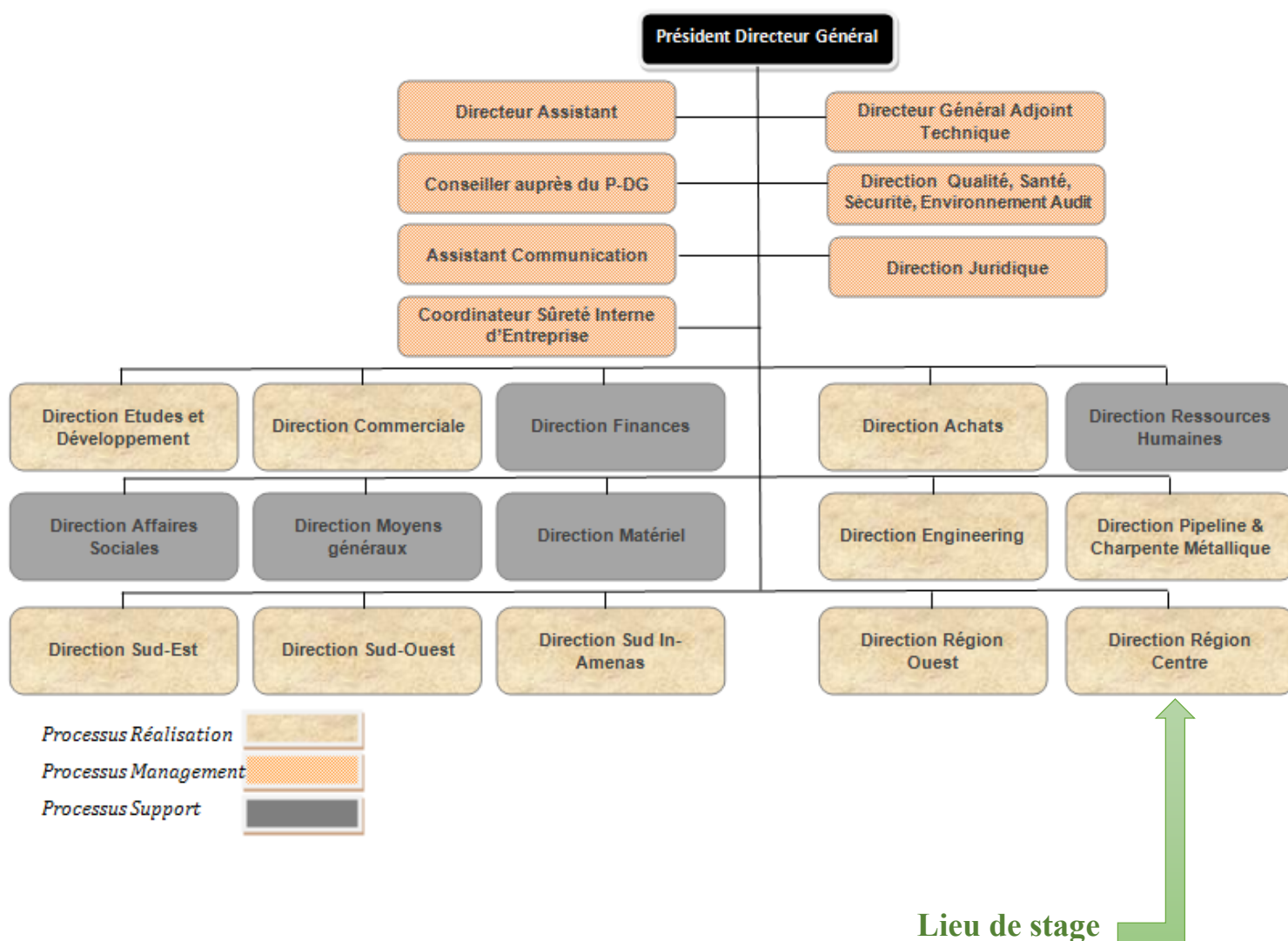


Figure 6 Organigramme général actualisé de l'entreprise GCB

La DRC constitue l'une des principales entités opérationnelles de GCB, jouant un rôle stratégique dans la mise en œuvre des projets de grande envergure. Bien que son nom indique une compétence géographique centrée, elle couvre en réalité une vaste zone d'intervention, englobant aussi bien la région Centre que plusieurs wilayas de l'Est algérien.

Elle assure la gestion, le suivi et l'exécution de projets de construction, d'infrastructures industrielles, de terrassements et de bâtiments, conformément aux standards techniques et environnementaux en vigueur. La DRC est organisée autour de plusieurs pôles spécialisés (études, planification, suivi environnemental, sécurité, logistique), ce qui lui permet de coordonner efficacement des projets complexes et d'assurer une présence directe sur les chantiers.

Le choix de cette entité comme terrain d'étude se justifie par :

- la diversité des activités techniques exercées,
- la richesse des données environnementales disponibles,
- et l'opportunité d'observer concrètement l'application des normes environnementales sur le terrain, en lien direct avec les responsables HSE.

La figure ci-dessous montre l'emplacement exact de la Direction Régionale du Centre (DRC) de GCB. C'est au sein de cette entité, plus précisément dans le service QHSE, que le stage a été effectué.

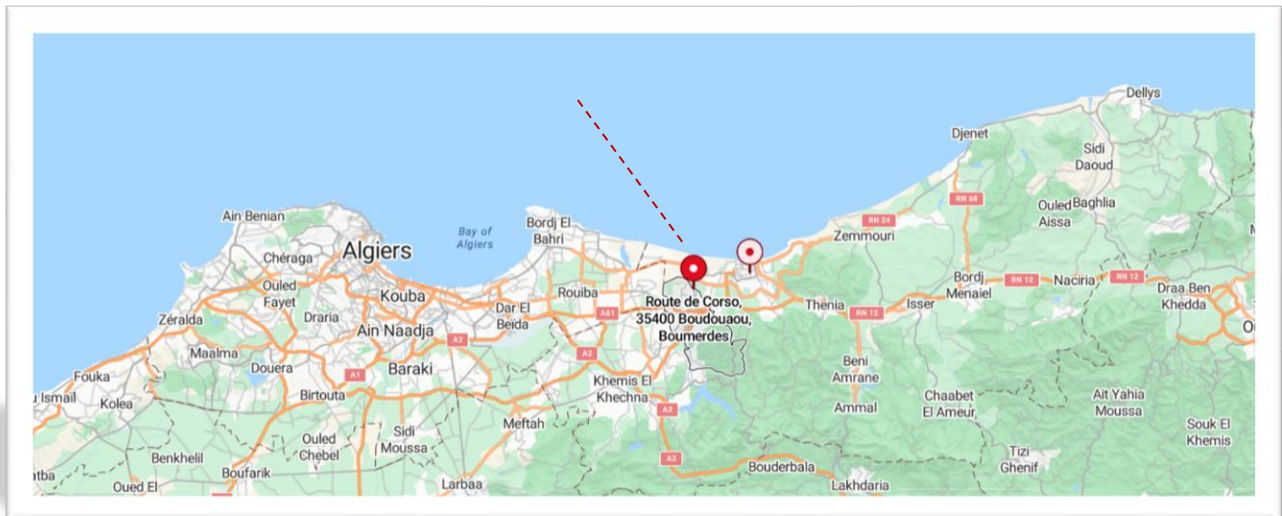


Figure 7 Localisation géographique de la DRC de GCB

Source : Google Maps

Parmi les projets majeurs actuellement pilotés par la Direction Régionale du Centre, on peut citer la réalisation de la station de dessalement d'eau de mer de Corso, dans la wilaya de Boumerdès. Ce projet stratégique vise à renforcer l'approvisionnement en eau potable de la région, dans un contexte de stress hydrique croissant.



Figure 8 Vue générale du chantier de construction – Projet GCB

Source : Site Gcb

3.3. Identification et hiérarchisation des activités de GCB

3.3.1 Présentation des activités retenues dans le périmètre d'étude :

Dans le cadre de ce travail, un total de 26 activités exercées au sein de la Direction Régionale Centrale (DRC) de GCB a été identifié à partir de l'analyse documentaire et des échanges avec les responsables HSE.

Tableau 2 Liste des activités techniques étudiées dans le cadre de l'analyse environnementale

N°	Activité	N°	Activité
1	Travaux de topographie d'exécution	14	Travaux d'instrumentation
2	Travaux de recherche et exploitation de carrières de matériaux	15	Ouvrages concentrés
3	Travaux de terrassement généraux	16	Ouverture de tranchée lors des travaux de canalisation
4	Couche de fondation et couche de base	17	Enrobage
5	Production du béton à l'aide d'une centrale à béton	18	Bardage, pré-alignement et cintrage des tubes
6	Mise en œuvre de béton de structure, cure des bétons	19	Enlèvement et transport de tubes
7	Travaux de ferrailage	20	Mortier de scellement
8	Travaux coffrage / décoffrage	21	Travaux de maçonnerie, enduits en mortier de ciment, revêtement de sol, revêtement mural
9	Réalisation de planchers en corps creux	22	Excavation pour les ouvrages
10	Remblaiement des ouvrages	23	Aménagement de talus et fossés

11	Fabrication des enrobés bitumineux	24	Réalisation de clôtures
12	Mise en œuvre des imprégnations en cut-back et émulsion	25	Mise en œuvre de revêtement superficiel
13	Bornage et remise en état des lieux	26	Ignifugation par le béton des structures métalliques

3.3.2 Sélection des activités retenues pour l'analyse approfondie

Toutefois, une analyse détaillée n'a été menée que sur 12 activités sélectionnées. Ces activités, considérées comme représentatives et prioritaires, ont été sélectionnées parmi l'ensemble des activités identifiées, en tenant compte de la disponibilité des données techniques et humaines nécessaires à une évaluation rigoureuse. Elles ont ensuite été décomposées en sous-activités et tâches élémentaires afin de mieux cerner les sources potentielles d'impacts environnementaux.

L'ensemble de ces éléments est présenté dans le tableau 01 intitulée « *Détail des activités étudiées et de leurs composantes (sous-activités et tâches)* ».

Tableau 3 Détail des activités étudiées et de leurs composantes (sous-activités et tâches)

N°	Activité	Sous activité : Tache
1	Travaux de Topographie d'exécution	Préparation de l'opération Déplacement des engins sur site Mise en station Bornage Implantation

2	Travaux De Recherche Et Exploitation De Carrières De Matériaux	✚ Préparation de l'opération : Mobilisation des engins ✚ Déplacement des engins sur site : Extraction et chargement ✚ Recherche et délimitation de la carrière ✚ Exploitation de la carrière : Maintenance sur place des engins ✚ Remise en état des lieux
3	Travaux de Terrassement Généraux	✚ Préparation de l'opération ✚ Décapage ✚ Déblais ✚ Remblais Généraux : Compactage Transport de matériaux ✚ Réception des travaux
4	Couche De Fondation Et Couche De Base	✚ Préparation de l'opération : Mobilisation d'engins et matériaux ✚ Couche de fondation - Couche de base ✚ Réception des Travaux

5	Production Du Béton A L'aide D'une Centrale A Béton	 Stockage des agrégats (au sol et dans les trémies)  Dépotage de ciment dans les silos (sous pression)  Stockage et utilisation d'adjuvants  Fonctionnement et Ravitaillement de la centrale  Entretien et maintenance des équipements de la centrale : lavage, nettoyage  Mise en service de la centrale : nettoyage initial, essais
6	Mise En Œuvre De Béton De Structure, Cure Des Bétons	 Préparation de l'opération  Mise en œuvre de béton  Nettoyage des moyens de coulage
7	Travaux De Ferrailage	 Préparation de l'opération  Réception, Coupage, Façonnage (Atelier de préfabrication) : <i>Transport des matériaux (camions)</i>  Transport et montage des éléments de ferrailage
8	Travaux Coffrage / Décoffrage	 Préparation de l'opération : <i>Transport du matériel / engins</i>  Coffrage : <i>Utilisation de bois ou panneaux</i>  Décoffrage  Remise en l'état des lieux

9	Réalisation De Planchers En Corps Creux	 Mise en place de l'échafaudage/ Pose coffrage / Décoffrage du plancher  Mise en place du ferrailage / Pose / Pose des barres de recouvrements et du treillis soudé  Pose des différents inserts des poutrelles et des hourdis/  Coulage du béton  Nettoyage des lieux
10	Remblaiement Des Ouvrages	 Préparation de l'opération : Déplacement des engins  Curage de la fouille  Remblaiement : Transport de matériaux inertes  Réception  Nettoyage des lieux
11	Fabrication Des Enrobes Bitumineux	 Préparation de l'opération : Mise en place du matériel / engins  Implantation de la bande à revêtir  Soufflage de la bande à revêtir  Epandage des enrobés et compactage  Remise en l'état des lieux
12	Mise En Œuvre Des Imprégnations En Cut-Back Et Emulsion	 Préparation de l'opération

		 Exécution des Travaux d'imprégnation : cut-back, émulsion  Soufflage de la bande à revêtir  Epannage des enrobés et compactage  Remise en l'état des lieux
--	--	---

Source : Élaboration personnelle

3.3.3 Définition des concepts clés :

Dans le cadre de l'évaluation environnementale, il est essentiel de distinguer trois notions fondamentales permettant d'identifier et de hiérarchiser les risques liés aux activités d'une organisation : l'aspect environnemental, l'impact environnemental, et le compartiment environnemental. Ces définitions sont conformes aux lignes directrices de la norme ISO 14001:2015.

Tableau 4 Définitions des notions fondamentales utilisées dans l'évaluation environnementale

Concept	Définition	Exemple
Aspect environnemental	Élément des activités, produits ou services de l'entreprise susceptible d'interagir avec l'environnement.	Utilisation d'adjuvants chimiques, consommation d'énergie
Impact environnemental	Modification de l'environnement résultant d'un aspect environnemental, de manière directe ou indirecte, positive ou négative.	Pollution du sol, émissions de GES, nuisance sonore

Compartiment environnemental	Partie de l’environnement affectée par un impact. Dans ce mémoire, les compartiments sont : sol, eau, faune, flore, être humain et ses compartiments, air, ressources naturelles.	Contamination de l’eau par un déversement, atteinte à la faune
-------------------------------------	---	--

La figure ci-dessous illustre la chaîne de relation logique entre les trois éléments fondamentaux de l’analyse environnementale : l’aspect environnemental, l’impact environnemental, et le compartiment environnemental concerné. Cette représentation visuelle permet de mieux comprendre le processus d’identification et d’évaluation utilisé dans le cadre du système de management environnemental (SME).

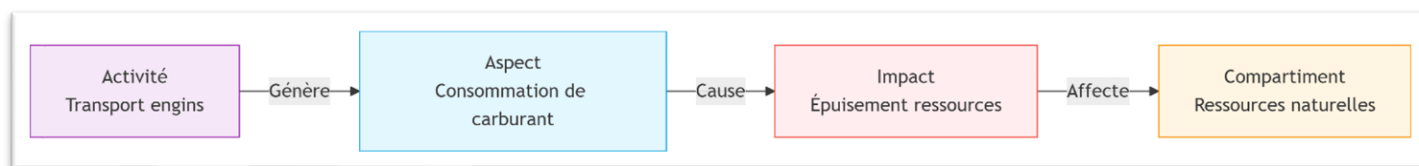


Figure 9 Schéma de la relation entre aspect, impact et compartiment environnemental

Source : Élaboration personnelle

Ce schéma permet de visualiser la logique de cause à effet utilisée dans la démarche d’identification des aspects environnementaux, selon les exigences de la norme ISO 14001. À chaque activité ou processus est associé un aspect environnemental, qui peut provoquer un impact sur un ou plusieurs compartiments tels que : le sol, l’eau, la faune, la flore, l’être humain et ses compartiments, l’air, ou les ressources naturelles.

3.4 Outil d’analyse

La méthode d’évaluation de la criticité des aspects environnementaux retenue dans cette étude s’inspire de la norme internationale ISO 14001, tout en étant adaptée aux spécificités des activités de Génie Civil et Bâtiment (GCB).

Cette méthode repose sur l'évaluation de deux critères fondamentaux : la fréquence d'apparition des aspects environnementaux et la gravité de leurs impacts potentiels. Chaque critère est défini selon une échelle précise, permettant d'attribuer une valeur numérique facilitant le calcul de la criticité.

La criticité est calculée par la multiplication des valeurs attribuées à la fréquence et à la gravité, conformément à la formule suivante :

Les aspects environnementaux sont ensuite classés en deux catégories selon leur score de criticité :

- Aspects significatifs : criticité ≥ 16
- Aspects non significatifs : criticité < 16

Les tableaux ci-dessous présentent en détail les critères d'évaluation de la fréquence et de la gravité utilisés dans cette analyse.

Tableau 5 Critères de fréquence

F	FREQUENCE d'apparition de l'événement.
1	Très faible taux d'apparition : de l'ordre de l'annuel
2	Faible taux d'apparition : de l'ordre mensuel
3	Taux d'apparition modéré : de l'ordre hebdomadaire.
4	Taux d'apparition élevé : journalier (1à 2 fois).
5	Taux d'apparition très élevé : En continue.

Chapitre 3 : Étude de cas – Identification des aspects environnementaux

Tableau 6 Critères de gravité

Degré	Pollution Air	Pollution Sol	Pollution Eau	Déchets	Nuisance	Consommation de matière dangereuse	Consommation des ressources naturelles
1	Air comprimé Vapeur d'eau propre	Déversement de faibles quantités < 1l et biodégradables	Rejet d'eaux usées (sanitaires ou ménagères) canalisées vers le réseau de collecte	Déchets MA Biodégradables	Zone à caractère industriel ou commercial Absence de plainte	Comburant	Eau < 1 m ³ /J Papier < 50 kg/ mois Fuel < 1 m ³ /J Elec < 1 KW/j Bois < 1 T/mois
2	Poussière	Faibles/ rejets d'hydrocarbures Atteinte < 1l superficielle < 1m ²	Rejets aqueux non pollués des installations non classées < 5m ³ / jours	Déchets inertes	Émission de bruit / d'odeurs non perceptibles en limite de propriété	Inflammable	1 m ³ /J < Eau < 5 m ³ /J 50 < Papier < 75 kg/ mois 1 m ³ /J < Fuel < 5 m ³ /J 1 KW/j < Elec < 5 KW/j 1 < Bois < 2 T/mois
3	Fumée de combustion GNL, GPL	Rejets d'hydrocarbures atteinte superficielle > 1 m ²	Rejet d'eaux usées polluées, canalisées vers un bassin	Déchets spéciaux	Émission de bruit / d'odeurs perceptibles en limite de propriété	Nocif, Corrosif, irritant	5 m ³ /J < Eau < 10 m ³ /J 75 < Papier < 100 kg/ mois 5 m ³ /J < Fuel < 10 m ³ /J 5 KW/j < Elec < 10 KW/j 2 < Bois < 3 T/mois
4	Substances à effet de serre, Fluides frigorigènes	Rejets de produits dangereux atteinte profonde localisée	Rejet d'eaux usées polluées, non canalisées < 5 m ³ /jours	Déchets spéciaux dangereux autres que ceux cités dans la catégorie 5	bruit / d'odeurs perceptibles hors la limite de propriété < 500 m	Explosif	10 < Eau < 20 m ³ /J 100 < Papier < 125 kg/mois 10 < Fuel < 20 m ³ /J 10 KW/j < Elec < 20 KW/j 3 < Bois < 4 T/mois
5	Rejet de nuages toxiques	Rejets de produits dangereux atteinte profonde et étendue	Rejet d'eaux usées polluées, non canalisées > 5 m ³ /jours	Déchets Toxiques Cancérogènes, mutagènes, PCB Radioactifs, Mercure	Émission de bruit / d'odeurs perceptibles hors la limite de propriété > 500 m	Toxique Cancérogène, mutagène, Dangereux pour l'environnement	Eau > 20 m ³ /J Papier > 125 kg/mois Fuel > 20 m ³ /J Elec > 20 KW/j Bois > 4 T/mois

Cette approche permet d'orienter efficacement les actions de gestion environnementale en ciblant en priorité les aspects présentant les impacts les plus importants.

Source : Document interne GCB, 2024

3.5 Méthodologie d'identification et d'évaluation des aspects environnementaux :

3.5.1 Outils et ressources utilisés L'étude s'est appuyée sur plusieurs outils méthodologiques et supports techniques, notamment :

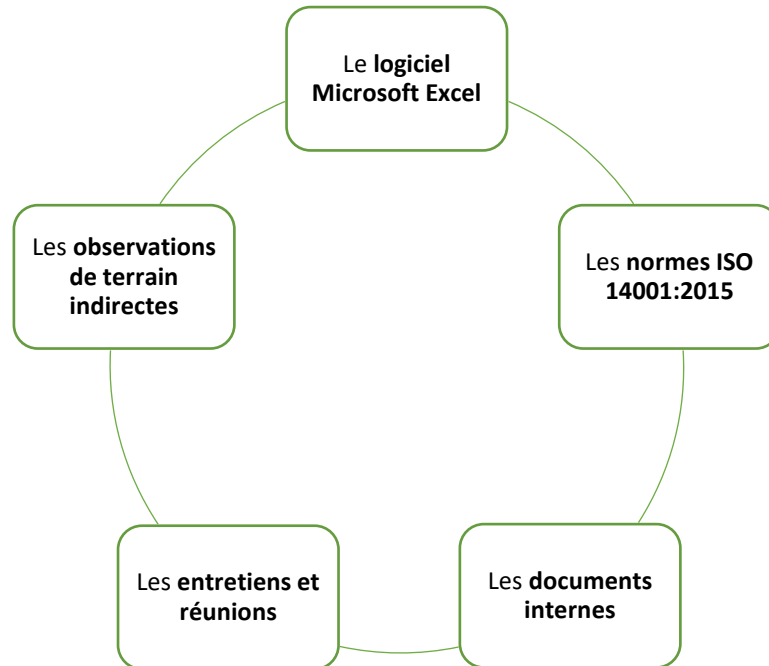


Figure 10 Figure Outils et ressources utilisés

Source : Élaboration personnelle

- **Le logiciel Microsoft Excel** : utilisé pour la construction des tableaux d'analyse, la cotation des aspects, la représentation graphique et la hiérarchisation des impacts environnementaux.

Chaque feuille de calcul comportait des colonnes spécifiques permettant de structurer l'analyse des activités. Les colonnes incluaient :

- ✚ **Activité, Sous-activité et Tâche** : pour décomposer chaque activité étudiée en étapes opérationnelles précises ;
- ✚ **Aspect environnemental** : pour identifier les éléments susceptibles d'interagir avec l'environnement ;
- ✚ **Compartiment environnemental concerné** (eau, air, sol, etc.) ;
- ✚ **Impact potentiel** associé à chaque aspect identifié ;
- ✚ **Fréquence et Gravité** : servant à évaluer l'occurrence et la sévérité de chaque impact ;

- ✚ **Criticité** : résultat du croisement entre la fréquence et la gravité, utilisé pour la hiérarchisation des impacts ;
- ✚ **AES (Aspect Environnemental Significatif)** : une colonne binaire (oui/non) permettant d'identifier les aspects jugés significatifs selon le seuil défini.

Ces données ont été exploitées à l'aide de formules automatisées et de filtres pour faciliter l'analyse, ainsi que de représentations graphiques (histogrammes, tableaux croisés dynamiques) permettant de visualiser la répartition et la hiérarchisation des impacts.

Tableau 7 Modèle de tableau EXCEL d'identification et d'évaluation des aspects environnementaux

Activité	Sous activité	Aspect	compartiment	Impact	Fréquence	Gravité	Criticité	AES
MISE EN ŒUVRE DE BETON DE STRUCTURE, CURE DES BETONS	Préparation de l'opération	Utilisation de ressources (eau, énergie)	RN	Épuisement des ressources naturelles	3	1	3	NS
	Mise en œuvre de béton	poussières et bruit	AIR , HM	Stresse - diminution des capacités auditives	3	3	9	NS
		Génération de déchets de béton (chutes, surplus)	SOL	Pollution des sols	3	3	9	NS
	Nettoyage des moyens de coulage	Rejets d'eau de lavage chargée en ciment	EAU	Contamination des eaux	3	3	9	NS
		Utilisation de produits chimiques	EAU, SOL	Pollution de l'eau ou du sol	3	2	6	NS

- La norme ISO 14001:2015, en tant que référentiel principal, a constitué la base méthodologique pour l'identification, l'évaluation et la hiérarchisation des aspects et impacts environnementaux. Sa section 6.1.2, consacrée aux aspects environnementaux, a été particulièrement mise à profit dans ce travail, car elle précise les définitions fondamentales des notions d'aspect, d'impact et de compartiment environnemental, éléments clés ayant structuré l'analyse menée dans ce mémoire.
- Les documents internes de GCB, notamment les procédures du système de management intégré (SMI), les manuels et les règlements applicables.
- Les entretiens et réunions avec les experts HSE, qui ont permis d'apporter des éclairages techniques utiles à la compréhension des pratiques sur le terrain.

- Des échanges directs avec les ingénieurs HSE de l'entreprise, qui ont permis de clarifier les différentes étapes des activités analysées, en l'absence de documents techniques détaillés.

3.5.2 Méthodologie d'étude :

L'approche méthodologique adoptée dans cette étude s'appuie sur les exigences de la norme NF EN ISO 14001:2015, et plus particulièrement sur la section 6.1.2 relative aux aspects environnementaux. Elle a été structurée de manière à répondre précisément à chacun des objectifs spécifiques définis dans le cadre de l'étude.

Objectif 1 : Identifier les aspects environnementaux associés aux activités de l'entreprise

Pour répondre à cet objectif, une analyse documentaire approfondie a été réalisée à partir des ressources internes de la Direction Réalisation Canalisations (DRC) de GCB. Les principaux documents exploités comprenaient :

- le manuel Santé et Sécurité au Travail (SST),
- le registre d'évaluation des risques professionnels,
- les procédures du système de management intégré (SMI), en particulier celle dédiée à l'identification des aspects environnementaux,
- les consignes de sécurité liées aux processus métiers,
- des fichiers Excel thématiques (canalisation, terrassement, tranchées),
- ainsi que des documents de la Direction QHSE.

Ces documents ont permis de recenser les pratiques et les processus susceptibles de générer des rejets dans l'air, des effluents liquides, des déchets, des consommations d'eau et d'énergie, ou encore des nuisances sonores et des émissions de poussières. Ce travail a été complété par une immersion au sein du bureau HSE, permettant des échanges continus avec les ingénieurs et coordinateurs sécurité-environnement, afin de confronter les informations documentaires aux réalités du terrain.

Objectif 2 : Déterminer les compartiments environnementaux susceptibles d’être affectés

Une fois les aspects identifiés, l’analyse s’est poursuivie par une caractérisation systématique des compartiments environnementaux concernés. Pour chaque activité recensée, une fiche descriptive a été élaborée, intégrant les compartiments suivants : air, eau, sol, faune, flore, ressources naturelles, et l’être humain ainsi que ses interactions avec l’environnement.

Cette étape a reposé à la fois sur les éléments observés dans la documentation et sur les échanges directs avec les ingénieurs HSE, lesquels ont permis de mieux comprendre les chaînes d’interactions entre les tâches opérationnelles et les milieux impactés. Ce croisement d’informations a garanti une évaluation cohérente des liens entre les sources d’impact et leurs récepteurs.

Objectif 3 : Évaluer la significativité des aspects environnementaux

Pour déterminer la significativité des aspects identifiés, une grille d’analyse validée par GCB a été utilisée. Celle-ci repose sur deux critères : la fréquence et la gravité. Chaque aspect a été évalué dans un fichier Excel structuré, avec des colonnes spécifiques (activité, sous-activité, tâche, aspect, compartiment, impact, fréquence, gravité, criticité, AES). Cette approche a permis de quantifier et hiérarchiser les impacts potentiels de manière objective. Une réunion collective, réunissant les responsables HSE de plusieurs sites et un représentant du bureau d’études, a précédé cette phase afin d’uniformiser la compréhension des critères d’évaluation et d’assurer la cohérence de l’outil d’analyse.

Objectif 4 : Hiérarchiser les impacts environnementaux dans une logique d’amélioration continue

Bien que 26 activités aient été initialement identifiées, 12 activités prioritaires ont été retenues pour une évaluation approfondie. Ce choix, effectué en concertation avec l’équipe HSE, reposait sur leur représentativité et la disponibilité des données techniques et humaines. Ces activités ont été analysées en détail grâce à l’outil Excel mentionné plus haut, permettant une hiérarchisation des aspects selon leur criticité.

Cette hiérarchisation a permis de dégager les aspects les plus significatifs à traiter en priorité dans une logique d'amélioration continue, en cohérence avec les exigences de la norme ISO 14001. Elle fournit à GCB un support décisionnel pertinent pour orienter ses actions environnementales futures.

Conclusion du chapitre 3

Ce chapitre a présenté le cadre pratique de l'étude réalisée au sein de la Direction Régionale Centre (DRC) de la société GCB. Après une brève présentation de l'entreprise et de ses domaines d'activité, une attention particulière a été portée à la démarche méthodologique adoptée pour identifier et évaluer les aspects environnementaux générés par les principales activités du chantier.

L'approche utilisée repose sur une analyse multicritère basée sur la fréquence et la gravité des impacts, en cohérence avec les exigences de la norme ISO 14001. Un total de 98 aspects environnementaux a été recensé, répartis sur 12 grandes activités représentatives du secteur du génie civil et du bâtiment. La grille d'évaluation a permis de distinguer les aspects les plus significatifs, ouvrant ainsi la voie à une analyse approfondie dans le chapitre suivant.

Les données collectées et structurées dans ce chapitre constituent donc le socle analytique sur lequel reposent les recommandations techniques et organisationnelles qui seront développées dans la suite du mémoire.

Chapitre 4 – Analyse des résultats et recommandations environnementales

4.1 Résultats de l'évaluation environnementale

4.1.1 Tableaux d'évaluation

Les tableaux suivants présentent les données brutes issues du fichier Excel structuré, élaboré dans le cadre de l'identification et de l'évaluation des aspects environnementaux. Chaque tableau correspond à une activité sélectionnée, et reprend de manière synthétique les éléments suivants :

- Activité concernée
- Aspect environnemental identifié
- Impact potentiel associé
- Compartiment(s) environnemental(aux) touché(s) (eau, air, sol, etc.)
- Cotation obtenue (résultant de la multiplication fréquence × gravité)
- Caractère significatif ou non de l'aspect (selon le seuil de criticité fixé à 16)

Ces tableaux permettent une visualisation claire et hiérarchisée des aspects environnementaux liés aux activités étudiées, facilitant ainsi la priorisation des actions correctives à mettre en œuvre.

Activité	Sous activité	Aspect	compartiment	Impact	Fréquence	Gravité	criticité	AES
Travaux de Topographie d'exécution	Déplacement des engins sur site	Consommation de carburant	RN	Épuisement des ressources naturelles	3	1	3	NS
		Émission de gaz	AIR	Pollution de l'air	3	1	3	NS
		Emission de poussiere	AIR	Pollution de l'air	3	2	6	NS
		Bruit	HUMAIN	Stresse - dimunition des capacites auditives	3	1	3	NS

Activité	Sous activité	Tache	Aspect	comparti	Impact	réquer	Gravit	criticit	AES
TRAVAUX DE RECHERCHE ET EXPLOITATION DE CARRIERES DE MATERIAUX	Préparation de l'opération	Mobilisation des engins	Émissions de gaz	AIR	Pollution de l'air	4	3	12	NS
			Bruit	HUMAIN	Stresse - diminution des capacites auditives	4	3	12	NS
	Déplacement des engins sur site	extraction et chrgement	Émissions de gaz	AIR	Pollution de l'air	4	3	12	NS
			Bruit	HUMAIN	Stresse - diminution des capacites auditives	4	3	12	NS
			Consommation de carburant.	RN	Épuisement des ressources	4	1	4	NS
			fuite de carburant	sol , Flore	Dégradation de l'écosystème local - contamination des nappes phreatiques	3	2	6	NS
			poussières	AIR	Pollution de l'air- desagrement des riverains	3	2	6	NS
	Recherche et délimitation de la		Bruit et Vibration	Faune	Dégradation de l'écosystème local	4	3	12	NS
									NS
	Exploitation de la carrière	Maintenance sur place des engins	poussière, bruit	FAUNE, FLORE	Dégradation de l'écosystème local	2	2	6	NS
			Consommation d'énergie	RN	Épuisement des ressources	3	1	3	NS
			Fuite de carburant	sol , Flore	Dégradation de l'écosystème local - contamination des nappes phreatiques	3	2	6	NS
			Dechets des graisses	sol , Flore	Dégradation de l'écosystème local - contamination des nappes phreatiques	3	3	9	NS
	Remise en état des lieux		Consommation d'énergie	RN	Épuisement des ressources	4	1	4	NS
			Bruit et Vibration	Faune et flore	Dégradation de l'écosystème local	4	3	12	NS
			poussières	AIR	Pollution de l'air- desagrement des riverains	4	2	8	NS
			Fuite de carburant	sol , Flore	Dégradation de l'écosystème local - contamination des nappes phreatiques	3	2	6	NS

Activité	Sous activité	Tache	Aspect	compartiment	Impact	Fréque	Gravité	criticité	AES
Travaux de Terrassement Généraux	Préparation de l'opération		Bruit et vibration	HUMAIN ET FAUNE	Stresse - diminution des capacités auditives - perturbation de l'écosystème local	4	3	12	NS
			Consommation d'énergie	RN	Épuisement des ressources	4	1	4	NS
	Décapage		poussières	AIR	Pollution de l'air	3	2	6	NS
	Déblais		Consommation de carburant	RN	Épuisement des ressources	4	1	4	NS
			Bruit et vibration	L'être humain	Stresse - diminution des capacités auditives	4	3	12	NS
			génération des déchets	SOL	Pollution des sols	3	2	6	NS
	Remblais Généraux	Compactage	Bruit et vibration	L'être humain	Stresse - diminution des capacités auditives	4	3	12	NS
		Transport de matériaux	Émissions de GES	AIR	Pollution de l'air	3	4	12	NS

Activité	Sous activité	Aspect	compartiment	Impact	Fréquence	Gravité	Criticité	AES
MISE EN ŒUVRE DE BETON DE STRUCTURE, CURE DES BETONS	Préparation de l'opération	Utilisation de ressources (eau, énergie)	RN	Épuisement des ressources naturelles	3	1	3	NS
	Mise en œuvre de béton	poussières et bruit	AIR , HM	Stresse - diminution des capacités auditives	3	3	9	NS
		Génération de déchets de béton (chutes, surplus)	SOL	Pollution des sols	3	3	9	NS
	Nettoyage des moyens de coulage	Rejets d'eau de lavage chargée en ciment	EAU	Contamination des eaux	3	3	9	NS
		Utilisation de produits chimiques	EAU, SOL	Pollution de l'eau ou du sol	3	2	6	NS

Activité	Sous activité	Tache	Aspect	compartimen*	Impact	Gravité	criticité	AES	
TRAVAUX COFFRAGE / DECOFFRAGE	Préparation de l'opération	Utilisation des engins(levage des panneaux de coffrage)	Émissions de Gaz/Fumée	AIR	Pollution de l'air	3	3	9	Ns
			Bruit	HM	Stresse - diminution des capacites auditives	3	3	9	Ns
	Coffrage	Application des huiles de decoffrage	contamination du sol en cas de déversement accidentel	Sol	Attente à la faune et la flore	3	4	12	Ns
	Décoffrage		Bruit	HM	Stresse - diminution des capacites auditives	3	3	9	Ns

Activité	Sous activité	Tache	Aspect	compar timen	Impact	Fréqu ence	Gravité	criticité	AES
Production du Béton à l'aide d'une centrale à Béton	Stockage des agrégats (au sol et dans les trémies)		Émissions de poussières	AIR	Pollution de l'air	3	2	6	NS
			Bruit	humain	Nuisances sonores	3	3	9	NS
			Occupation du sol	SOL	réduction des surfaces naturelles	4	3	12	NS
	Dépotage de ciment dans les silos (sous pression)		Émissions de poussières	AIR	Pollution de l'air	3	2	6	NS
			Bruit	humain	Nuisances sonores	3	3	9	NS
			Vibration	humain	Risques pour les infrastructures voisines	4	3	12	NS
			Consommation d'énergie	RN	Épuisement des ressources énergétiques	4	2	8	NS
			Déversement	SOL	Pollution des sols	3	2	6	NS
			Déversement	SOL	Pollution des sols	3	4	12	NS
	Stockage et utilisation d'adjuvants		Utilisation de produits chimiques	SOL	Pollution des sols	4	4	16	AES
			Génération des déchets	SOL	Pollution des sols	3	3	9	NS
	Fonctionnement et Ravitaillement de la centrale		- Consommation d'énergie (électricité, carburant)	RN	Épuisement des ressources énergétiques	4	5	20	AES
			- Émissions atmosphériques (gaz d'échappement, fumées éventuelles)	AIR	Pollution de l'air	4	3	12	NS
			Bruit	humain	Stresse - diminution des capacites auditives	4	3	12	NS
			Génération des déchets	SOL	Pollution des sols	3	3	9	NS
			Génération des déchets	SOL	Pollution des sols	2	3	6	NS
	Entretien etmaintenance des équipements de la centrale	lavage, nettoyage	Consommation d'eau	RN	Épuisement des ressources naturelles	4	3	12	NS
			déversement	SOL	Pollution des sols	3	3	9	NS
			Bruit	humain	Stresse - diminution des capacites auditives	4	3	12	NS
			Consommation d'énergie	RN	Épuisement des ressources énergétiques	4	5	20	AES
	Mise en service de la centrale		Bruit	humain	Stresse - diminution des capacites auditives	4	3	12	NS
			Génération des déchets	SOL	Pollution des sols	3	3	9	NS
			nettoyage initial, essais	Consommation d'eau	RN	Épuisement des ressources naturelles	3	2	6

77 | Page

Activité	Sous activité	Tache	Aspect	compartiment	Impact	Fréquence	Gravité	criticité	AES
Travaux De Ferrailage	Préparation de l'opération		Utilisation de ressources	RN	Épuisement des ressources naturelles	3	1	3	NS
	Réception, Coupage, Façonnage (Atelier de préfabrication)	Transport des matériaux (camions)	Émissions de Poussière	AIR	Pollution de l'air	3	2	6	NS
			Bruit et vibration	HM	Stresse - diminution des capacités	4	2	8	NS
			Consommation d'énergie	RN	Épuisement des ressources énergétiques	3	1	3	NS
	Transport et montage des éléments de ferrailage		Poussières	Air	Pollution de l'air	3	2	6	NS
			Bruit et vibration	HM	Stresse - diminution des capacités	3	2	6	NS

Activité	Sous activité	Aspect	compartiment	Impact	Fréquence	Gravité	criticité	AES
REALISATION DE PLANCHERS EN CORPS CREUX	Préparation de l'opération /	Utilisation de ressources	RN	Épuisement des ressources	3	1	3	NS
	Mise en place de l'échafaudage/ Pose coffrage / Décoffrage du plancher	Utilisation de ressources (matériaux, énergie)	RN	Épuisement des ressources	3	1	3	NS
		Bruit	HM	Stresse - diminution des capacités auditives	3	2	6	NS
	Mise en place du ferrailage	Consommation de métal	RN	Épuisement des ressources	3	1	3	NS
	Coulage du béton	bruit	HM	Stresse - diminution des capacités auditives	3	2	6	NS
		Rejets de laitance et eaux de lavage	Sol / Eau	Pollution des sols et des nappes phréatiques	3	3	9	NS
	Nettoyage des lieux	Consommation d'eau	RN	Épuisement des ressources en eau	3	1	3	NS
		Bruit	HM	Stresse - diminution des capacités auditives	3	1	3	NS

Activité	Sous activité	Tache	Aspect	compartiment	Impact	Fréquence	Gravité	criticité	AES
REMBLAIEMENT DES OUVRAGES	Préparation de l'opération	Déplacement des engins	consommation de carburant	RN	Épuisement des ressources	4	1	4	NS
	Curage de la fouille		Bruit	HM	Stresse - diminution des capacites auditives	4	3	12	NS
			Poussières	AIR, HM	Pollution de l'air	4	2	8	NS
	Remblaiement	Transport de matériaux inertes	Émissions de GES	AIR	Pollution de l'air	3	3	9	NS
			Vibrations	HM	Stresse - diminution des capacites auditives	3	2	6	NS
	Nettoyage des lieux		Consommation d'eau	RN	Épuisement des ressources en eau	3	1	3	NS

Activité	Sous activité	Aspect	compartiment	Impact	Fréquence	Gravité	criticité	AES
FABRICATION DES ENROBES BITUMINEUX	Préparation de l'opération	consommation énergétique	RN	Épuisement des ressources	3	4	12	NS
	Déroulement de la production	Utilisation de matières premières (bitume, granulats)	RN	Épuisement des ressources	3	3	9	NS
		Nuisances locales (bruit, odeurs, chaleurs)	HM	Stresse - diminution des capacités auditives	3	4	12	NS
		Emission des GES	Air	pollution de l'air	3	3	9	NS
		rejets liquides	Sol, faune et flore	contamination du sol, atteinte à la faune et à la flore	3	2	6	NS
		Déchets	Sol	contamination du sol	3	2	6	NS
		poussières	AIR, HM	Pollution de l'air	3	2	6	NS
	Entretien de la centrale	fuite des hydrocarbures et dérivés	Sol, faune et flore	contamination du sol, atteinte à la faune et à la flore	2	3	6	NS
	Nettoyage des lieux	Consommation d'eau	RN	Épuisement des ressources en eau	3	2	6	NS

Activité	Sous activité	Tache	Aspect	compartiment	Impact	Fréquence	Gravité	criticité	AES
MISE EN ŒUVRE DES IMPREGNATIONS EN CUT-BACK ET EMULSION	Préparation de l'opération		Consommation de carburant	RN	Épuisement des ressources	4	2	8	NS
	Exécution des Travaux d'imprégnation	cut-back, émulsion	Émissions de composants organiques volatiles	AIR	Pollution de l'air	4	3	12	NS
	Soufflage de la bande à revêtir		poussières	AIR, HM	Pollution de l'air	4	2	8	NS
	Epanchage des enrobés et compactage		poussières	AIR, HM	Pollution de l'air	4	2	8	NS
			bruit	HM	Stresse - diminution des capacités auditives	4	3	12	NS
	Remise en l'état des lieux		Consommation d'eau	RN	Épuisement des ressources en eau	3	2	6	NS

Activité	Sous activité	Tache	Aspect	Compartiment	Impact	Fréquence	Gravité	criticité	AES
COUCHE DE FONDATION ET COUCHE DE BASE	Préparation de l'opération	Mobilisation d'engins et matériaux	Émissions de GES	AIR	Pollution de l'air	3	4	12	NS
	Couche de fondation - Couche de base		Bruit et vibration	humain	Stresse - diminution des capacités auditives	3	3	9	NS
			poussières	AIR	Pollution de l'air	3	2	6	NS

Source : Élaboration personnelle à partir des données GCB

4.1.2 Analyse des résultats

Cette section présente une synthèse quantitative des aspects environnementaux identifiés, basée sur l'évaluation réalisée dans le tableau précédent (section 3.6.1). L'objectif est de faire ressortir les tendances significatives afin d'orienter les actions de gestion environnementale.

a) Répartition selon la criticité

L'analyse des 98 aspects environnementaux identifiés a permis de les classer en trois tranches de criticité : faible (1–9), modérée (10–15) et élevée (≥ 16). La figure ci-dessous illustre la répartition de ces aspects.

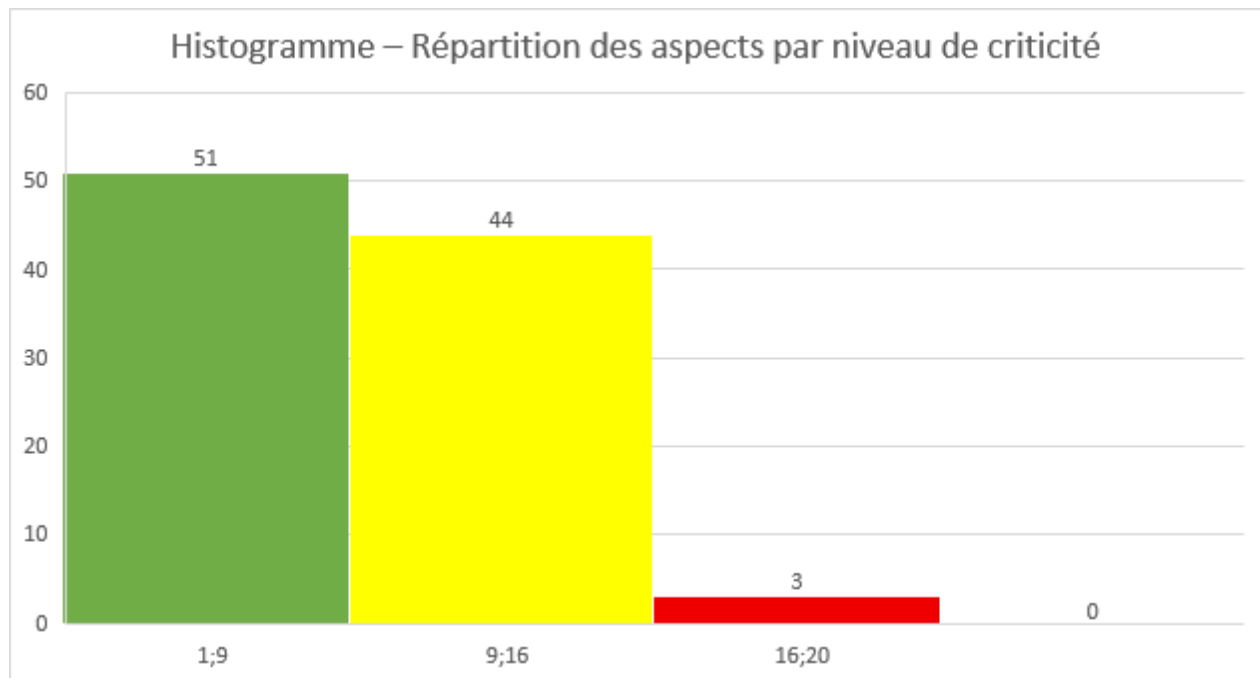


Figure 11 : Histogramme de Répartition selon la criticité

Source : Élaboration personnelle

b) Classement des activités selon le nombre d'aspects identifiés

L'analyse comparative des différentes activités menées sur le chantier a permis de recenser 98 aspects environnementaux. Le tableau ci-dessous présente la répartition des aspects par activité, en indiquant également les aspects significatifs (AES), la criticité totale et la criticité moyenne. Les activités sont ici classées selon le nombre d'aspects identifiés, ce qui permet de cibler les processus les plus complexes et les plus sensibles d'un point de vue environnemental.

Tableau 8 Répartition des aspects environnementaux par activité

Rang	Activité	Aspects Identifiés	AES	% du Total Aspects	Criticité Totale	Criticité Moyenne
1	Production du Béton (A1)	23	3	23.5 %	244	10.6
2	Exploitation de Carrières (A2)	16	0	16.3 %	13	0.8

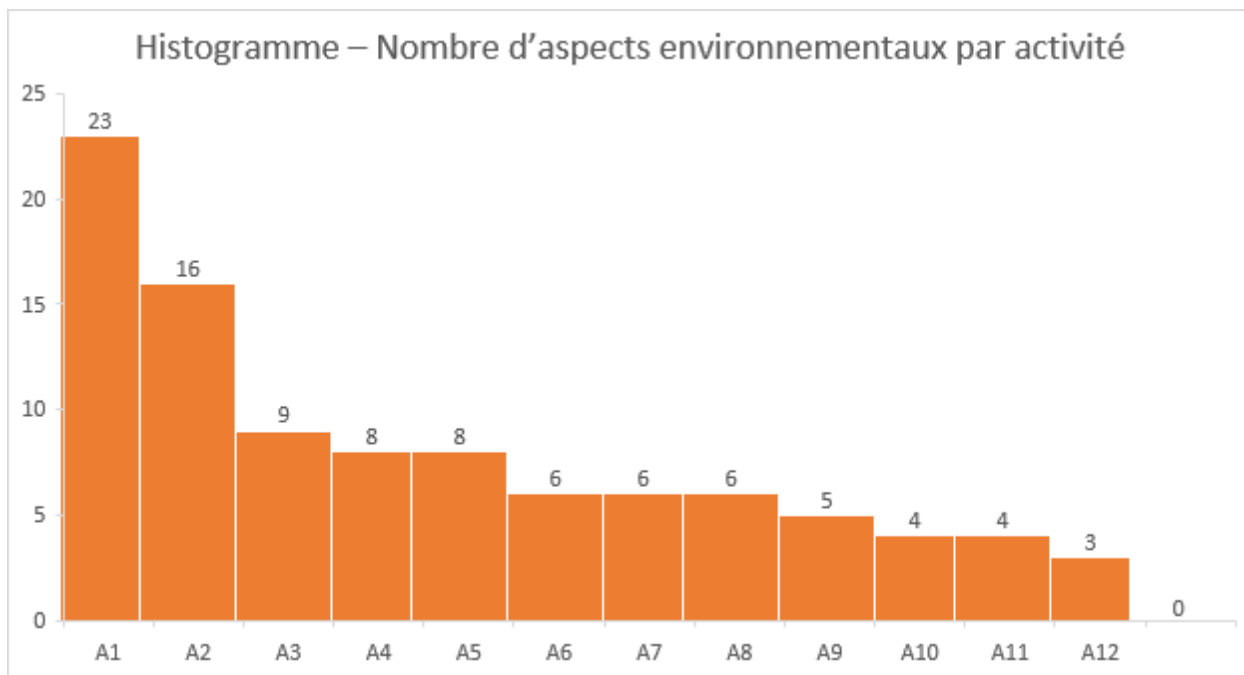
3	Fabrication d'Enrobés Bitumineux (A3)	9	0	9.2 %	72	8.0
4	Réalisation de Planchers (A4)	8	0	8.2 %	36	4.5
5	Travaux de Terrassement (A5)	8	0	8.2 %	68	8.5
6	Travaux de Ferrailage (A6)	6	0	6.1 %	32	5.3
7	Mise en Œuvre des Imprégnations (A7)	6	0	6.1 %	54	9.0
8	Remblaiement des Ouvrages (A8)	6	0	6.1 %	42	7.0
9	Mise en Œuvre du Béton (A9)	5	0	5.1 %	36	7.2
10	Travaux Coffrage/Décoffrage (A10)	4	0	4.1 %	39	9.8
11	Topographie d'Exécution (A11)	4	0	4.1 %	15	3.8
12	Couche de Fondation (A12)	3	0	3.1 %	27	9.0
—	Total	98	3	100 %	678	6.9

Il ressort de l'analyse que l'activité de production du béton occupe une place prédominante dans le classement, avec 23 aspects identifiés, représentant près d'un quart (23,5 %) du total des aspects du chantier. En outre, elle présente la criticité la plus élevée (244), tout en regroupant l'intégralité des AES (3 sur 3) identifiés dans le cadre du projet.

D'autres activités, telles que les travaux de terrassement, la fabrication d'enrobés bitumineux ou la mise en œuvre des imprégnations, présentent également des criticités moyennes élevées, bien que sans AES. Cela justifie un suivi environnemental renforcé pour limiter les risques potentiels cumulatifs.

À l'inverse, certaines activités, telles que l'exploitation de carrières, présentent un nombre élevé d'aspects, mais une criticité faible, ce qui suggère des impacts dispersés et de moindre gravité.

la figure suivante illustre le nombre d'aspects environnementaux identifiés pour chaque activité. Cette représentation visuelle permet de mieux cerner les postes les plus concernés par les impacts potentiels.



Source : Élaboration personnelle

L'activité de production du béton arrive nettement en tête, suivie par l'exploitation de carrières et la fabrication d'enrobés bitumineux. Cette distribution confirme que certaines tâches du chantier concentrent une part significative des aspects environnementaux à surveiller, ce qui justifie une attention particulière dans les actions de prévention.

4.2 Interprétation des résultats environnementaux par activité

4.2.1. Activités présentant des AES : Production du béton

a) Justification du choix de l'activité

Parmi toutes les activités étudiées, la production du béton se distingue par sa forte criticité environnementale, le nombre élevé d'aspects relevés (23), et le fait qu'elle regroupe l'ensemble des aspects environnementaux significatifs (AES) identifiés dans cette analyse. Elle représente également une étape clé du chantier, nécessitant d'importantes ressources (eau, énergie, adjuvants chimiques) et engendrant divers impacts potentiels, tant directs qu'indirects. C'est pourquoi cette activité fait l'objet d'un examen approfondi dans cette section.

b) Processus de fabrication du béton en centrale :

Comment fonctionne une centrale à béton ?

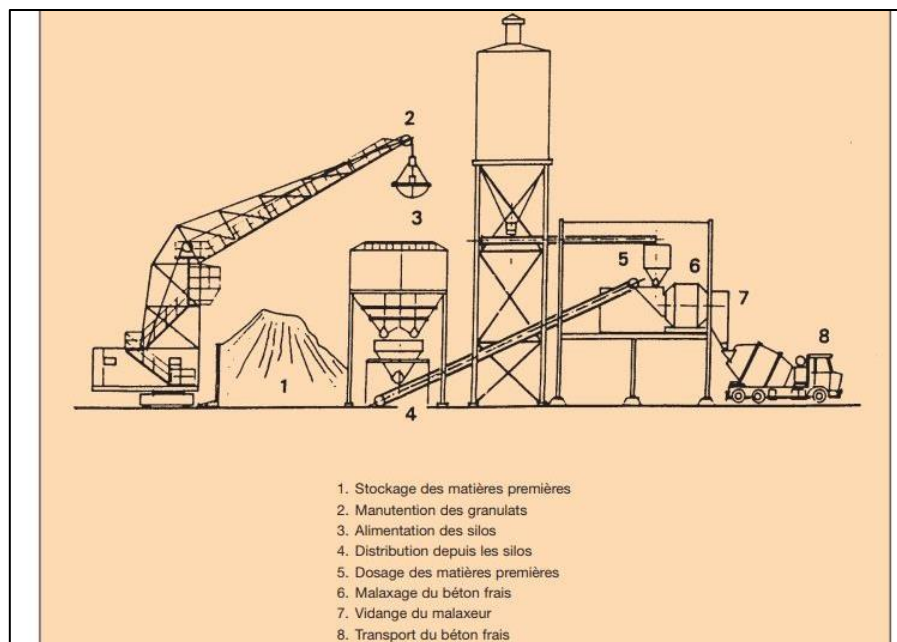
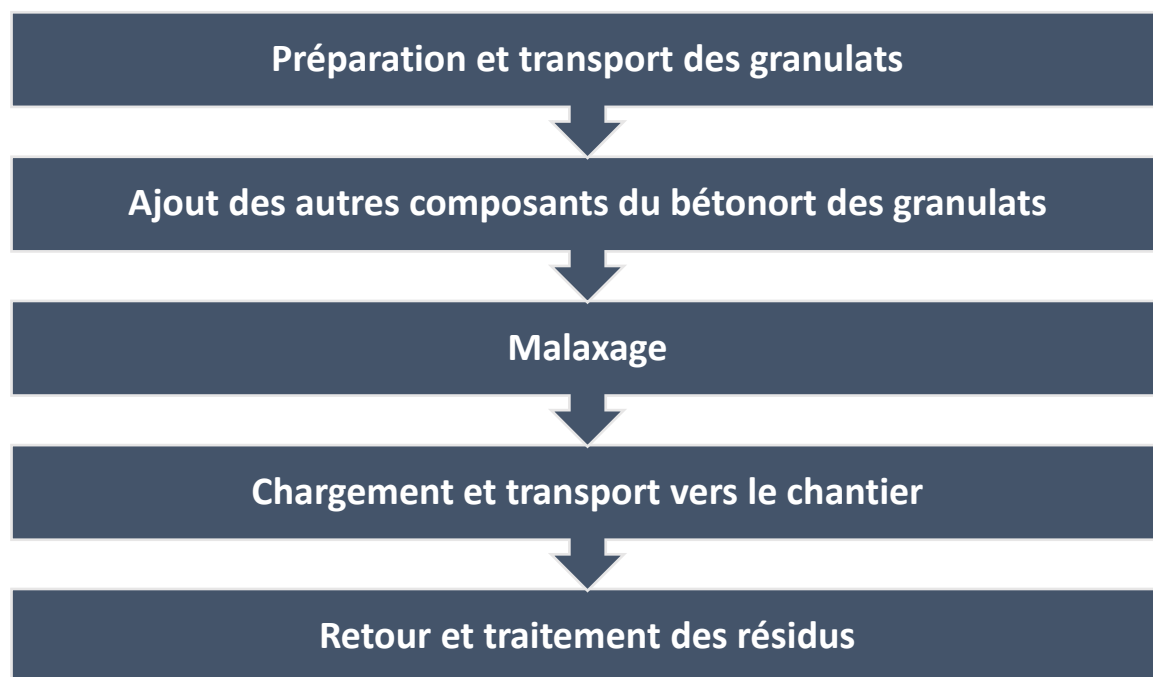


Figure 11 Les centrales à béton

Source: www.4geniecivil.com

Le fonctionnement d'une centrale à béton est entièrement automatisé. Une armoire de commande permet de gérer plusieurs opérations : pesée des matériaux, transport, contrôle de l'humidité et de la consistance du béton, ainsi que le malaxage. Chaque type de béton correspond à une formule spécifique et à un programme dédié. Le professionnel n'a qu'à sélectionner le programme correspondant à la commande du client, en précisant le type et la quantité de béton requis.[1]

Étapes de fabrication du béton en centrale :



Étape 1 : Préparation et transport des granulats

Les granulats sont les premiers éléments introduits dans le malaxeur. Ils sont transportés depuis leur silo jusqu'à une cuve de dosage à l'aide d'un skip. Ils peuvent ensuite être tamisés pour ne conserver que les particules les plus fines, selon les exigences granulométriques du béton demandé. Par exemple, un béton à gravier fin sera privilégié pour certains travaux esthétiques.

Une fois pesés et, si nécessaire, tamisés, les granulats sont déposés dans le malaxeur ou stockés temporairement dans une trémie.[1], [2]

Étape 2 : Ajout des autres composants du béton

Les autres constituants — ciment, eau et adjuvants — sont ensuite transférés vers des trémies ou directement vers le malaxeur, en suivant cet ordre précis. Ce transfert s'effectue par tapis roulants ou pompes.

Les quantités sont rigoureusement contrôlées grâce aux programmes automatiques. L'eau utilisée peut provenir de différentes sources (traitement, rivières, lacs) et est dosée avec précision, car un excès d'eau réduirait la résistance du béton.

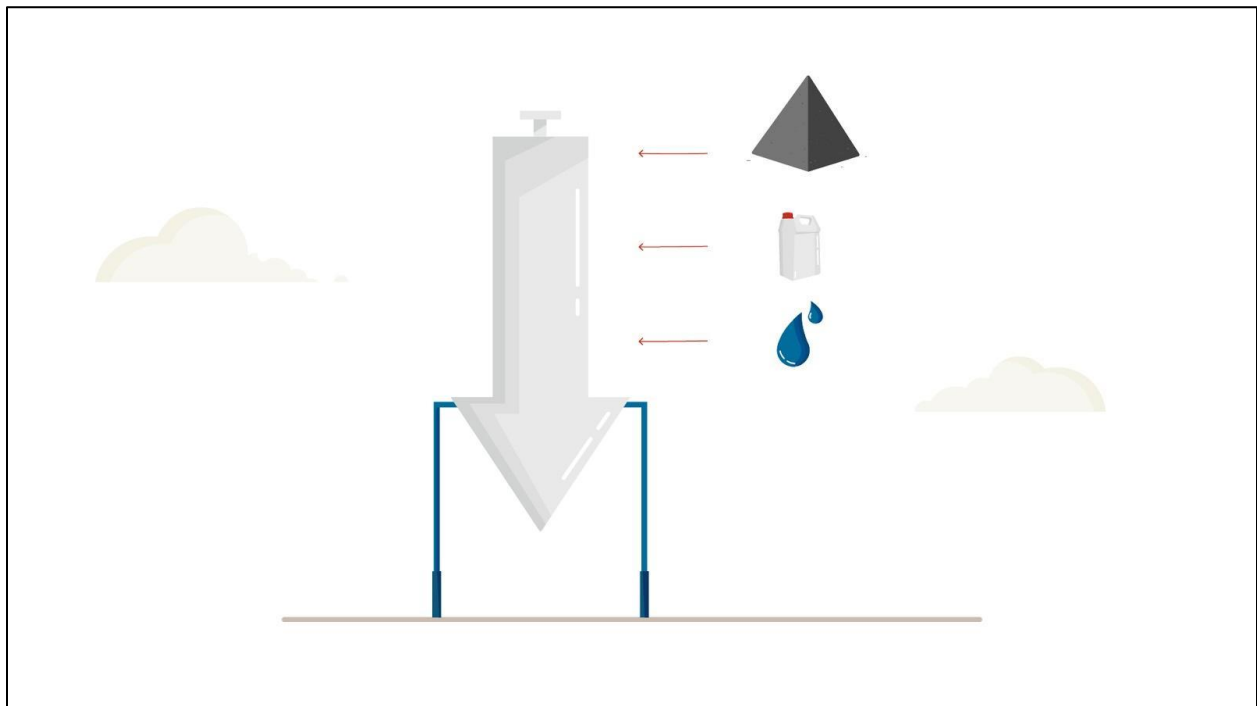


Figure 12 malaxeur centrale-à-béton [2]

Étape 3 : Malaxage

Le malaxage dure un temps déterminé en fonction du type de béton et du volume à produire. La durée varie selon la capacité du malaxeur. À titre indicatif, un malaxeur de 1 000 litres peut produire environ 60 m³ de béton par heure.

Des capots étanches évitent toute émission de poussière pendant cette phase.

Étape 4 : Chargement et transport vers le chantier

Une fois prêt, le béton est transféré dans un camion malaxeur, une mixo-pompe ou un camion tapis, selon l'accessibilité du site. Il est ensuite livré sur place.

La livraison doit impérativement se faire dans l'heure pour garantir la bonne consistance et la résistance du béton. Pendant le trajet, le malaxage se poursuit afin d'éviter toute prise prématurée.

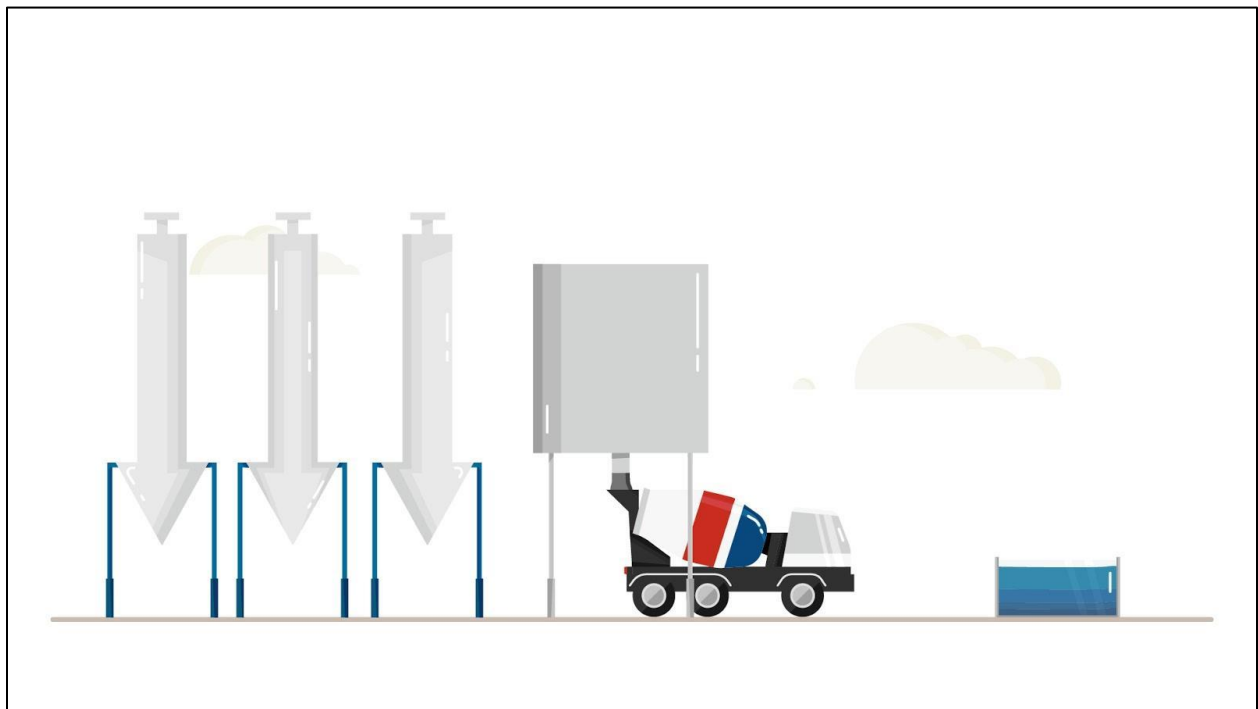


Figure 13 transport-du-beton[2]

Étape 5 : Retour et traitement des résidus : Au retour de la toupie, les restes de béton, appelés « béton de retour », sont éliminés lors du lavage du tambour, dans une zone dédiée. L'eau et les résidus passent par plusieurs bassins de décantation pour obtenir une eau propre, qui sera ensuite recyclée. [2]



Figure 14 retour-de-beton-en-centrale-a-beton

4.2.1.2 Aspects environnementaux significatifs identifiés

a. Stockage et utilisation des adjuvants chimiques

Les adjuvants sont des substances chimiques ajoutées en très faibles quantités (généralement moins de 5 % du poids du ciment) aux bétons, mortiers ou coulis, dans le but de modifier ou d'améliorer certaines de leurs propriétés, tant à l'état frais (travailabilité, temps de prise) qu'à l'état durci (résistance mécanique, durabilité). Régis par la norme NF EN 934-2, ils sont classés selon leur fonction principale : modification de la consistance, accélération ou ralentissement de la prise, amélioration des performances mécaniques, etc. Même si un adjuvant peut avoir plusieurs effets secondaires, c'est son action dominante qui détermine sa catégorie.

Sur le plan technique, les adjuvants influencent principalement :

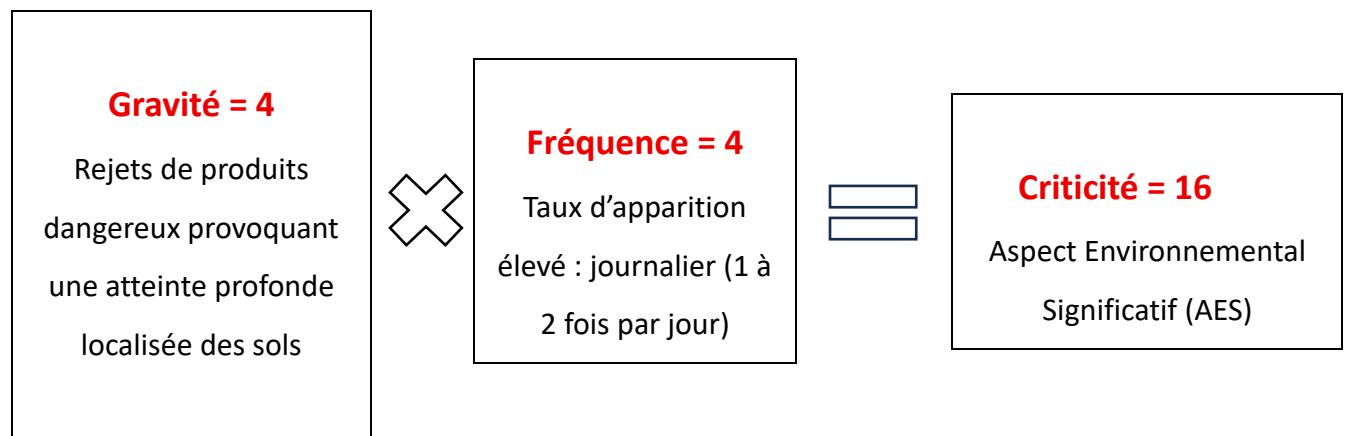
- la rhéologie : c'est-à-dire l'écoulement et la facilité de mise en œuvre du béton ;
- la cinétique d'hydratation : vitesse de prise et de durcissement ;
- les propriétés mécaniques finales : notamment la résistance à la compression et la durabilité en milieu agressif.

Leur efficacité dépend fortement du dosage et de leur compatibilité avec les autres composants du mélange (eau, ciment, granulats, additions). Utilisés de manière maîtrisée, ils constituent un levier majeur pour améliorer les performances techniques du béton.

Cependant, leur usage soulève également d'importants enjeux environnementaux, notamment en ce qui concerne leur stockage et leur manipulation sur chantier. Les adjuvants étant des produits chimiques actifs, ils sont souvent classés comme irritants, corrosifs ou toxiques pour les milieux aquatiques. Dans les centrales à béton, ils sont habituellement entreposés en cuves ou en bidons, parfois à l'air libre, ce qui augmente les risques de fuites accidentelles, de débordements ou de déversements. Même de petites quantités peuvent contaminer les sols, voire les nappes phréatiques, en l'absence de systèmes de rétention adaptés ou de plan de gestion des produits dangereux. [3]

Pourquoi cet aspect est significatif ?

Le stockage et l'utilisation des adjuvants chimiques ont été identifiés comme un aspect environnemental significatif en raison de leur score élevé de criticité, qui atteint 16 dans la matrice d'évaluation utilisée (Criticité = Gravité × Fréquence).



- Gravité : L'impact principal de cet aspect est la pollution du sol par rejets de produits dangereux. En cas de fuite ou de déversement, l'atteinte est considérée comme

profonde et localisée, pouvant affecter durablement les sols et les nappes phréatiques. Ce niveau d'impact correspond à un niveau de gravité 4 dans la grille d'analyse.

- Fréquence : La manipulation des adjuvants est une opération quotidienne, voire biquotidienne, dans la centrale à béton, compte tenu des volumes de production. Cela correspond à une fréquence élevée (niveau 4) selon la grille utilisée, caractérisée par une apparition journalière (1 à 2 fois par jour).

Ce double niveau élevé de gravité et de fréquence explique que la criticité globale atteigne le seuil de 16, soit le niveau minimal requis pour être classé comme AES. Il est donc impératif de mettre en place des mesures correctives et de prévention adaptées pour ce poste, qui présente un risque avéré pour l'environnement.

b. Fonctionnement et mise en service de la centrale à béton : consommation d'énergie

Définition et rôle de la centrale

Une centrale à béton est une installation industrielle utilisée pour produire du béton prêt à l'emploi (BPE). Elle assure plusieurs fonctions essentielles :

- le stockage,
- le dosage,
- le malaxage,
- et le chargement du béton dans les camions toupies.

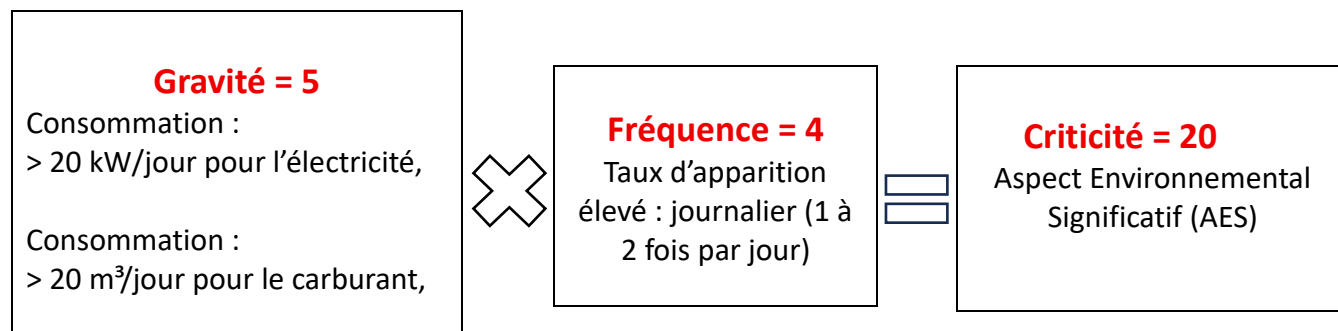
Ces fonctions sont automatisées et réalisées à l'aide d'équipements électriques ou thermiques fortement consommateurs d'énergie.[4]

Fonctionnement et mise en service : un même impact énergétique

Que ce soit lors de sa mise en service initiale (démarrage, réglages, essais) ou de son fonctionnement régulier, la centrale nécessite une alimentation énergétique continue pour opérer les équipements de pesée, de malaxage, de pompage, de nettoyage et de contrôle automatisé.

Pourquoi cet aspect est significatif ?

La consommation d'énergie liée au fonctionnement et à la mise en service de la centrale à béton a été identifiée comme un aspect environnemental significatif, en raison de son score de criticité élevé, atteignant 20 selon la matrice d'évaluation appliquée ($Criticité = Gravité \times Fréquence$).



- **Gravité** : L'impact principal est l'épuisement des ressources énergétiques, notamment les combustibles fossiles (diesel, fuel) ou, de manière indirecte, l'électricité produite à partir de sources non renouvelables. Cet usage intensif contribue à la surexploitation de ressources limitées et à la pression environnementale globale, ce qui correspond à un niveau de gravité 5 dans la grille d'analyse.
- **Fréquence** : Cette consommation est quotidienne, que ce soit en phase de démarrage ou de fonctionnement régulier de la centrale, avec des volumes souvent supérieurs aux seuils de référence (> 20 m³/jour pour le carburant ou > 20 kW/jour pour l'électricité). Cette récurrence classe l'aspect au niveau 4 de fréquence (*activité journalière*).

Ce score dépasse le seuil requis de 16 pour être classé comme Aspect Environnemental Significatif (AES). Il appelle à des mesures prioritaires, notamment :

- la réduction de la consommation,
- l'optimisation énergétique, ou l'intégration de sources renouvelables si possible.

4.2.2 Activités présentant des impacts modérés (non significatifs)

Bien que seule l'activité « Production du béton » ait généré des aspects environnementaux significatifs (AES), plusieurs autres activités présentent des impacts modérés. Ces derniers, bien qu'en deçà du seuil de criticité (16), méritent d'être pris en compte dans une démarche d'amélioration continue.

Tableau 9 exemples d'aspects environnementaux identifiés NON AES

Activité	Exemples d'aspects identifiés	Criticité max observée
Couche De Fondation Et Couche De Base	Émissions de GES	12
Travaux de Topographie d'exécution	Consommation de carburant	3
Coffrage / Décoffrage	Bruit	9
Travaux de Terrassement Généraux	génération des déchets	6

Le tableau ci-dessus présente quelques exemples d'aspects environnementaux identifiés au sein d'activités dont aucun n'a atteint le seuil de criticité de 16 requis pour être classé comme aspect environnemental significatif (AES). Toutefois, certains de ces aspects restent modérément critiques et doivent être surveillés.

Dans les travaux de couche de fondation, l'aspect lié aux émissions de gaz à effet de serre a atteint une criticité de 12, principalement en raison de l'utilisation d'engins thermiques lourds.

La topographie d'exécution présente un aspect lié à la consommation de carburant, avec une criticité faible (3), mais récurrente.

Les travaux de coffrage et décoffrage génèrent du bruit, avec une criticité de 9, ce qui nécessite l'application de bonnes pratiques de prévention.

Enfin, les terrassements généraux sont associés à la production de déchets inertes, un aspect dont la criticité est évaluée à 6, en lien avec la fréquence modérée des rejets.

Ces aspects modérés, bien qu'insuffisants pour justifier des actions correctives lourdes, doivent néanmoins être pris en compte dans le cadre du suivi environnemental du site, conformément à la démarche d'amélioration continue du système de management environnemental (SME) selon la norme ISO 14001.

4.3 Recommandations pour la réduction des impacts environnementaux

Cette section présente les propositions d’actions à mettre en œuvre pour réduire, maîtriser ou prévenir les impacts environnementaux identifiés lors de l’analyse des activités du site. Elle distingue les mesures correctives ciblant les aspects environnementaux significatifs (AES), des actions préventives visant les aspects à criticité modérée, dans une logique conforme aux exigences de la norme ISO 14001.

4.3.1 Synthèse des actions et priorisation

L’analyse des résultats issus de l’évaluation environnementale a permis de proposer une série d’actions correctives et préventives, en fonction de la criticité des aspects identifiés et de leur fréquence d’apparition. Afin d’orienter efficacement la mise en œuvre de ces mesures, une priorisation a été réalisée selon trois critères principaux :

- Le niveau de criticité de l’aspect environnemental,
- Le type d’action (corrective ou préventive),
- Le potentiel d’amélioration environnementale attendu.

Le tableau suivant présente une synthèse des actions proposées, classées par niveau de priorité.

Tableau 10 Priorisation des actions environnementales recommandées

Activité	Aspect traité	Type d’action	Criticité	Priorité
Production du béton	Stockage et manipulation d’adjuvants chimiques	Corrective	16	Haute
Production du béton	Consommation d’énergie (fonctionnement)	Corrective	20	Haute
Production du béton	Consommation d’énergie (mise en service)	Corrective	20	Haute

Terrassement	Émission de poussières	Préventive	12	Moyenne
Coffrage / Décoffrage	Bruit	Préventive	9	Faible
Couche de fondation	Émissions de GES	Préventive	12	Moyenne

Les actions classées en priorité haute concernent exclusivement les aspects environnementaux significatifs (AES) identifiés au sein de l'activité "Production du béton". Elles doivent faire l'objet d'une mise en œuvre immédiate, accompagnée d'un suivi spécifique.

Les actions préventives, bien que liées à des impacts de criticité modérée, s'inscrivent dans une logique de maîtrise globale des risques. Leur application contribue à anticiper les dérives possibles et à renforcer l'efficacité du système de management environnemental selon les exigences de la norme ISO 14001.

4.3.2 Actions préventives pour les impacts environnementaux modérés

En complément des actions destinées aux aspects significatifs, plusieurs mesures préventives sont proposées pour traiter les aspects environnementaux dont la criticité reste inférieure à 16. Bien que ces aspects ne soient pas considérés comme prioritaires, leur gestion s'inscrit dans une logique de prévention, conformément aux principes d'amélioration continue de la norme ISO 14001.

Les recommandations suivantes visent à anticiper les risques, limiter les nuisances environnementales et promouvoir de bonnes pratiques sur le chantier.

a) Terrassement – émissions de poussières

Aspect identifié : émission de poussières générées par le déplacement des engins et la manipulation des sols.

Criticité observée : 12

Mesures proposées :

- Arrosage régulier des zones de terrassement, surtout en période sèche



Figure 15 Arrosage d'une piste de circulation sur un chantier

- Réduction de la vitesse des engins
- Délimitation des pistes de circulation
- Utilisation de bâches sur les bennes de transport

b) Coffrage / décoffrage – nuisances sonores

Aspect identifié : bruit provoqué par la manipulation de matériaux et d'outils

Criticité observée : 9

Mesures proposées :

- Entretien préventif des équipements bruyants
- Respect des plages horaires de travail autorisées
- Port obligatoire de protections auditives
- Sensibilisation du personnel aux impacts acoustiques

c) Couche de fondation – émissions de gaz à effet de serre

Aspect identifié : émissions liées à l'utilisation d'engins à moteur thermique

Criticité observée : 12

Mesures proposées :

- Programmation des travaux en heures creuses pour éviter les pics de consommation
- Maintenance régulière des engins pour limiter les émissions
- Sensibilisation des conducteurs à l'éco-conduite
- Étude d'intégration de matériel moins polluant (électrique ou hybride)

Tableau 11 Tableau de synthèse des actions préventives proposées

Activité	Aspect identifié	Criticité	Type de mesure	Objectif principal
Terrassement	Poussières	12	Prévention chantier	Réduction des émissions diffuses
Coffrage / décoffrage	Bruit	9	Organisationnelle	Réduction des nuisances sonores
Couche de fondation	Émissions GES	12	Technique & conduite	Optimisation énergétique des engins

4.3.1 Actions correctives pour les aspects environnementaux significatifs (AES)

L'évaluation des aspects environnementaux des activités de GCB a permis de mettre en évidence trois aspects dépassant le seuil de criticité fixé à 16. Ces aspects, classés comme significatifs (AES), concernent exclusivement l'activité de production du béton et représentent des risques environnementaux majeurs. Leur prise en charge est prioritaire dans la mise en place du système de management environnemental, conformément à la norme ISO 14001 (clause 6.1.4).

Les mesures proposées ci-dessous ont pour objectif de réduire les impacts associés, d'améliorer la performance environnementale de l'entreprise, et de garantir la conformité avec les exigences réglementaires et normatives.

a) Stockage et utilisation des adjuvants chimiques

Criticité : 16 (gravité 4 × fréquence 4)

Risque associé : pollution localisée des sols en cas de fuite ou de déversement accidentel

Les adjuvants utilisés dans la fabrication du béton sont des substances chimiques susceptibles de contaminer les sols et les nappes phréatiques. Leur stockage et manipulation présentent un risque environnemental direct, notamment par ruissellement, infiltration ou déversement accidentel.

Mesures correctives recommandées (centrées sur la protection des sols) :

- Installation de bacs de rétention étanches sous toutes les cuves, bidons et zones de transfert d'adjuvants, afin de capter immédiatement tout liquide en cas de fuite



Figure 16 Bacs de rétention

- Étanchéification du sol dans les zones de stockage (revêtement imperméable ou cuvette bétonnée) pour empêcher l'infiltration dans le sol naturel



Figure 17 Les cuves en béton

- Création d'un système de drainage et de récupération des eaux contaminées, connecté à un séparateur d'hydrocarbures si besoin

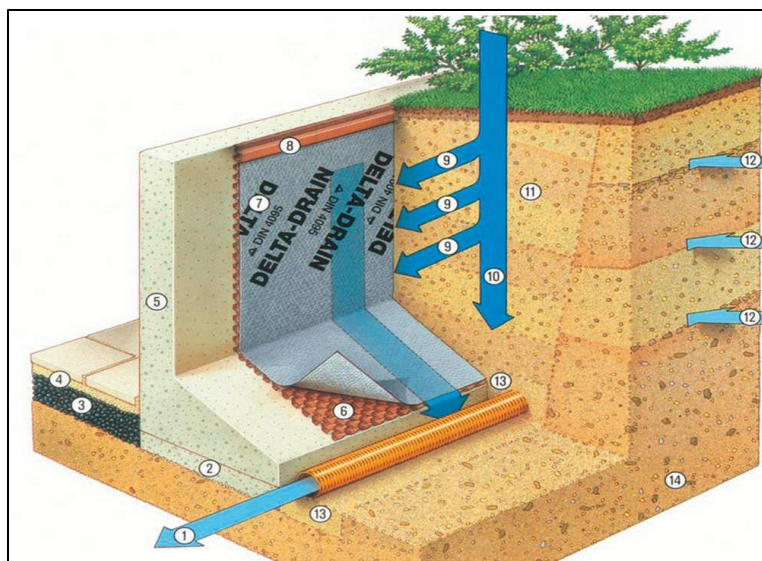


Figure 18 un système de drainage

- Mise en place de capteurs de détection de fuites ou d’alarmes de niveau dans les cuves pour intervenir rapidement
- Surveillance régulière des sols de la zone par analyse (si nécessaire) pour détecter toute contamination

Objectif : éviter toute migration de produits chimiques dans le sol, réduire le risque d'infiltration permanente, et garantir une protection des compartiments sol et nappe phréatique.

b) Consommation d’énergie – fonctionnement de la centrale

Criticité : 20 (gravité 5 × fréquence 4)

Risque associé : pression sur les ressources naturelles et contribution importante aux émissions de gaz à effet de serre.

Le fonctionnement continu de la centrale nécessite l’utilisation d’équipements énergivores (malaxeurs, tapis convoyeurs, compresseurs). Lorsque l’énergie utilisée est d’origine fossile, l’impact environnemental est encore plus marqué.

Mesures correctives recommandées :

- Réalisation d’un audit énergétique pour identifier les postes de consommation les plus importants
- Mise en place d’un suivi journalier des consommations via des compteurs et indicateurs
- Maintenance préventive des équipements pour éviter les surconsommations liées à l’usure
- Étude de faisabilité pour le recours à des énergies renouvelables (ex. : panneaux photovoltaïques pour les bâtiments auxiliaires ou l’éclairage de chantier)
- Planification des opérations lourdes aux heures creuses pour éviter les pics de demande sur le réseau

Ces mesures permettront à terme de réduire l’empreinte énergétique du site et de réaliser des économies sur les coûts d’exploitation.

c) Consommation d'énergie – mise en service de la centrale

Criticité : 20 (gravité 5 × fréquence 4)

Risque associé : pics de consommation énergétique au démarrage, source de gaspillage et d'usure prématurée des équipements.

Le démarrage quotidien de la centrale provoque un appel de puissance élevé, surtout lorsque plusieurs équipements sont mis en route simultanément. Cela peut générer des surconsommations ponctuelles, difficiles à détecter sans un suivi spécifique.

Mesures correctives recommandées :

- Programmation séquentielle des démarrages (par groupe d'équipements)
- Utilisation de variateurs de fréquence pour limiter les appels de courant
- Intégration d'un système automatisé de gestion de l'énergie
- Sensibilisation du personnel technique à l'optimisation des phases de mise en service
- Analyse comparative des consommations avant et après l'application des mesures

Ces actions ont pour but de lisser la consommation énergétique et de réduire l'usure des installations.

Tableau 12 Tableau récapitulatif des actions correctives proposées

Aspect environnemental significatif	Criticité	Mesures correctives proposées	Objectif visé
Stockage et utilisation des adjuvants	16	- Bacs de rétention étanches - Sol imperméabilisé dans les zones à risque - Système de récupération des fuites - Détection de fuites / alarmes	Empêcher la migration de produits vers le sol

Fonctionnement de la centrale – énergie	20	- Audit énergétique - Suivi des consommations - Maintenance des équipements - Énergies alternatives	Réduction de la consommation d'énergie
Mise en service de la centrale – énergie	20	- Démarrage séquencé - Variateurs de fréquence - Optimisation des phases de mise en route	Limiter les pics de consommation et pertes d'énergie

Conclusion du chapitre 4

Dans le cadre de cette étude, le chapitre en question a joué un rôle déterminant dans la transformation des résultats bruts, obtenus au terme de l'identification et de l'évaluation des aspects environnementaux, en un ensemble structuré d'enseignements. Ces derniers se sont avérés utiles à l'amélioration environnementale du site. L'analyse a révélé une activité prioritaire, à savoir la production de béton, qui présente trois aspects significatifs en fonction de la matrice de criticité utilisée. Ces résultats ont permis de définir des mesures correctives spécifiques, notamment en ce qui concerne la consommation d'énergie et la pollution des sols.

Parallèlement, plusieurs activités, bien qu'associées à des impacts de criticité modérée, ont fait l'objet de propositions d'actions préventives dans une logique de maîtrise globale et progressive des impacts environnementaux. La hiérarchisation de ces préconisations, fondée sur les critères de gravité, de fréquence et de faisabilité, représente un instrument de gestion pertinent pour la direction du site.

En somme, l'ensemble des résultats présentés s'intègre dans une démarche conforme aux exigences de la norme ISO 14001. Ces éléments de réflexion constituent une base solide pour la planification d'actions futures dans le cadre d'un système de management environnemental (SME) structuré et orienté vers l'amélioration continue.

Bibliographie du chapitre 4

- [1] « Centrale à béton - GuideBeton.com ». Consulté le: 12 juin 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.guidebeton.com/centrale-a-beton>
- [2] « Le fonctionnement d'une centrale à béton », Tout sur le béton. Consulté le: 12 juin 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.toutsurlebeton.fr/le-ba-ba-du-beton/fabrication-en-centrale-a-beton/>
- [3] « Généralités », Techniques de l'Ingénieur. Consulté le: 12 juin 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/construction-et-travaux-publics-th3/techniques-du-batiment-connaître-les-matériaux-de-la-construction-43804210/les-adjuvants-des-betons-tba1036/generalites-tba1036v3niv10001.html>
- [4] « Le fonctionnement d'une centrale à béton », Tout sur le béton. Consulté le: 12 juin 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.toutsurlebeton.fr/le-ba-ba-du-beton/fabrication-en-centrale-a-beton/>

Conclusion générale

La dégradation continue de l'environnement et la montée des exigences réglementaires et normatives ont poussé les entreprises à adopter des outils de gestion environnementale capables de réduire leurs impacts tout en améliorant leur performance globale. Dans cette logique, la norme ISO 14001:2015 s'impose comme un cadre structurant pour les organisations souhaitant intégrer les préoccupations environnementales à leurs processus.

Le présent mémoire s'est inscrit dans une perspective d'accompagnement de l'entreprise Génie Civil et Bâtiment (GCB) – Direction Régionale du Centre – dans sa démarche de mise en conformité avec la norme ISO 14001. La problématique posée était la suivante : ***Comment l'identification et l'évaluation des aspects environnementaux des activités de GCB peuvent-elles contribuer à la mise en place d'un système de management environnemental conforme à la norme ISO 14001:2015 ?***

Pour y répondre, une approche méthodologique rigoureuse a été adoptée. Elle a consisté à recenser 26 activités exercées par GCB, puis à en évaluer 12 à l'aide d'un outil interne de cotation basé sur des critères tels que la gravité, la fréquence. Cette évaluation a permis de hiérarchiser les impacts selon leur criticité, en identifiant les compartiments environnementaux affectés : sol, eau, air, faune, flore, ressources naturelles, ainsi que l'être humain et ses compartiments.

Les résultats ont mis en évidence une activité principale génératrice d'impacts environnementaux significatifs, à travers trois sous-activités distinctes, notamment la production du béton, dont le cycle de vie a été étudié en détail selon les exigences du point A.6.1.2 de la norme ISO 14001. Les principaux enjeux observés concernent la consommation d'énergie, la gestion des adjuvants chimiques, ainsi que le stockage et le fonctionnement des installations. L'analyse a permis de proposer des recommandations réalistes et adaptées aux spécificités de l'entreprise afin de réduire son empreinte écologique et structurer progressivement un SME efficace.

Il apparaît clairement que la mise en œuvre d'un SME fondé sur l'identification précise des aspects environnementaux est un levier stratégique pour anticiper les non-conformités, maîtriser les risques, et valoriser l'image environnementale de l'entreprise. Toutefois, la mise en place effective d'un tel système nécessite une mobilisation forte de l'ensemble des acteurs internes, un soutien de la direction, et un effort de formation et de sensibilisation à tous les niveaux.

Enfin, cette étude ouvre des perspectives intéressantes pour de futures recherches. Si elle a permis de poser les bases d'un système de management environnemental pour un site spécifique de GCB, il serait pertinent d'élargir l'analyse à l'ensemble des directions régionales de l'entreprise, voire d'autres acteurs du secteur du BTP. Par ailleurs, une réflexion pourrait être menée sur les mécanismes de suivi et d'amélioration continue post-certification, ainsi que sur les interactions entre la performance environnementale et les autres dimensions du développement durable (sociale et économique). Ainsi, la question suivante mérite d'être posée : *dans quelle mesure un SME certifié ISO 14001 peut-il devenir un levier global de transformation durable au sein des entreprises du secteur du BTP en Algérie ?*