

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Polytechnique



Département de Génie industriel

Mémoire de projet de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Management industriel

**Contribution au renforcement de la présence commerciale de  
Lafarge à travers le territoire national Algérien**

Nebbache Nassim

Sous la direction de M. Wassim Benhassine

Présenté(e) et soutenue publiquement le (24/06/2018)

**Composition du Jury :**

Président	Iskander Zouaghi	MCB
Rapporteur	Wassim Benhassine	MCA
Examineur	Reda Gourine	MCB
Invité	Ramzi Amouri (Lafarge)	Manager Pricing



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Polytechnique



Département de Génie industriel

Mémoire de projet de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Management industriel

**Contribution au renforcement de la présence commerciale de  
Lafarge à travers le territoire national algérien**

Nebbache Nassim

Sous la direction de M. Wassim Benhassine

Présenté(e) et soutenue publiquement le (24/06/2018)

**Composition du Jury :**

Président	Iskander Zouaghi	MCB
Rapporteur	Wassim Benhassine	MCA
Examineur	Reda Gourine	MCB
Invité	Ramzi Amouri (Lafarge)	Manager Pricing

## Dédicace

*Je dédie ce mémoire*

*À la mémoire de mon père*

*À l'amour de ma chère mère*

*À mon frère et ma petite sœur*

*À ma grande famille*

*À tous mes Amis*

*Au soutien de mes professeurs*

*À toute personne qui a contribué de près ou de loin*

*à la réalisation de ce travail*

*Et... Sans oublier à moi-même*

*NASSIM*

## **Remerciements**

**Je tiens à remercier, avant tout, Dieu tout Puissant et tout miséricordieux, pour m'avoir procuré la force de continuer à réaliser ce travail.**

**Je remercie également, mes chers parents pour leurs encouragements, leur soutien et surtout leur confiance.**

**Je remercie, l'ensemble des enseignants du département pour le partage de leurs connaissances et expériences chacun dans son domaine respectif.**

**Un grand merci au professeur Wassim Benhassine, pour son aide et ses encouragements et ses précieux conseils.**

**Je remercie également Monsieur Iskander Zouaghi, et Monsieur Ali Boukabous pour leur suivi de près pour la réalisation de ce mémoire.**

**Mes remerciements s'adressent également à l'ensemble de la direction marketing de Lafarge pour leur accueil chaleureux, en particulier Samy Ouldouloud pour sa disponibilité et ses conseils avisés.**

**Ma gratitude s'adresse aussi à mes amis. Ils m'ont permis de maintenir la motivation pour achever ce travail.**

## Résumé et mots clés

### ملخص

الهدف من عملنا هو تحديد العوامل الأساسية التي تؤثر على طلب السوق، والتي تسمح لاقتناء أسهم في هذا الأخير. وفقا لارتفاع المبيعات وزيادة حجم الأعمال.  
الكلمات الأساسية: التنبؤ (الرؤية المسبقة)، البيع، الاستراتيجية والطلب.

### Abstract

The purpose of our work is to determine the key factors influencing market demand, in order to allow the acquisition of market shares as a result of increased sales.

Keys word: Forecast, Sales, Strategy, Demand.

### Résumer

L'objectif de notre travail est de déterminer les facteurs clés influençant la demande du marché, afin d'en permettre l'acquisition des parts de marché, en conséquence d'augmentation des ventes et l'accroissement du chiffre d'affaire.

Mots clé : Prévision, Vente, Stratégie, Demande.

# Table des matières

Table des figures

Liste des tableaux

Liste des abreviations

Introduction Générale .....	11
Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge .....	14
1.1 Le secteur du ciment .....	15
1.1.1 Les caractéristiques générales du secteur du ciment.....	15
1.1.1 L'analyse PESTEL .....	17
1.2 L'environnement concurrentiel.....	19
1.2.1 La segmentation stratégique du secteur .....	20
1.2.2 Les 5 forces de Porteur .....	24
1.3 Le positionnement de Lafarge.....	27
1.3.1 La politique commerciale .....	28
1.3.2 La matrice SWOT .....	28
1.3.3 La matrice BCG .....	30
1.4 La problématique.....	32
Chapitre 2 : Les méthodes de prévision de la demande.....	34
1.1 La Demande .....	35
1.1.1 La demande vue par la production.....	35
1.1.2 La demande vue par la logistique .....	35
1.1.3 La demande vue par le Marketing .....	36
1.2 Les méthodes de prévisions.....	37
1.2.1 L'horizon des prévisions.....	37
1.2.2 Les méthodes de prévision.....	38
1.3 La politique des prix.....	46
Chapitre 3 : l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier.....	48
1.1 La stratégie de Lafarge.....	49
1.2 L'analyse empirique de la demande.....	50
1.2.1 La description des données .....	50
1.2.2 Le modèle économétrique.....	51
1.2.3 Résultats et interprétation : .....	53

1.2.4	Les limites du modèle .....	56
1.3	La classification des wilayas .....	56
1.3.1	Le modèle de classification.....	57
1.3.2	Résultats et simulation .....	62
1.3.3	Les limites du modèle .....	63
	Conclusion générale.....	64
	Bibliographie.....	65
	Webographie.....	66
	Annexes.....	68

# Table des figures

Figure 1: L'évolution mondiale de la production du ciment 2017 .....	16
Figure 2: L'évolution du PIB du secteur du BTP en millions de dollars .....	17
Figure 3: Illustration du modèle PESTEL .....	17
Figure 4: L'évolution de population en Algérie .....	19
Figure 5: Disposition des usines de production du ciment sur le territoire national .....	20
Figure 6: Production mondiale du ciment .....	22
Figure 7: Gammes de Produit de Lafarge .....	22
Figure 8: Production de Lafarge en Algérie - en tonnes .....	23
Figure 9: Les 5 Forces de Porter .....	27
Figure 10: Représentation du pourcentage de satisfaction clients – 2018 .....	30
Figure 11: Quantité vendu en 2017 .....	31
Figure 12: Types de Méthode de prévision.....	39
Figure 13: Exemple d'un modèle causale .....	44
Figure 14: Offre Renduim .....	49
Figure 15: Les ventes inscrits depuis 2014 .....	51
Figure 16: Représentation du marché du ciment Algérien .....	52
Figure 17: Résultat d'evIEWS modèle1 .....	53
Figure 18: Résultat d'evIEWS modèle2 .....	55
Figure 19: répartition des wilayas en régions .....	57
Figure 20: taux de satisfaction de la demande 2018 - par semaine .....	58
Figure 21: parts de linéaires en 2018 - par semaine .....	58
Figure 22: part de linéaires vs Taux d'insatisfaction .....	59
Figure 23: 2eme Classification .....	60

# Liste des tableaux

Tableau 1: Matrices SWOT .....	29
Tableau 2: La nature des décisions .....	37
Tableau 3: Les méthodes de prévision .....	38
Tableau 4: Descriptive des données.....	51
Tableau 5: Classification des wilayas source lafarge .....	57
Tableau 6: Critères de sélection .....	59
Tableau 7: Tableau de classification .....	61
Tableau 8: Parts de marché .....	62
Tableau 9: Comparaison du prix de ciment .....	62

# Liste des Abréviations

**BTP** : Bâtiment et Travaux Publics  
**PIB** : Produit Intérieur Brute  
**ISO**: International Organization for Standardization  
**LCO**:Lafarge Ciment Oggaz  
**LCM**:Lafarge Ciments Msila  
**CILAS** :Cimenterie LAfarge Souakhri  
**FSO**: Field Sales Officer  
**SWOT**: Strengths Weaknesses Opportunities Threats  
**SI** : System d'Information  
**BCG** : Boston Consulting Group  
**PIC** : Plan Industriel et commerciale  
**CMA** :Ciment et Mortier Algérie

# **Introduction générale**

# Introduction Générale

Souvent, les entreprises se voient plongées dans un marché dynamique où la présence concurrentielle présente un réel frein pour le développement de leur activité. Cela est constaté dans plusieurs secteurs d'activité, notamment le secteur du BTP qui joue un rôle prépondérant dans la stabilité de la structure socio-économique des pays. L'industrie du BTP n'a cessé d'évoluer depuis la découverte des matériaux de construction. De nouvelles technologies de construction ont surgit, induisant ainsi l'apparition de nouveaux matériaux plus performants et plus efficaces en termes de résistance, de fiabilité et de légèreté. Le ciment représente l'un des plus importants matériaux de construction. Le développement démographique et l'émergence de la construction dans les pays en voie de développement ont amené actuellement la production mondiale du ciment à environ 4 milliard de tonnes par an.

À l'heure actuelle, la fonction commerciale est un atout dans la plupart des industries qu'englobe l'économie mondiale. Il s'agit d'une fonction transversale qui contribue à l'amélioration des ventes, et donc à l'accroissement du chiffre d'affaires et de la production. Cela permet par ailleurs le renforcement de l'image de marque perçue par les clients.

Dans un environnement de plus en plus complexe régit par la loi de l'offre et de la demande, les entreprises se voient intégrées dans une sphère dynamique d'innovation et de R&D en vue de satisfaire les besoins de leur clientèle. La satisfaction de ces besoins nécessite une collaboration étroite entre tous les départements de l'entreprise en incluant tous les maillons de la chaîne logistique, du premier producteur au client final. Cette chaîne logistique qui participe au maintien de l'équilibre de l'offre et la demande. Elle se décline en activité de production, de transport et de livraison. Elle permet ainsi la globalisation des échanges et la diversification des offres, toute en contribuant à la présence concurrentielle de marché.

Présente dans 90 pays dans le monde, LafargeHolcim est également présente sur le territoire national depuis 2008. Elle maintient sa contribution dans le secteur de construction grâce à la réalisation de plusieurs grands projets (AADL, Grande mosquée, etc.). Aujourd'hui, le marché Algérien du ciment, rencontre une forte concurrence. Avec une production globale de 25 millions de tonnes par an, les producteurs se partagent les parts du marché algériens du ciment, à savoir avec 45% pour Gica, 10% pour Amouri et 38% pour Lafarge le reste est assuré par les exportateurs. Avec la perturbation de l'offre et la demande que rencontre le marché Algérien du ciment, Lafarge Algérie s'est vue changer de stratégie de vente, afin de garantir la conquête du marché, cela est constaté par de nouvelles décisions qui s'adaptent à l'environnement concurrentiel. Par ailleurs, Lafarge Algérie a intégré l'aspect de recherche et développement à ses stratégies, assurant ainsi une qualité de gammes particulières, qui répondent aux besoins de la clientèle, toute en se démarquant de la concurrence.

Actuellement, Lafarge Algérie s'est lancée dans un projet stratégique où l'objectif est l'augmentation des parts de marché. Ce projet, lancé fin 2017, consiste à sélectionner une

catégorie de clients qui répond à des critères spécifiques, en vue de les intégrer à la supply chain de Lafarge.

C'est dans le cadre de ce projet que Lafarge Algérie nous a chargé de faire une analyse approfondie du marché, afin de détecter les anomalies survenues sur le marché et de trouver une solution pour augmenter leur part de marché au niveau nationale. Cet objectif constituera l'axe directeur de notre problématique.

La problématique à laquelle nous souhaitons répondre est « comment renforcer la présence commerciale de Lafarge au niveau nationale en tenant compte la concurrence ? ».

Notre travail consistera à vérifier nos deux hypothèses de travail :

- H1 : La prise en charge du coût du transport par Lafarge dans certaines wilayas permet de renforcer sa présence commerciale de manière à atteindre une part de linéaire au niveau nationale égale à 37%.
- H2 : La prise en charge du coût du transport par Lafarge dans certaines wilayas permet de réduire la concentration géographique de la présence commerciale de Lafarge.

La démarche méthodologique que nous proposons, nous mènera étudier empiriquement le lien entre la demande de Lafarge et le prix de son produit avant de faire des propositions pour une politique commerciale optimal visant à améliorer sa part de marché globale ainsi que sa répartition au niveau nationale. Cette démarche méthodologique se décline en deux étapes complémentaires qui viseront à répondre à notre problématique :

La première étape est d'ordre empirique (approche positive). Elle vise, à travers un modèle économétrique, à vérifier et à quantifier la sensibilité de la demande de Lafarge par rapport à son prix. Cela nous permettra également d'avoir une meilleure idée des principaux déterminants de la demande du groupe Lafarge.

La seconde étape est d'ordre prescriptive (approche normative). Elle vise à proposer un modèle de sélection et de classification des wilayas devant être ciblée par la nouvelle politique commerciale de Lafarge pour que celle-ci soit optimale. Nous proposerons un classement des wilayas ayant le plus fort potentiel de croissance en fonction de la taille du marché local, de l'intensité concurrentiel et enfin de la distance de l'unité de production de Lafarge la plus proche. Sur la base des élasticités de prix obtenues au cours de la première étape, nous pourrons sur la base d'une simulation voir si la prise en charge du coût du transport dans les wilayas sélectionnées permet effectivement d'atteindre les objectifs commerciaux de Lafarge. Le cas échéant, il faudra élargir les critères de sélection de manière à élargir le nombre de wilayas ou prendre en charge une plus grande partie du coût du transport.

Du fait du manque de donnée, nous avons été amenés à formuler trois postulats de simplification méthodologique.

- S1 : On assimile les parts de linéaire<sup>1</sup> à la demande du marché.
- S2 : La réduction du coût de transport se répercute sur le coût final du ciment.
- S3 : Le marché algérien est homogène, c'est à dire que la demande au niveau des wilayas se comporte comme la demande au niveau national.

Nos résultats devraient donc être lus à la lumière de ces hypothèses qui ne remettent pas en cause l'approche générale. Il est possible d'améliorer fortement le pouvoir de prévision du modèle en collectant les données nécessaires à la levée de chacune de ces trois hypothèses

Ainsi notre mémoire sera structuré de la manière suivante :

- Le Premier chapitre consiste à présenter le contexte de notre étude pour lequel nous avons défini notre problématique. Ce chapitre est constitué par une description des caractéristiques du secteur d'activité, suivie par une analyse de l'environnement auquel l'entreprise est confrontée, et au final la formulation de notre problématique.
- Le deuxième chapitre détermine le cadre théorique de notre étude. Il présente des généralités sur la notion de demande. Nous exposons ensuite les méthodes de prévision. et enfin, nous clôturons le chapitre avec une description sur des politiques des prix abordés par les entreprises.
- Le troisième chapitre est consacré à la résolution de notre problématique.

Nous présenterons à la fin une synthèse générale de notre étude, ainsi que l'apport et la valeur ajoutés de notre travail.

---

<sup>1</sup> Part de linéaire : nombre de sacs de ciment d'une marque sur le nombre totale de sacs de ciment chez le distributeur (ou espace commercial)

**Chapitre 1 :**  
**L'industrie du**  
**ciment et**  
**l'environnement**  
**concurrentiel de**  
**Lafarge**

## **Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge**

Le développement industriel et l'évolution technologique ont contribué à l'enrichissement de plusieurs secteurs d'activités, notamment celui du BTP. Fortement influencé par la croissance démographique et d'évolution économique, il représente 10% du PIB algérien (ONS, 2018). Avec une population de 40 millions d'habitants, la production des matériaux de construction ne cesse d'augmenter. La production de ciment avoisine de ce fait les 25 millions de tonnes chaque année.

Avec les catastrophes naturelles qui ont frappé notre planète, les guerres et les changements climatiques au cours des dernières décennies, la construction a vu une nouvelle ère caractérisée par de nouveaux matériaux de construction résistants et très innovants. Aujourd'hui, l'art de construire est partagée un peu partout dans le monde.

Dans ce chapitre, nous allons présenter en premier lieu le secteur du ciment, ces caractéristiques, et les principales entreprises qui contribuent à l'évolution de cette activité. Nous verrons également le contexte d'activité de Lafarge, son historique et sa participation national et international dans le développement de ce secteur d'activité.

Nous évaluerons ensuite l'environnement concurrentiel auquel l'entreprise est confrontée, ces forces et faiblesses, les opportunités du marché et les menaces.

Et nous terminerons par l'introduction de la problématique que nous proposons de traiter, ainsi que méthodologie à suivre.

### **1.1 Le secteur du ciment**

Le secteur de construction, présente un fort avantage dans le développement de la structure socio-économique. Il favorise les échanges et les investissements internationaux via des projets de grande envergure, intégrant à cette structure de construction, des éléments clés, qui contribuent à la réalisation des projets, par l'employabilité et la disponibilité des matériaux de construction, nécessaires à l'exécution de ces plans.

On le surnomme « l'or gris ». Ce matériau fait face à une demande vigoureuse dans ces dernières années. Cela est dû à la croissance démographique et à la création des infrastructures qui s'avèrent très répandue surtout dans les pays en voie de développement.

#### **1.1.1 Les caractéristiques générales du secteur du ciment**

L'industrie du ciment, classée parmi les industries primaires fortement à capital intensif. Elle requiert des investissements colossaux avec un coût d'investissement moyen de près de 500 millions de dollars. Elle est également caractérisée par son coût du transport important (environ 10% du coût de revient) car il s'agit d'un bien pondéreux. Cette industrie nécessite une grande consommation énergétique : le coût du fuel représente entre 30% à 40% du coût de revient total du ciment (Mebtoul, 2018).

En termes écologique, l'industrie du ciment est responsable de 5% de CO<sub>2</sub> au niveau mondial. Cela est imputable au combustible utilisé et à la technologie du four de production. La Directive 2003/87/EC par Européen Union Emission Trading Schème a été introduite

## Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge

pour limiter cette pollution atmosphérique et réguler l'émission des gaz CO<sub>2</sub>. (Oggioni, et al., 2011)

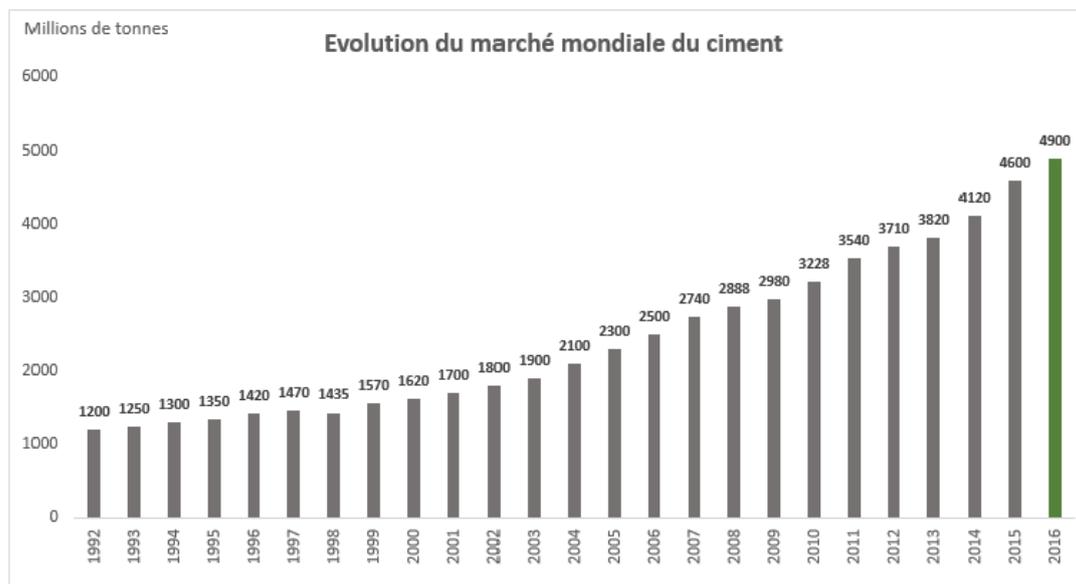


Figure 1: l'évolution mondiale de la production du ciment 2017 (source : site web planet)

En seulement 25 ans, la demande de ciment a augmenté de 400% jusqu'à atteindre une production mondiale de 4.9 milliards de tonnes en 2016. La demande est en constante augmentation.

Cette production mondiale est assurée par quatre principales entreprises : LafargeHolcim le groupe Franco-Suisse, Anhui Conch et CNBM de Chine et le groupe allemand Heidelberg cement.

L'innovation dans ce secteur du BTP a permis à l'industrie du ciment d'optimiser les matières premières, à savoir le calcaire et clinker. Cela a contribué considérablement à augmenter l'efficacité de production ainsi que la réduction du taux de gaz à effet de serre.

Pour le cas d'énergies alternatives à la production du ciment, l'énergie éolienne et l'énergie verte sont les premiers pas pour moderniser le système productif du ciment. Cela figure dans le programme chinois du climat. (Oggioni, et al., 2011)

En Algérie, D'après le ministère de l'industrie des mines, la demande nationale du ciment devrait atteindre la barre des 30 millions de tonnes à l'horizon de 2020. (Mebtoul, 2018). Le secteur du BTP contribue à l'évolution du PIB<sup>2</sup>, avec une croissance 15% par an. Il s'inscrit comme le 3ème secteur participant à l'augmentation du PIB derrière les hydrocarbures et le secteur du commerce. (ONS, 2018).

---

<sup>2</sup> Voir l'annexe 1

## Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge

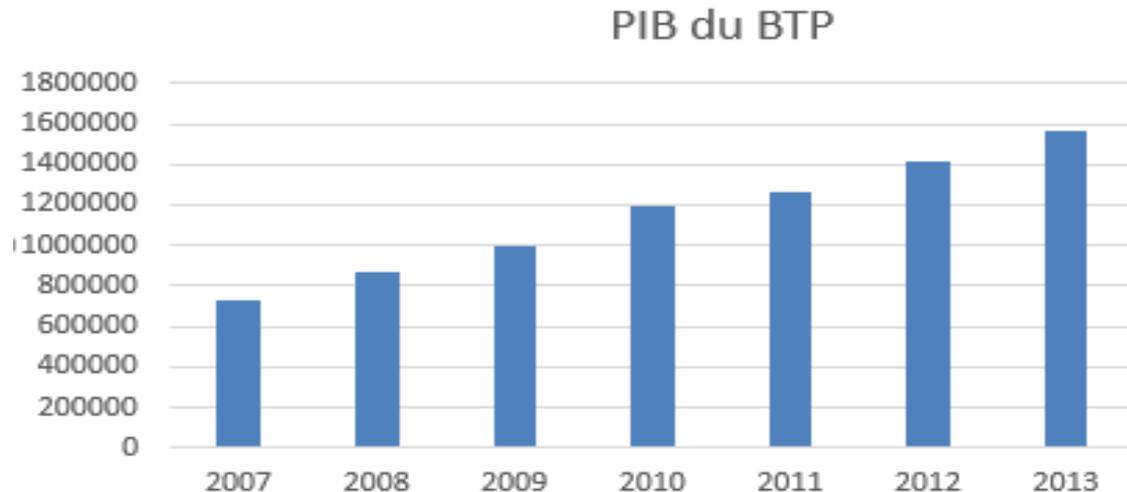


Figure 2: L'évolution du PIB du secteur du BTP en millions de dollars (source ONS)

### **1.1.1 L'analyse PESTEL**

Analyser l'environnement auquel l'entreprise est confrontée est souvent nécessaire pour permettre d'appréhender et d'établir la stratégie adéquate à suivre. Cela passe par l'analyse de l'environnement macro-économique qui se traduit par une analyse du secteur d'activité selon divers axes Politique, Economie, Social, Technologique, Ecologique et Législation. Ce type d'analyse est communément appelé PESTEL.

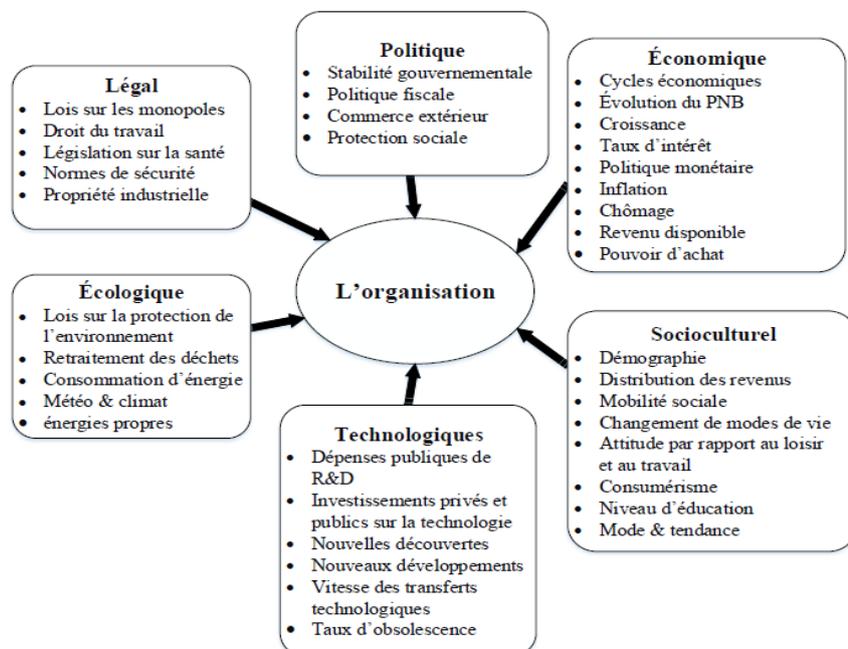


Figure 3: Illustration du modèle PESTEL ( LAZZOUZI & Slimane, 2015, p. 43)

## Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge

### Politique :

Le secteur de construction présente un enjeu politique déterminant pour le maintien de la stabilité gouvernementale. Il contribue par ailleurs à la richesse d'infrastructure et à l'amélioration des moyens de transport.

Le secteur de construction est le moteur du développement socio-économique, de la croissance démographique. A l'évidence, on permet à l'état de garantir une présence dans la sphère économique, avec une économie algérienne basée principalement sur les hydrocarbures. Le secteur du BTP ne figure pas dans les restrictions budgétaires qui ont été attribués. (Grim, 2017)

Cette décision gouvernementale figurant dans le texte de la loi de finance 2018 a été prise comme une référence pour relancer l'économie algérienne avec un budget de 381 milliard de dinars consacré au secteur du BTP. Soit une augmentation de 600% par rapport à l'année 2017.

### Economique :

D'après une dimension économique, le secteur de construction préserve l'économie du pays, encourage l'expansion industrielle et contribue fortement à la réalisation des projets de grandes envergures. De ce fait la création de nouvelles infrastructures va permettre de maîtriser le taux de chômage. D'après Office National des Statistiques, le marché de l'emploi présente un déséquilibre entre le capital humain et le besoin du marché. Cela a pour conséquence la création d'infrastructure pour accéder à des formations adéquates qui répondent au besoin du marché du travail.

Le marché informel intervient aussi pour le BTP. Selon une étude réalisée en 2012 par l'ONS, le marché informel du secteur de BTP compte un taux 37% des secteurs d'activités. Cela a eu des répercussions sur le pouvoir d'achat et aussi sur les prix des matériaux de construction.

### Socioculturel :

L'évolution démographique en Algérie a été accompagnée de la croissance du secteur de l'habitat et de la construction d'infrastructure. D'après les statistiques de l'ONS, la population algérienne ne cesse d'augmenter. L'Algérie compte plus de 40 million d'habitants en 2017. Avec un taux de fécondité de 3%, l'ONS estime que les 44 millions seront atteints en 2020 (ONS, 2017). De ce fait, la création des infrastructures, des bâtiments, des postes de travail sont requises.

## Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge

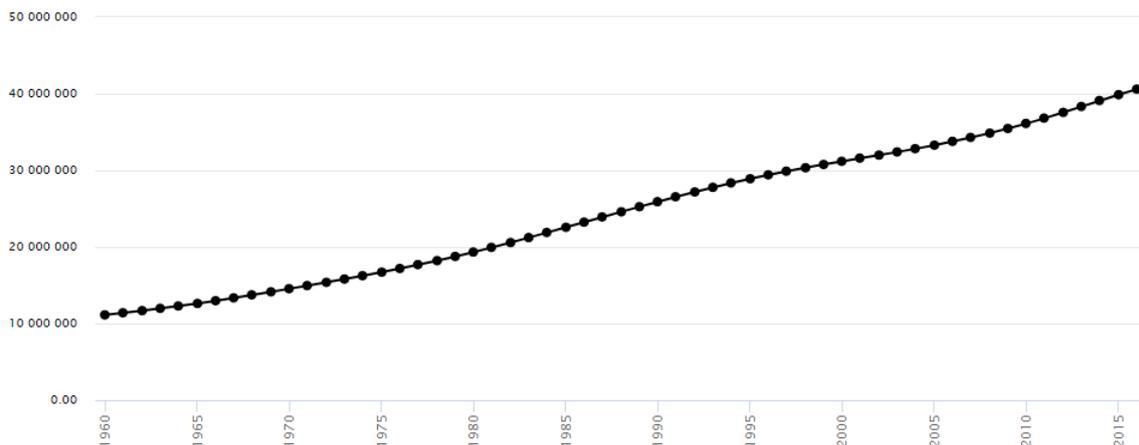


Figure 4: l'évolution de population en Algérie (source : ONS)

### Technologique :

Les technologies appliquées au secteur de la construction en Algérie sont réservées en grande partie aux sociétés privées qui investissent en matériel pour le compte de la R&D. Lafarge Algérie possède le seul centre de recherche et développement en Afrique.

Les bâtiments présentent une révolution technologique en matériaux de construction. L'existence de matériaux dotés de nouvelles technologies présente un fort avantage qui facilite l'utilisation et augmente la satisfaction des clients.

### Ecologique :

Le secteur du BTP présente des effets de pollution et de nuisance atmosphérique. Il est classé dans la catégorie des industries lourdes les plus polluantes, avec une consommation énergétique importante. Il est caractérisé par l'émission importante des gaz à effet de serre dont des études ont révélées qu'elle est la cause primaire des allergies et des maladies respiratoires. (Déoux, 2017)

Dans la recherche de diminution du taux de pollution causée par ce secteur, l'ISO s'est proposé de définir en 2008, une norme relative à l'application du développement durable aux secteurs du BTP.

ISO 15892, détermine une série de principes à suivre pour un meilleur développement durable lié à ce secteur de construction. (LAIR, 2009)

### Légal :

D'un point de vue légal, l'état algérien a allégée la procédure de réalisation des projets, afin de tenir les engagements à l'échéance prévu.

## **1.2 L'environnement concurrentiel**

Pour toute entreprise, prendre des décisions stratégiques ne s'avère pas une tâche facile. Dans un environnement de plus en plus complexe, les décisions prises par les entreprises dépendent principalement de leur environnement concurrentiel, du marché visé et de la nature de la décision.

## Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge

Le secteur de BTP représente la source de développement des infrastructures et de l'habitat. Il est continuellement alimenté par les entreprises de production du ciment, et cela résulte de son importance dans le secteur de construction.

En Algérie, on note une présence importante des usines de production du ciment. Avec diverses capacités de production, les entreprises du secteur du BTP essayent d'optimiser leurs chaînes de production, et cela grâce à la réalisation d'économies d'échelle dégagées par le système productif.

La figure 5, nous renseigne sur la disposition géographique des usines de production du ciment sur le territoire national. Les usines de Lafarge, en vert, ont une capacité annuelle de 11.3 million de tonnes. Le Groupe Gica (en rouge) a une capacité annuelle de production de 11.6 millions de tonnes. Et enfin, Amouri de Biskra approvisionne le secteur avec une capacité annuelle de 4 millions de tonnes. (Eco, 2018)

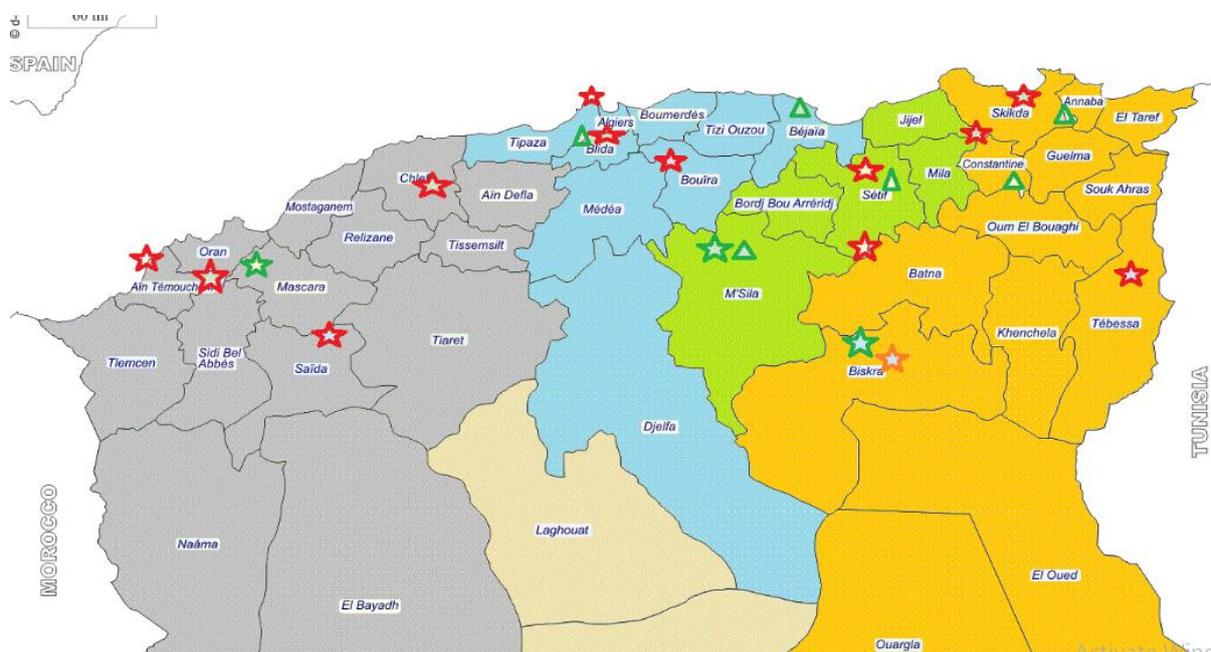


Figure 5: Disposition des usines de production du ciment sur le territoire national (source : Lafarge)

### **1.2.1 La segmentation stratégique du secteur**

La stratégie est un levier de développement de l'entreprise, notamment à travers l'accroissement de son chiffre d'affaire. Elle est souvent confrontée à des aléas d'ordre opérationnel qui se transforme par la suite à des décisions d'un niveau stratégique.

D'où la nécessité de connaître le marché, le comprendre et avoir des études selon le contexte d'activité et l'environnement auquel l'entreprise est confrontée.

#### **1.2.1.1 Présentation du groupe Lafarge**

Lafarge est une multinationale française spécialisée dans la production et la commercialisation des matériaux de construction, plus particulièrement le ciment, le granulat, et le béton prêt à l'emploi.

## **Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge**

Lafarge a été créé en 1833 par Joseph-Auguste Pavin de Lafarge en Ardèche (France). A ses débuts, il s'agissait d'une entreprise d'exploitation de chaux. Puis, en 1864, Lafarge s'offre un premier chantier d'envergure internationale et livre 110 000 tonnes de Chaux pour le canal de Suez. Cette quête d'expansion vers l'international a porté ses fruits dès 1930 où Lafarge s'est classée comme le premier producteur mondial du ciment.

Depuis 1981, Lafarge enchaîne avec les acquisitions qui lui ont permis d'élargir son impact sur la scène mondiale : General Portland Inc. en Amérique du Nord, Cementia le groupe suisse en 1989.

En 1997, Lafarge a élargi sa gamme de production en introduisant le granulats et le béton prêt à l'emploi grâce à l'acquisition du groupe Redland.

Les activités de Lafarge ne se limitent pas aux marchés des pays développés. Elles s'orientent aussi vers les marchés émergents. L'acquisition du groupe égyptien Orascom a été un projet pilote pour accéder à une position de leader au Moyen-Orient et en Afrique. Ce qui s'est réalisé en 2008. Le 7 avril 2014, le groupe annonce le projet de fusion avec le numéro 2 mondiale le groupe Holcim pour créer LafargeHolcim. Le 15 juillet 2015, la fusion entre ces 2 géants des matériaux de construction s'achève sous le slogan « A new leader for a new world ». Suite à cette fusion du groupe français Lafarge et le suisse Holcim, l'effectif s'est élevé à 115 000 collaborateurs dans 90 Pays avec 2300 sites industriels.

Grâce à cette fusion le groupe LafargeHolcim a pu atteindre la barre des 28 milliards de dollars (USD) de chiffre d'affaires. Un résultat qui illustre la réussite de cette fusion.

En matière d'innovation, LafargeHolcim possède 2000 brevets. Ses 200 chercheurs au centre de R&D de Lyon, issus de 20 nationalités différentes, travaillent pour offrir des produits résistants et de qualité (Lafarge, 2016).

La production mondiale du ciment s'élève aujourd'hui à plus de 4.6 milliards de tonnes par an. Les entreprises essaient d'adapter l'offre à la demande. Lafarge Holcim représente 350 millions de tonnes par an, soit 13% de la production mondiale.

En 2015 LafargeHolcim a intégré la stratégie de développement durable comme un pilier de son développement d'entreprise. Elle recycle près de 14 millions de tonnes de déchets en combustibles ou en matières premières alternatives. (Lafarge, 2016).

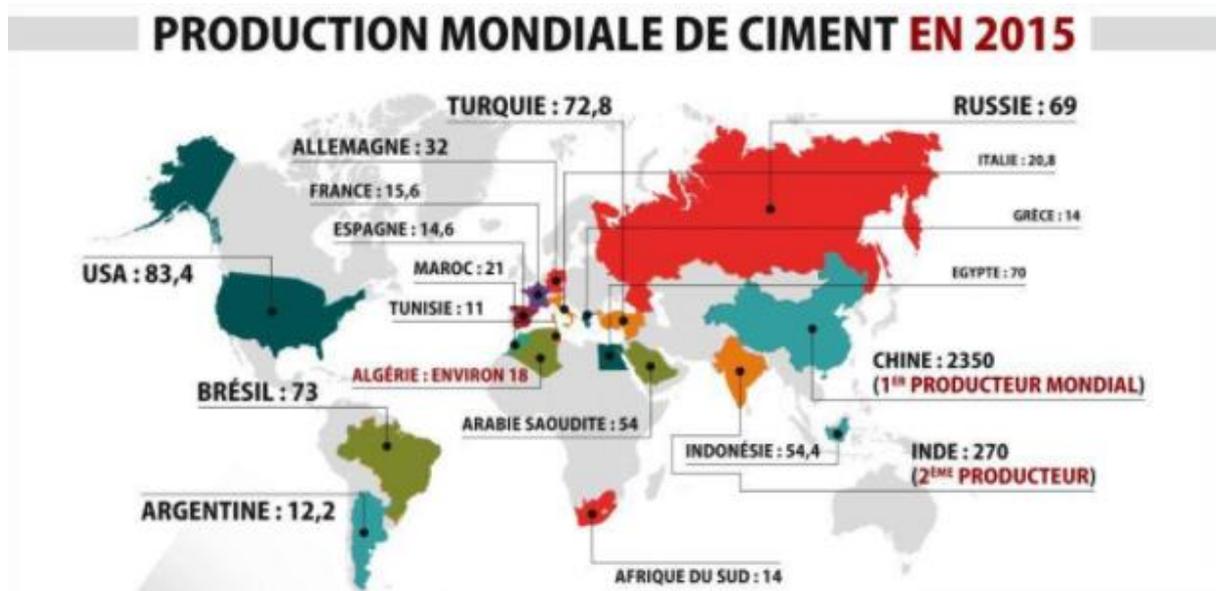


Figure 6: Production mondiale du ciment (source : site web Dzinfo (Dz, 2017)

### 1.2.1.2 Lafarge Algérie

Suite à l'acquisition du groupe Orascom en 2008, Lafarge a donné naissance à une nouvelle filiale « Lafarge Algérie ». Elle a pu ainsi s'offrir un accès aux marchés du moyen orient et d'Afrique.

Cette décision stratégique a permis à Lafarge d'être présent en Algérie en qualité de producteur et exportateur vers les pays émergents d'Afrique.

Lafarge Algérie possède trois sites de production. Celui de LCO (Mascara), LCM (M'Silla) qui sont détenus à 100% et Cilas (Biskra) détenu à 49% du fait de la loi sur le partage 49/51.

Avec une production théorique de 11.3 Millions de tonnes, Lafarge Algérie ne produit qu'à 80% de sa capacité totale, soit 8.5 Millions de tonne.

Afin de s'adapter au marché algérien, Lafarge Algérie commercialise 5 gammes de produits qui se distinguent selon leur résistance et leur type d'utilisation. Elle possède aussi le seul centre de R&D en Afrique. Il lui procure les innovations nécessaires pour se positionner face à la concurrence.



Figure 7: Gammes de Produit de Lafarge

## Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge

Depuis son entrée sur le marché algérien en 2008, Lafarge Algérie n'a cessé de grandir et d'accroître ses activités. En 2013, Lafarge Algérie lance la 1<sup>ère</sup> enseigne de vente de matériaux « BATISTORE » ainsi que l'inauguration du premier laboratoire de développement de systèmes constructifs en Afrique. En 2015, le ciment à haute performance technologique, baptisé SARIE, est lancé sur le marché. Une année après, une nouvelle usine de mortiers voit le jour, Ciments et Mortiers d'Algérie (CMA).

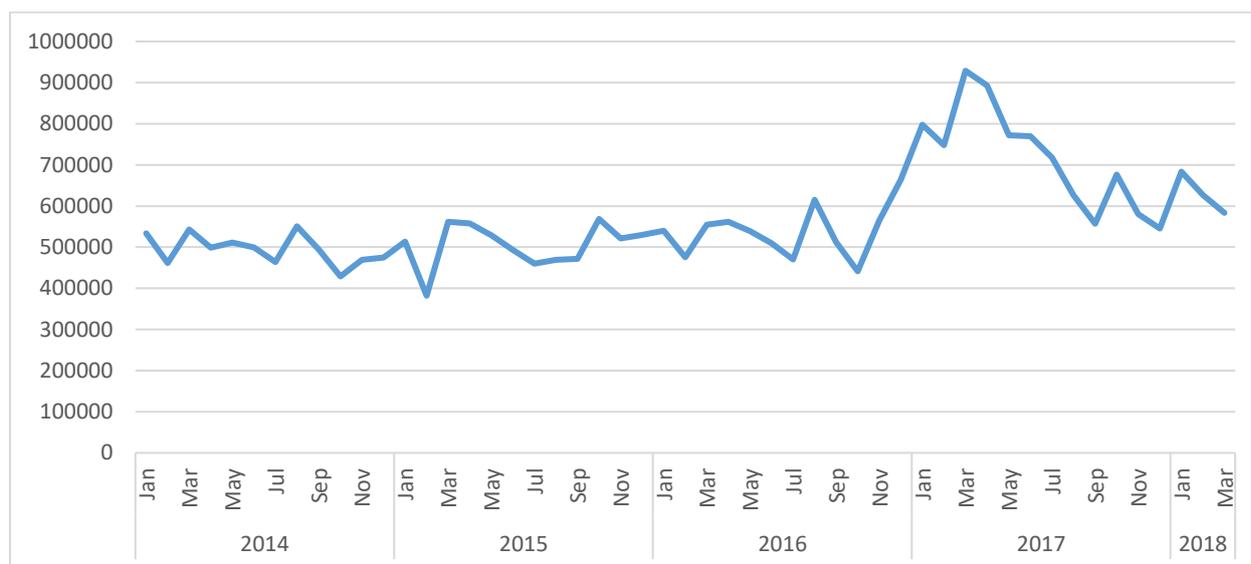


Figure 8: production de Lafarge en Algérie - en tonnes (source : Lafarge)

### 1.2.1.3 Le marché du ciment en Algérie

Le marché Algérien du ciment est en grande perturbation du fait de l'instabilité de l'offre et la demande. Par conséquent on constate une diversification de l'offre et une incapacité à satisfaire totalement la demande.

Après presque 30 ans de croissance, la demande du ciment en Algérie s'élève à 26 millions de tonne en 2015, contre 4 millions de tonne en 1980.

Depuis 2008, l'offre a vu un nouvel essor du fait de l'introduction de Lafarge sur le marché algérien du ciment.

Compte tenu de l'économie algérienne qui est basée principalement sur les produits hydrocarbure (Pétrole), toute perturbation sur les prix de celui-ci peut avoir de grandes répercussions sur l'ensemble des secteurs, notamment le secteur de la construction. Cela a été le cas 2016 lorsque le prix du pétrole a chuté de 70% par rapport à sa valeur de 2014. On a alors constaté des répercussions sur la demande du ciment.

Le marché algérien du ciment est régi aussi par un marché informel où la spéculation dans certaines régions a des conséquences sur les prix.

## **Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge**

Lafarge Algérie propose à ses clients ses produits sous trois formes différentes selon les besoins de chacun : le « vrac » pour des projets bien définis, les « sacs » et les « palettes » pour tous types de clients.

### **1.2.2 Les 5 forces de Porteur**

Le modèle énoncé par le professeur Michel Porteur en 1982 se montre très efficace pour analyser la force concurrentielle dans un secteur. Elle a été utilisée dans de nombreuses études. Les 5 Forces de porteur permettent aux entreprises de mieux cerner les interactions stratégiques importantes qui influent sur les avantages concurrentiels de l'entreprise et d'évaluer le niveau concurrentiel de leur secteur d'activité.

Le concept des 5 forces de porteur peut se résumer par une visualisation de l'entreprise selon 5 axes :

- la rivalité des concurrents.
- la menace des nouveaux entrants.
- la menace des produits de substitution.
- le pouvoir de négociation des clients.
- le pouvoir de négociation des fournisseurs.

#### **La menace de nouveaux entrants sur le marché :**

Le marché Algérien du ciment connaît une totale saturation. En effet, les exigences des consommateurs, en termes de qualité, sont déjà satisfaites. Cela se traduit par une barrière à l'entrée pour toute entreprise souhaitant intégrer ce marché déjà mature.

L'implantation d'une nouvelle cimenterie représente un travail colossal et un investissement important s'approchant des 500 millions de dollars. Le ticket d'entrée dans un tel marché est conditionné par une étude financière soigneusement faite par les parties concernées. (Mebtoul, 2018)

Par ailleurs, l'introduction de nouvelles entreprises dans le secteur du ciment doit impérativement passer par une procédure administrative introduite auprès du ministère de l'industrie et des mines (pour le cas d'Algérie). Il faut par ailleurs disposer d'un savoir-faire respectant les normes appropriées dans le secteur.

La localisation constitue également une barrière à l'entrée. Celle-ci est d'ordre géographique. La distance des nouvelles entités de production par rapport au marché visé constitue une barrière naturelle à la menace de concurrents éloignés. L'Algérie dispose de 16 sites de production répartis sur le territoire national<sup>3</sup>.

La variable temps intervient dans la construction et la mise en service d'une nouvelle entité de production. Cela peut varier de 2 à 5 ans pour la réalisation d'une cimenterie. Dans le cas de la cimenterie de Cillas Biskra la durée de réalisation de 2 ans. (Lafarge, 2017)

---

<sup>3</sup> L'Annexe 2 nous renseigne sur les distances entre les sites de productions.

## Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge

### Le pouvoir de négociation des fournisseurs :

Afin de garder une certaine pérennité de son activité et entretenir une image de marque, toute entreprise est dans l'obligation de suivre ces fournisseurs de près et d'avoir une relation de confiance avec eux. Cela lui permet d'éviter les cas de pénurie.

Pour Lafarge Algérie, les fournisseurs sont principalement ceux en charge de l'approvisionnement en pièces à rechange pour les machines. Une mauvaise prise en charge de cet aspect des approvisionnements peut représenter un obstacle majeur à la production et des pertes financières importantes.

Le papier d'ensilage du ciment pouvant provoquer une pénurie mondiale est considérée comme un élément clé de la chaîne de production.

Du fait de la diminution de la production mondiale du papier kraft qui sert à fabriquer les emballages. Cela suite à la fermeture des usines de production du groupe Stora Enso en Suède, dans le sud de la France et en Tchèque, la production s'est vue diminuer de 7 000 000 tonnes, impactant ainsi toute les secteurs d'activité utilisant l'emballage.

Cela a engendré un déséquilibre dans le marché du papier, provoquant ainsi l'augmentation du prix du papier.

Compte tenu du nombre restreint des fournisseurs en papier Kraft, à savoir l'entreprise publique Gipep et l'entreprise privée Calempa, l'étroite collaboration avec ces derniers est d'une grande importance. (Rabia, 2017)

Par ailleurs, la consommation énergétique d'une usine de productions s'élève à 105 KWH pour chaque tonne de ciment produite (Oggioni, et al., 2011). De ce fait SONALGAZ, unique fournisseur d'électricité en Algérie, est classé comme un partenaire de Lafarge Algérie. (Lafarge, 2018)

### Le pouvoir de négociation des clients

Les clients, sources de création de richesse et d'accroissement de chiffre d'affaire, sont aujourd'hui de plus en plus exigeants et très attentives en ce qui concerne l'offre.

Pour le cas de Lafarge Algérie, les clients sont des grossistes, entrepreneurs et des détaillants qui ont un pouvoir considérable en termes de prix. En contrepartie, Lafarge leur procure la disponibilité du produit et sa qualité d'utilisation et le service clients.

Lafarge Algérie répond à 2 catégories de besoin exprimés par les clients : les besoins explicites et les besoins implicites. La demande de ciment est fragmentée en 2 types de clients : les particuliers et les entreprises porteuses de projets de grandes envergures. Ces projets passent par un accord de partenariat avec Lafarge afin d'assurer l'approvisionnement en ciment. (Lafarge, 2018)

La satisfaction des clients de Lafarge Algérie est suivie par le service commercial. Celui-ci suit les activités de la clientèle de près et leur propose des offres personnalisées s'adaptant à leurs besoins. (Lafarge, 2018)

## Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge

### Les produits de substitution

L'innovation technologique a touché tous les secteurs d'activité, notamment le secteur de construction. Elle a permis ainsi le développement de plusieurs matériaux de construction, à savoir le plâtre, le bois, l'acier, l'aluminium, paille, carton. (Benzina, 2016). Ces alternatives pour la construction présentent des produits de substitution au marché du ciment.

Par ailleurs, les nouveaux types constructions favorisent l'utilisation de plusieurs matériaux dans une même construction, à savoir, l'acier pour les fondations, le béton pour les murs porteurs et pour une séparation plus légère on utilise le Placoplâtre.

### La rivalité des concurrents

La concurrence dans l'industrie du ciment est assurée par peu d'entreprises. GICA et AMOURI ont respectivement une part de marché de 45% et 10%. Cela laisse la Lafarge Algérie avec 45% de part de marché à conquérir. Il s'agit donc d'un oligopole.

La concurrence de Lafarge répond à un seul type de demande en se concentrant sur le ciment 42.5<sup>4</sup>. Il s'agit de la qualité la plus répandue sur le marché algérien.

Contrairement à la concurrence, Lafarge Algérie a investi de nouveaux marchés. Il s'agit principalement de marchés de niche. Ainsi elle a introduit les produits Sarie et Moukawim ainsi que le Malaki.

### Synthèse sur l'analyse 5 Forces de Porteur :

L'industrie du ciment en Algérie est confrontée à plusieurs aléas qui ont un impact sur l'équilibre de l'offre et de la demande. De ce fait, l'intensité de la concurrence est devenue de plus en plus importante.

Par le biais de cette analyse sur 5 forces de Porteur, nous avons pondérées l'impact de chaque force sur notre organisation, associée à une échelle de 1 à 10 pour une meilleure analyse :

La menace de nouveaux entrants sur le marché est **moyenne**.

Le pouvoir de négociation des fournisseurs est **moyen**.

Le pouvoir de négociation des clients est **moyen**.

Produit de substitution **moyen**.

La rivalité des concurrents **élevée**.

---

<sup>4</sup> Type de ciment ayant une résistance à la compression de 42.5 Mpa après 28 jours de son utilisation. (Lafarge, 2017)

## Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge

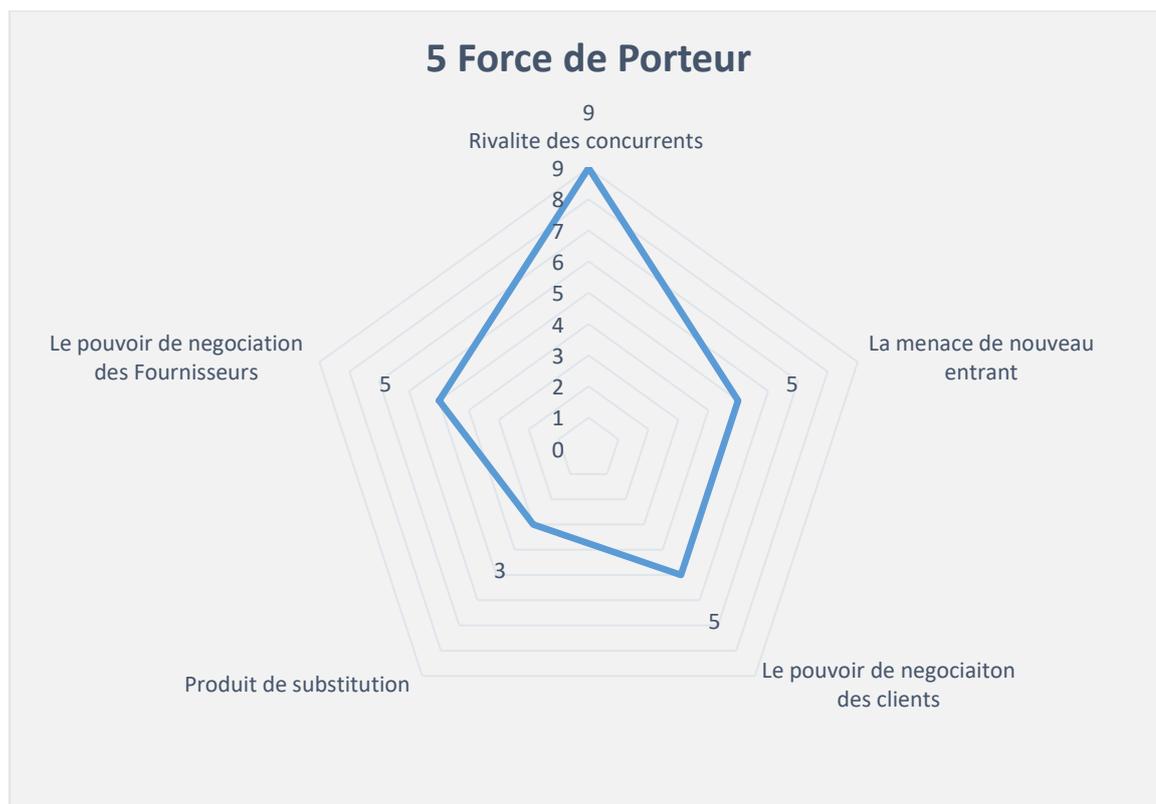


Figure 9: Les 5 Forces de Porter (fait par l'auteur)

Lafarge Algérie présente dans le territoire national depuis 2008, rencontre aujourd'hui une concurrence, infligée par le groupe Gica et son homologue Amouri.

D'après notre analyse de l'environnement concurrentiel, le facteur prix du ciment a engendré un déséquilibre de de la demande, impactant ainsi les part de linaire de Lafarge.

### 1.3 Le positionnement de Lafarge

LafargeHolcim se positionne dans les marchés mondial et national grâce à ses différents avantages concurrentiels. Cela lui a permis d'occuper la place de leader dans le secteur des matériaux de construction. à savoir sa qualité de gamme, son service, son respect des normes et sa qualité de management.

Conformément aux normes internationales, tous les ciments de Lafarge sont certifiés NA442-2013 selon la norme algérienne, et la certification EN197-1 d'après la norme européenne. (Lafarge, 2017)

Un niveau de qualité de service très performant, accompagnant les grossistes pour la vente du produit, cela grâce aux agents de terrain nommées FSO, engagées par Lafarge Algérie pour renforcer la fidélité et la relation clients. (Lafarge, 2018)

Outre que ces avantages, LafargeHolcim adopte des stratégies commerciales qui dépend généralement de la nature du marché visé, de l'environnement et de la concurrence.

## **Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge**

### **1.3.1 La politique commerciale**

La politique commerciale consiste à s'inspirer fortement d'une politique basée sur la fixation des prix selon le marché visé et la concurrence présente dans ce marché.

Les entreprises de production essayent toujours d'optimiser leurs chaînes de productions, en minimisant le temps, les coûts de productions, l'acheminement des produits pour bénéficier ainsi des économies d'échelles importantes.

Mais cet aspect d'optimisation n'est pas toujours favorable à la fixation des prix de son produit. Lafarge Algérie adopte une stratégie de fixation des prix qui s'appuie essentiellement sur une approche par l'offre, c'est-à-dire qu'elle essaie de se positionner avec un prix au-dessus de la concurrence.

### **1.3.2 La matrice SWOT**

Cette analyse permet à une organisation de mettre en perspective toutes les données externes (marché, environnement) et internes (produit, marque) et cela en évaluant les forces, faiblesses, opportunités et les menaces auxquelles l'organisation fait face.

Cette analyse est nécessaire à chaque fois que l'entreprise doit se repositionner face à un marché ou une évolution de celui-ci. De ce fait, on a choisi cet outil de diagnostic stratégique pour évaluer le positionnement de l'entreprise et faire valoir ces points forts et point faibles.

## Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge

<p style="text-align: center;"><b><u>Forces</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Notoriété leader du marché mondial.</li><li>-Une disponibilité au service des clients.</li><li>-Développent des compétences des employés.</li><li>-Environnement de travail international avec des équipes de diverses nationalités.</li><li>-Diversification de l'offre de produit.</li><li>-Capacité d'innovation de haut niveau.</li></ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>Faiblesses</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Système d'information non pertinent.</li><li>-L'implication de plusieurs intervenants.</li><li>-La bureaucratie et les tâches administratives qui représentent un réel frein pour certains clients.</li><li>-Prix de revient qui est au-dessus de la concurrence.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b><u>Opportunités</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Un déséquilibre de l'offre et la demande.</li><li>-Un pouvoir de développement dans certaines régions.</li></ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>Menaces</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Un marché algérien en pleine saturation.</li><li>-De nouveaux concurrents qui entrent dans le marché.</li><li>-Des mesures juridiques ou politiques contraignantes.</li><li>-La perte des parts de marché pour cause de comportement néfaste de certain consommateur dans certaines régions.</li></ul>

Tableau 1: Matrices SWOT (fait par l'auteur)

La force de Lafarge réside principalement dans sa qualité de service et ses efforts déployés auprès de la clientèle. Ces atouts ont fait de Lafarge le leader mondial des matériaux de construction.

Son système de management est également très performant : exposé à l'environnement international, son niveau d'apprentissage est incomparable sur la scène mondiale.

L'une des opportunités dans ce marché c'est la distorsion de l'offre et la demande, ce qui se traduit par une possibilité d'améliorer toute cette chaîne allant du fournisseur jusqu'au client finale, et cela selon plusieurs régions.

Avec une perturbation de la demande, Lafarge Algérie doit adapter l'offre selon la demande du marché visé, ce qui représente une opportunité pour l'augmentation de la taille du marché.

Egalement la capacité de satisfaction des besoins des clients, reprenant ainsi une opportunité de développement, avec un taux 40% de satisfaction client.

## Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge

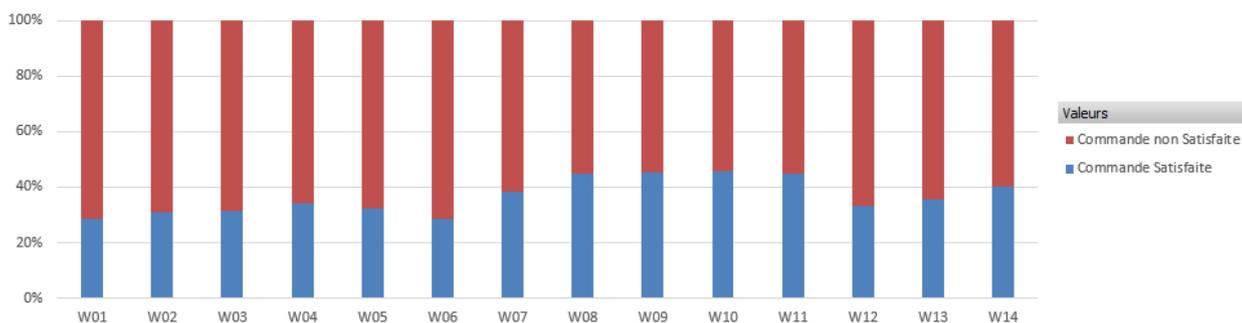


Figure 10 : Représentation du pourcentage de satisfaction de commande – 2018 (source : Lafarge)

L'aléa de toute entreprise demeure sur ses faiblesses, Lafarge Algérie travail pour récolter des informations pertinentes, et exploitables afin d'en tirer des conclusions pertinentes.

La gestion de ces informations représente un frein pour la récolte, le stockage et l'analyse de données afin de les rendre exploitable.

Par ailleurs, la gestion des données requiert un system d'information, dotés d'outils nécessaires pour la compréhension du marché.

Concevoir une stratégie à suivre par une organisation, dépend en particulier de la fiabilité de son système d'information, en d'autres termes la qualité de la prise de décision qui résulte de la performance du SI. (Fernandez, 2014)

Les menaces se résume par un marché en voies de stagnation, avec la chute des prix du pétrole en 2016 (OPEP, 2018), les projets de construction ont été mis en attente.

Par ailleurs, l'introduction de nouvelles usines augmentera l'intensité de la concurrence, et cela aura un impact sur la répartition des parts de marché.

Grâce à cette analyse SWOT, nous avons identifié les axes du développement de la stratégie marketing.

D'après, les renseignements identifiés par la matrice SWOT, nous avons tiré certaines conclusions :

- La capacité de développement de l'entreprise, réside sur le déséquilibre entre l'offre et la demande.
- La politique des prix contribue à la conquête des parts de marché.
- Un system d'information est nécessaire, afin de permettre la cohérence des flux en amont et en aval.

En tenant compte de la diversification des gammes que propose Lafarge, une matrice BCG est requise pour segmenter les produits et analyser le portefeuille d'activité.

### **1.3.3 La matrice BCG**

La matrice BCG est un outil d'analyse de portefeuille d'activité stratégique, inventée par Bruce Henderson en 1960. Elle est construite sur la base d'un croisement entre le

## Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge

pourcentage de croissance (passé ou futur) par rapport à la part de marché relatif (concurrent principal).

Cependant la matrice BCG classe les produits sous 4 catégories :

- Les produits vedettes appartiennent à une catégorie des produits demandés par le marché et qui ont un taux d'intégration élevé.
- La catégorie des dilemmes représente les produits fortement concurrencés qui ne dégagent pas encore de profils.
- Les vaches à laits assurent la solidité financière du portefeuille.
- Les poids morts se sont ceux qui coûtent le plus, avec des parts de marché très réduites et des taux de croissances minimales.

D'après cette matrice BCG on peut classer les types de produits de Lafarge selon leurs catégories.

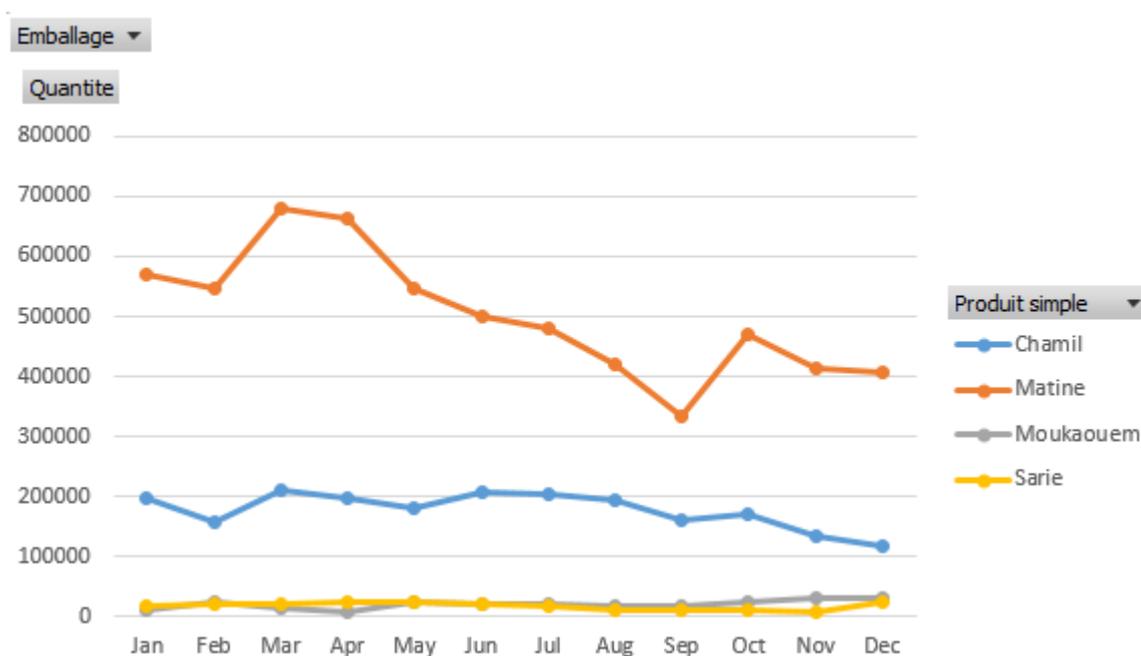


Figure 11: Quantité vendu en 2017 (source : Lafarge)

D'après ce graphe de données qui représente les quantités vendues du ciment de chaque type nous pouvons associer chaque produit à la matrice BCG.

Pour les produits vedette, nous remarquons bien que le Matine est plus représentatif par rapport aux autres gammes de Lafarge, avec plus de 70% les part de marché et un potentiel de croissance qui a atteint le cycle de maturité d'après l'expert de Lafarge. Le Matine est considéré comme le produit étoile de Lafarge Algérie.

En 2eme catégorie, nous trouvons le Chamil représentant 25% des parts de marché, il s'inscrit dans la catégorie des vaches à lait, avec un potentiel de croissance associé au potentiel de croissance du marché.

## **Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge**

Quant aux produits Sarie et Moukaouem, ils présentent une part de 5% de part de marché, avec une légère perturbation au court l'année 2017, mais ceci tend à se stabiliser vers la fin de la même année. Cette gamme dégage une marge très importante par rapport aux autres produits de Lafarge et cela est dû à la non présence des produits de la concurrence, cependant ils répondent à des besoins spécifiques, ce qui les classe dans la catégorie des produits de niche.

### **1.4 La problématique**

L'industrie du ciment représente la base du développement économique du pays, très utilisé dans la construction, le ciment reste la matière la plus influente dans ce secteur. Du fait de la pertinence de ce sujet dans le secteur économique, un diagnostic est nécessaire pour une meilleure visualisation de l'environnement.

A l'issue du diagnostic fait par des 5 forces de porteur sur l'analyse de l'environnement concurrentiel, auquel l'entreprise fait face associée à l'analyse PESTEL pour la compréhension du milieu externe et la matrice SWOT, nous avons détecté les problèmes d'ordres concurrentiels qui influencent la commercialisation du ciment de Lafarge Algérie.

Par ailleurs, cette concurrence est liée à ses aspects de qualité, disponibilité du ciment dans la région et le prix compétitif de cette matière.

De ce fait, pour faire face à la concurrence devenant de plus en plus rude, avec une importante disposition géographique sur le territoire national, une stratégie marketing s'avère efficace pour contribuer à l'enrichissement de l'entreprise.

Cette concurrence se manifeste par une perte de part de marché sur le territoire, cela est dû à la compétitivité par rapport au prix du ciment inscrit dans plusieurs wilayas.

De ce fait, notre problématique s'intéresse à répondre à cette question « comment contribuer à l'augmentation des parts de marché ? Comment atteindre un objectif de 37% des parts de marché inscrits en fin d'années exercer. ? »

Pour parvenir à atteindre ce but, nous avons introduit des hypothèses de travail

- H1 : on associe les parts de lineaire à la demande du marché.
- H2 : la réduction du coût de transport se répercute sur le coût final du ciment
- H3 : le marché algérien est homogène, c'est à dire que la demande au niveau des wilayas se comporte comme la demande au niveau national

## **Chapitre 1 : L'industrie du ciment et l'environnement concurrentiel de Lafarge**

Pendant ce travail nous allons évaluer la démarche utilisée par Lafarge Algérie et proposer une solution applicable qui s'adapte à notre environnement.

En premier lieu, nous proposons d'effectuer un modèle économétrique qui nous permettra d'avoir un aperçu sur le marché du ciment, cela en introduisant des variables expliquant le marché algérien du ciment, afin d'adopter une stratégie qui contribue à l'augmentation de vente. Cette démarche nous permettra de connaître les élasticités prix de la demande.

En second lieu, nous allons établir un classement des wilayas, susceptibles d'avoir un potentiel de croissance, afin d'en dégager la perte d'opportunité.

# **Chapitre 2 : Les méthodes de prévision de la demande**

## **Chapitre 2 : Les méthodes de prévision de la demande**

L'objectif de ce chapitre est de présenter les principes de base, les notions fondamentales et les méthodes abordées pour résoudre notre problématique.

### **1.1 La Demande**

La notion de la demande suit diverses approches, dans une même entreprise la demande est vue différemment, par chaque département de l'entreprise. Elle est aperçue selon les contraintes de chaque département.

#### **1.1.1 La demande vue par la production**

La production consiste à produire une quantité suffisante et nécessaire qui répond à la demande de marché, d'un point de vue de délai, de capacité et de qualité. La demande quant à elle représente un objectif perçu par la production. Celui-ci est défini par des prévisions.

Le respect de cet objectif est souvent confronté à des aléas. Certains sont maîtrisables d'autres sortent de la zone de maîtrise. De ce fait la demande est vue différemment.

La demande vue par la production est particulièrement complexe. Elle résulte de la complexité de la chaîne de production, du déséquilibre des flux en amonts et en aval qui surviennent lors des pénuries des matières premières, ou bien par une capacité de production qui est bien inférieure à la demande. Cette demande est relative au contexte d'activité qu'on lui associe. (Dornier, 2008)

La production joue un rôle déterminant pour l'acheminement des produits et la satisfaction de la demande.

Avec la globalisation économique et l'explosion démographique, la fonction de production devient de plus en plus stratégique, dans la mesure où elle permet la maîtrise d'un environnement complexe et instable. (Médan, 2009)

La présence de la dimension stratégique devient indispensable pour la régulation des flux, gestion des ressources et la planification de la production. Cela permettra de garantir la stratégie productive de l'entreprise, souvent est associée à des aspects informatiques afin d'assurer et facilite la détection des anomalies du processus logistique.

#### **1.1.2 La demande vue par la logistique**

La logistique est une discipline qui intègre le transport, le stockage, la manutention et l'acheminement de la production, et cela lui permet d'étendre son domaine en amont vers l'achat et l'approvisionnement, en aval vers la gestion commerciale et la distribution. (Dornier, 2008)

D'origine militaire, elle s'approprie la notion de besoin qui se découle par : « La logistique consiste à apporter ce qu'il faut, là où il faut et quand il faut », d'où la traduction de ce besoin en demande. (Fender, 2008)

La nécessité d'approvisionnement, la constitution des stocks et le respect des délais de livraison relèvent de la responsabilité de la logistique. Cette approche de logistique permet d'assurer la fluidification des flux afin de faciliter les opérations logistiques, à savoir le stockage l'entreposage et le transport.

## **Chapitre 2 : Les méthodes de prévision de la demande**

On peut mesurer la demande dans le contexte logistique, par la force logistique, c'est-à-dire la capacité logistique que notre service peut assurer, et cela représente la tâche la plus cruciale pour élaborer la stratégie à suivre par l'entreprise.

L'importance du service logistique est caractérisé et conditionné par sa capacité à supporter les flux entrant, à maintenir une aptitude à réguler les flux sortants, tout lissant les flux, optimisant les transports, et en minimisant les coûts engendrés par la logistique. (Fender, 2008)

Cette demande est vue différemment par la logistique sous un contexte d'optimisation des coûts, délais, en respectant la capacité de chaque entité.

### **1.1.3 La demande vue par le Marketing**

L'intégration du marketing dans la stratégie de l'entreprise permet de mieux comprendre l'environnement externe de la firme et se rapprocher du client final. Cette responsabilité incombe au service marketing.

S'approprier un marché, décrocher des commandes cela passe impérativement par la création du besoin qui se traduit par la demande du marché.

Dans un marché à forte transformation, les entreprises sont obligées soit à évoluer pour permettre l'expansion et le développement économique, soit à disparaître de la scène économique. Aujourd'hui deux facteurs clés façonnent le paysage économique celui de la technologie et la globalisation. (Kotler, 1999)

Grace à ces deux facteurs l'évolution des marchés a atteint son apogée, Avec la performance des technologies de télécommunication, la diffusion des informations est de plus en plus efficace, et Cela a considérablement contribué à la globalisation des offres et l'enrichissement du marché.

La notion de marché représente le lieu de rencontre de l'offre et la demande. Elle est souvent conditionnée par la taille de marché<sup>5</sup> qui est, dans le cas le plus général, répartie entre les entreprises du secteur d'activité. L'offre d'une firme, mesurée en termes de : en chiffre d'affaire ou en quantité vendue, par rapport à l'offre totale du marché caractérise ce qui est communément appelé la part de marché d'une entreprise.

La fonction marketing tente de rendre la vente superflue. Son rôle est de découvrir les besoins insatisfaits et de proposer des solutions visant améliorer la satisfaction de la clientèle florissante. La compréhension de demande du marché est amenée à connaître la nature de cette demande d'une manière bien différente de celle des d'autres départements.

On peut qualifier la demande vue par le marketing par la quantité absorbée par le marché répondant aux besoins implicites ou explicites du marché. La demande vue par le marketing est un besoin qui se transforme ou s'exprime en demande.

Une demande est appelée à être mesurée, calculée et contrôlée, afin à ajuster l'offre devant répondre aux besoins exprimés à travers cette demande. Des prévisions de demande

---

<sup>5</sup> Taille de marché : c'est la quantité maximale que le marché peut absorber dans un horizon de temps bien définie.

## **Chapitre 2 : Les méthodes de prévision de la demande**

sont donc requises. Nous présenterons dans la suite de ce chapitre les méthodes de prévision les plus communément utilisées.

### **1.2 Les méthodes de prévisions**

Les méthodes de prévisions dépendent du but choisi et de l'ampleur de ses conséquences. De ce fait, les prévisions permettent d'avoir une vision globale allant du niveau opérationnel jusqu'au niveau stratégique, en passant par le niveau tactique. Cela permet de prendre les meilleures décisions tout en intégrant l'objectif visé par l'entreprise.

Les méthodes de prévision dépendent aussi de l'horizon de prévision à savoir court, moyen et long terme.

#### **1.2.1 L'horizon des prévisions**

Pour chaque horizon de prévision, des méthodes, des domaines d'activité et un l'objectif visé sont relevées. Cela nous permet de déceler les tendances appropriées.

Le tableau suivant résume la nature des décisions et l'horizon adapté selon le niveau de prévision associé à chaque cas :

<b>Nature des décisions<sup>1</sup></b>	<b>Stratégique</b>	<b>Tactique</b>	<b>Opérationnelle</b>	
<b>Horizon</b>	Long terme (3 ans et +)	Moyen terme (de 6 mois à 2 ans)	Court terme (quelques semaines)	Très court terme (quelques jours)
<b>Illustrations</b>	Construire une usine ou lancer un nouveau produit	Planification de la capacité PIC	Planification de la fabrication PDP	Ordonnancement Ordres de fabrication Ordres d'achat
<b>Niveau de la prévision</b>	Grandes familles de produits	Familles de produits	Produits	Produits, options et composants

*Tableau 2: La nature des décisions (Anne Gratacap, 2009, p. 33)*

#### **Décision opérationnelle :**

Ce type de décisions ressort d'une responsabilité à court terme. Selon le potentiel et la variation de cette décision, ces décisions ne devraient pas excéder un horizon de 6 mois compte tenu des changements récurrents observés.

#### **Décision tactique :**

Dans le cas d'évaluation d'une famille de produit, comme par exemple la planification de la capacité du PIC (plan industriel et commercial), la nature de la décision comprend un horizon de temps plus ou moins long qui varie de 6 mois jusqu'à 2 ans.

## **Chapitre 2 : Les méthodes de prévision de la demande**

### Décision stratégique :

Ce sont des décisions de grande importance vis-à-vis de l'horizon du temps qu'elles demandent et aussi de l'impact de ces décisions qui se traduisent souvent par un nouvel investissement dont l'amortissement s'étale sur le long terme, c'est-à-dire de 2 ans à 5 ans. Cela se manifeste par l'introduction de nouvelles gammes de produit, création d'une nouvelle unité de production etc.

Pour chaque type de décisions, il existe des méthodes et des modèles appropriés selon l'horizon de temps et l'ampleur de la décision. La figure 2 nous renseigne sur les différentes méthodes qui peuvent être utilisées :

Horizon	Caractéristiques	Techniques	Objectifs
Long terme	Prévision par grande famille de produit La demande dépend de l'environnement politico-socio-économique et de la concurrence	Méthode qualitative  Méthodes causales	Lancement d'un produit Acquisition d'un entrepôt Construction d'une usine Diversification vers d'autres activités
Moyen terme	Prévision par famille de produit Exploration de différents programmes de production possibles	Méthode d'exploration : Projection de tendance Méthode causale	plan directeur de production  planification de la capacité
Court terme	Prévision par produit ou par article Simplification dans la collecte et l'exploitation des données	Méthodes d'extrapolation : Projection de tendance Méthode causale	Approvisionnement en matières premières et produits finis

Tableau 3: les méthodes de prévision (Hartmut Stadler, 2008, p. 245)

Selon l'objectif recherché, la prévision sera différente pour chaque horizon, afin de répondre exactement à une problématique bien précise.

### **1.2.2 Les méthodes de prévision**

Les méthodes de prévisions sont des modèles mathématiques qui nous permettent d'avoir des approximations sûres, par exemple, les ventes, la demande ou d'autres variables économiques qui interviennent dans le calcul prévisionnel.

On peut citer deux types de méthodes : les méthodes Quantitatives reposant sur des données quantitatives, et les méthodes Qualitatives qui reposent généralement sur des entretiens et l'analyse qualitative.

La figure 1 récapitule les méthodes utilisées afin d'effectuer les prévisions.

## Chapitre 2 : Les méthodes de prévision de la demande

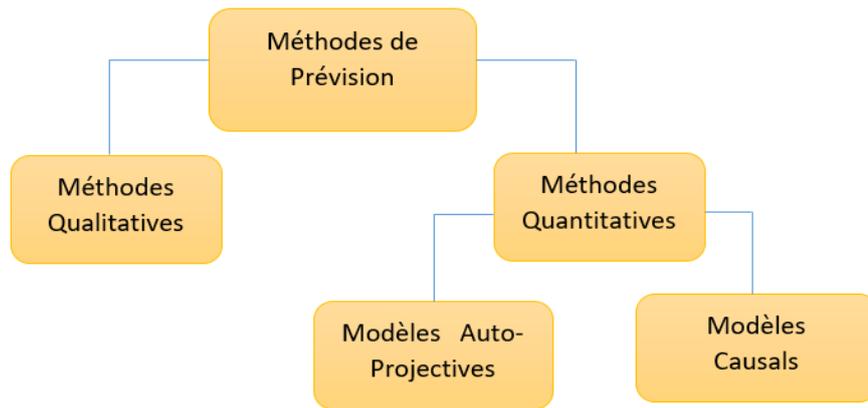


Figure 12: Types de Méthode de prévision

### 1.2.2.1 Les Méthodes Qualitatives

Les méthodes qualitatives suivent des approches qui sortent du cadre mathématique et utilisent des aspects de subjectivité, le résultat dépend fortement de l'avis d'expert, de leurs expériences dans le secteur et de leur savoir sur le secteur. Dans le cas réel on trouve souvent ces méthodes :

- La méthode Delphi.
- Les enquêtes auprès des consommateurs.
- Les analogies historiques.
- Les panels d'experts.

Quoique les méthodes qualitatives permettent d'avoir des conclusions satisfaisantes avec peu de données, leurs fiabilités sont reliées au panel d'expertise choisi. Cela introduit le risque d'avoir des prévisions biaisées. Ces méthodes demandent un travail assez long ce qui les rendent coûteuses et peu recommandées, du fait qu'elles requièrent une longue période à mettre en place. Elles sont utilisées généralement dans le cas d'introduction de nouvelles gammes de produits.

#### 1.2.2.1.1 Les Méthodes Quantitatives

Contrairement aux méthodes qualitatives, Les méthodes quantitatives se basent sur des mathématiques utilisant des données empiriques sur l'historique de l'activité. Cela permet aux entreprises d'avoir un haut taux de fiabilité pendant un horizon de temps maîtrisable.

On peut déceler 2 types de modèles :

#### 1.2.2.1.2 Les Méthodes auto-projectives (Appelées aussi les séries chronologiques)

Ces méthodes prennent en compte des données indépendantes conditionnées seulement par la variable temps. Elles sont utilisées pour faire des prévisions de futur, dans le cas où la variable étudiée représente certaines caractéristiques.

L'équation des séries chronologiques ou série temporelle dépend de la variable temps.

## Chapitre 2 : Les méthodes de prévision de la demande

$$Y_t = F(t) + U(t)$$

Les séries temporelles présentent un caractère de saisonnalité et de tendance,

$$Y_t = S(t) + M(t) + U(t)$$

Où S : fonction de saisonnalité  
M : fonction de tendance  
U : fonction aléatoire

La tendance correspond à une évolution au cours du temps, Cette tendance est représentée par une fonction qui marque indépendamment de la saisonnalité le comportement de long terme des données.

Le caractère saisonnier suit les transformations survenues au cours du temps, c'est-à-dire à des périodes de temps récurrentes.

L'élaboration d'une modélisation auto-projective passe par plusieurs étapes : (Cours, 2017)

Etape 0 : Définir la variable endogène.

Etape 1 : Collecter les données de cette variable.

Etape 2 : Analyse et composition de la série  $Y=F(t)$  à savoir {la Tendance et la Saisonnalité}

Etape 3 : Choisir la méthode de prévision {-Moyenne Mobile  
- Lissage Exponentiel  
- Holt-Winters  
- Box et Jenkins}

Etape 4 : Validation

Etape 5 : Conclusion et décision

Les méthodes auto-projectives se présentent comme suit :

- La moyenne Mobile

Pour faire des prévisions, Cette méthode utilise l'historique de N dernières demandes, en calculant la moyenne de ces dernières demandes.

Cet outil est très efficace lorsqu'il s'agit d'une faible variation de la demande, en d'autre terme une demande quasi constante avec une faible variance.

$$p_t = \frac{\sum_{k=1}^n d_{t-k}}{n}$$

Où  $P_t$  est la prévision pour la période t,  $d_t$  la demande réelle de la période t, et n le nombre de périodes prises en compte. (Hubert, 2013)

- Le lissage Exponentiel Simple

Ce type de modèle est généralement utilisé dans le cas où la série ne présente aucun caractère ni saisonnalité ni de tendance. Cette méthode permet de donner un poids dégressif

## Chapitre 2 : Les méthodes de prévision de la demande

aux données passées en fonction de leur antériorité, suivant le paramètre  $\alpha \in [0,1]$ . (Hubert, 2013)

$$P_t = P_{t-1} + \alpha(d_t - P_{t-1})$$

Où  $P_t$  est la prévision pour la période  $t$ ,  $d_t$  la demande réelle de la période  $t$ , et  $\alpha$  le coefficient de lissage avec  $\alpha \in [0,1]$ .

- Le lissage exponentiel double (modèle de Holt)

L'avantage de cette méthode est qu'elle peut prendre en compte le caractère de tendance en faisant abstraction du caractère saisonnier d'une série chronologique. (Hubert, 2013)

$$P_{t+h} = \alpha_{0t} + \alpha_{1t} * h$$

Avec :

$$\alpha_{0t} = \alpha d_t + (1 - \alpha)(\alpha_{0t-1} + \alpha_{1t-1})$$

$$\alpha_{1t} = \beta(\alpha_{0t} - \alpha_{0t-1}) + (1 - \beta)\alpha_{1t-1}$$

Où  $P_{t+h}$  est la prévision pour la période  $t+h$ , et  $h$  l'horizon de la prévision.  $d_t$  est la demande réelle pour la période  $t$ .  $\alpha_{0t}$  et  $\alpha_{1t}$  sont respectivement la moyenne lissée et la pente de la tendance estimée pour la période  $t$ .

Le  $\alpha$  est le coefficient de lissage de la moyenne ( $\alpha \in [0 ;1]$ ) et  $\beta$  le coefficient de lissage de la tendance ( $\beta \in [0 ;1]$ ).

- Le lissage exponentiel triple (Holt-Winters)

Contrairement aux deux autres types de lissage exponentiel, cette méthode prend en compte le caractère tendanciel et de saisonnier de la série chronologique.

Pour l'utilisation de cette méthode, il faut définir la périodicité des données :  $P=12$  pour des données mensuelles,  $P=4$  pour des données trimestrielles, et  $P=1$  pour des données annuelles.

Les prévisions sont calculées comme suite :

$$P_{t+h} = (\alpha_{0t} + \alpha_{1t} * h)S_{t-p+h} \quad \text{si } 1 \leq h \leq p$$

$$P_{t+h} = (\alpha_{0t} + \alpha_{1t} * h)S_{t-p+2h} \quad \text{si } 1 \leq h \leq p$$

Avec :

$$\alpha_{0t} = \alpha \left( \frac{d_t}{S_{t-p}} \right) + (1 - \alpha)(\alpha_{0t-1} + \alpha_{1t-1})$$

$$\alpha_{1t} = \beta(\alpha_{0t} - \alpha_{0t-1}) + (1 - \beta)\alpha_{1t-1}$$

## Chapitre 2 : Les méthodes de prévision de la demande

$$S_t = \gamma \left( \frac{d_t}{\alpha_{0t}} \right) + (1 + \gamma)S_{t-p}$$

Où  $pt+h$  est la prévision à  $t+h$ ,  $p$  la période,  $d_t$  la demande réelle pour la période  $t$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$  paramètres à estimer.

Pour l'initialisation,  $\alpha_{0p}=d$ ,  $\alpha_{1p}=0$  et  $S_t=d_t/d$  ou  $d$  est la moyenne des  $P$  premières observations de la demande. (Hubert, 2013)

- La Méthode Box Jenkins

Cette technique permet de déterminer le meilleur modèle de type ARMA décrivant le processus stochastique d'une série observée ou d'une transformation stationnaire. On utilise ces trois types de processus pour construire un modèle restituant le mieux possible le comportement d'une série temporelle, selon une procédure en trois étapes : l'identification, l'estimation et le diagnostic, qu'il convient de réitérer jusqu'à ce que le résultat soit jugé satisfaisant. (Hubert, 2013)

### 1.2.2.1.3 Les Modèles Causals

Les modèles causals s'inspirent fortement de la théorie économique. Ils l'utilisent pour définir le modèle mathématique sur lequel se base l'analyse économétrique.

L'économétrie est un outil d'analyse quantitative utilisé par de nombreux économistes et gestionnaires dans plusieurs domaines d'application : la macro-économie, la finance et le marketing.

Les aspects économétriques soulèvent la validité de l'existence de relation cause à effet, et cela pour expliquer certains phénomènes économiques. En d'autres termes, l'économétrie aide à estimer les paramètres des modèles économiques. Ceci doit impérativement correspondre à la réalité et coïncider avec la théorie économique choisie. (Dor, 2009)

Les modèles causals permettent d'expliquer des phénomènes économiques et d'explicitier leurs effets. Ces modèles sont construits selon plusieurs étapes :

Etape 0 : Définir l'objectif de modélisation : la variable endogène et les variables exogènes.

Etape 1 : Choisir la théorie économique : soit des théories classiques existantes ou bien par le biais de diagnostics, enquêtes, questionnaires.

Etape 2 : Détecter les variables du modèle économique,

$$Y_{(t)} = F(x_{1t}, x_{2t}, \dots) + U_{(t)}$$

Où  $Y_{(t)}$  : Variable Expliquer (endogène)  
 $X_{it}$  : Variable Explicatives (exogènes)  
 $U_{(t)}$  : Terme d'erreur

Etape 3 : Etablir le modèle économique (linéaire, non linéaire)

Etape 4 : Estimation du modèle et variation

- Collecte de données des variables  $Y$  et  $X$
- Estimation des paramètres de modèle

## Chapitre 2 : Les méthodes de prévision de la demande

- Jugement de fiabilité du model

Etape 5 : Conclusion et décision

Dans la réalité on trouve souvent des modèles de régression qui sont les plus connus et les plus utilisés :

- La régression linéaire simple et multiple

Les méthodes de régression sont présentées et exposées sous forme d'équation. Elles regroupent la variable endogène en fonction d'une ou plusieurs variables exogènes.

Fréquemment les modèles de régression linéaire sont représentés comme suit :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \mu_i$$

Où  $\beta_0$ ,  $\beta_1$  sont les paramètres estimés.

L'estimation de ces paramètres se fait grâce à la méthode MCO (Moyen Mobile Ordinaire).

- La régression non linéaire

Quand la relation entre les variables explicatives et expliquées n'est pas linéaire, on utilise la méthode de régression non linéaire. On procède alors par un changement de variable pour s'approcher des régressions linéaires.

Le modèle de cob-douglas qui est largement utilisé dans l'économie est classé dans cette catégorie de modèles.

$$P_t = \beta_0 * K_t^{\beta_1} * L_t^{\beta_2}$$

Où P : représente la production

K : représente le capital

L : représente le Travail

Avec un changement de variable le modèle correspond à un modèle linéaire :

$$\ln(P) = \ln(\beta_0) + \beta_1 \ln(K) + \beta_2 \ln(L)$$

Où la transformation en modèle linéaire permet de faciliter l'estimation et l'interprétation de ces paramètres qui correspondent alors à des élasticités.

Les modèles économétriques répondent à un besoin particulier. Ils intègrent plusieurs variables explicatives indépendantes entre eux afin d'expliquer la variable économique. Les modèles économétriques sont généralement estimés par des logiciels tels que Eviews, SAS, STATA ou encore R.

Afin de tirer des conclusions pertinentes sur le modèle économique choisi, divers tests doivent être mis en œuvre pour vérifier la fiabilité des résultats. Pour cela nous allons utiliser un exemple d'une régression linéaire sous Eviews pour mieux illustrer et expliquer la démarche.

## Chapitre 2 : Les méthodes de prévision de la demande

- Le test de Fisher : la signification globale des coefficients

$H_0$  :  $A=B=C=0$  (hypothèses nulles) tous les coefficients sont nuls

$H_1$  :  $\exists \alpha \neq 0 \in N, \forall \alpha \in N$  (il existe au moins un des coefficients différents de zéro)

Un bon modèle correspond à une probabilité associée à la statistique de Fischer. Dans le cas où celle-ci est inférieure ou égale à un certain niveau, on pourra rejeter l'hypothèse nulle et accepter  $H_1$ .

Dependent Variable: LYT				
Method: Least Squares				
Date: 10/20/13 Time: 16:25				
Sample: 1 15				
Included observations: 15				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.421176	0.449187	9.842615	0.0000
LX1T	-0.077257	0.109050	-0.708453	0.4948
LX2T	0.319383	0.074812	4.269109	0.0016
D1I	-0.523122	0.013428	-38.95834	0.0000
D2I	0.363665	0.070582	5.152373	0.0004
R-squared	0.998530	Mean dependent var	5.356386	
Adjusted R-squared	0.997943	S.D. dependent var	0.357456	
S.E. of regression	0.016213	Akaike info criterion	-5.144752	
Sum squared resid	0.002629	Schwarz criterion	-4.908735	
Log likelihood	43.58564	F-statistic	1698.735	
Durbin-Watson stat	2.124257	Prob(F-statistic)	0.000000	

Figure 13: Exemple d'un modèle causale (Kuma, 2008, p. 33)

Dans notre cas, la statistique de Fisher est comparée à la valeur de  $F_{tab}(k-1, T-k)$ . et cela sous  $H_0$ . Avec  $k$  nombre de variable et  $T$  la taille de l'échantillon.

conclusion : Si  $F_{cal} \leq F_{Tab}$   $H_0$  accepter (existence de contrainte linéaire entre les paramètres)

Si  $F_{cal} > F_{Tab}$   $H_1$  accepter (pas de linéarité entre les paramètres)

- Test de Student : la signification individuelle des coefficients

Le test de Student permet de savoir les coefficients qui contribuent à l'explication de la variable endogène, cela se fait par rapport à chaque variable exogène du modèle mathématique.

$H_0$  :  $\alpha=0, \beta=0, \Omega=0$  (hypothèse nulle)

$H_1$  :  $\alpha \neq 0, \beta \neq 0, \Omega \neq 0$  (hypothèse non nulle)

Ce test se fait pour chaque coefficient séparément, Sous  $H_0$

Si  $|T_{cal}| \leq T_{tab(\frac{\alpha}{2})}(t - k)$   $H_0$  accepter  $X_i$  n'explique pas l'endogène au risque  $\alpha$

Si  $|T_{cal}| > T_{tab(\frac{\alpha}{2})}(t - k)$   $H_1$  accepter  $X_i$  contribue à l'explication de l'endogène au risque  $\alpha$

## Chapitre 2 : Les méthodes de prévision de la demande

Dependent Variable: LYT Method: Least Squares Date: 10/20/13 Time: 16:25 Sample: 1 15 Included observations: 15				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.421176	0.449187	9.842615	0.0000
LX1T	-0.077257	0.109050	-0.708453	0.4948
LX2T	0.319383	0.074812	4.269109	0.0016
D1I	-0.523122	0.013428	-38.95834	0.0000
D2I	0.363665	0.070582	5.152373	0.0004
R-squared	0.998530	Mean dependent var	5.356386	
Adjusted R-squared	0.997943	S.D. dependent var	0.357456	
S.E. of regression	0.016213	Akaike info criterion	-5.144752	
Sum squared resid	0.002629	Schwarz criterion	-4.908735	
Log likelihood	43.58564	F-statistic	1698.735	
Durbin-Watson stat	2.124257	Prob(F-statistic)	0.000000	

Figure 14: Exemple d'un modèle causale (Kuma, 2008, p. 33)

- Le coefficient de détermination  $R^2$

Dans les modèles causales, le taux coefficient de corrélation  $R^2$  doit être compris entre 0 et 1. La fiabilité augmente tout en avoisinant 1. Cependant le taux d'acceptation est remis en cause par l'entreprise. Cela on peut le constater dans l'interface d'Eviews par :

Dependent Variable: LYT Method: Least Squares Date: 10/20/13 Time: 16:25 Sample: 1 15 Included observations: 15				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.421176	0.449187	9.842615	0.0000
LX1T	-0.077257	0.109050	-0.708453	0.4948
LX2T	0.319383	0.074812	4.269109	0.0016
D1I	-0.523122	0.013428	-38.95834	0.0000
D2I	0.363665	0.070582	5.152373	0.0004
R-squared	0.998530	Mean dependent var	5.356386	
Adjusted R-squared	0.997943	S.D. dependent var	0.357456	
S.E. of regression	0.016213	Akaike info criterion	-5.144752	
Sum squared resid	0.002629	Schwarz criterion	-4.908735	
Log likelihood	43.58564	F-statistic	1698.735	
Durbin-Watson stat	2.124257	Prob(F-statistic)	0.000000	

Figure 15: Exemple d'un modèle causale (Kuma, 2008, p. 33)

Dans cet exemple le modèle correspond à un  $R^2$  de 99%. Cela nous permet de dire que dans cet exemple, 99% que le modèle représente 99% de l'information fiable soit une perte de 1 %.

## Chapitre 2 : Les méthodes de prévision de la demande

### 1.3 La politique des prix

Les entreprises de production essaient toujours d'optimiser leurs chaînes de productions en minimisant le temps, les coûts de productions, les distances d'acheminement des produits et avoir des économies d'échelles importantes.

Décider d'un prix paraît souvent une décision simple, notamment si l'on part des coûts auxquels on ajoute une marge. Or, la décision doit nécessairement prendre en compte d'autres acteurs dont les comportements vont influencer la rentabilité finale : les clients et la concurrence.

Une bonne politique de prix doit s'appuyer sur la compréhension et l'anticipation des conséquences des décisions sur ces trois dimensions à savoir l'offre, la demande et le pouvoir d'achat du consommateur. La mise en œuvre de la politique de prix nécessite de comprendre que le prix est en fait le résultat d'une perception par le client et qu'il faut donc apporter un soin particulier à son expression et à sa communication. (Desmet, 2008)

Cependant la compréhension de la relation prix-volume nécessite la prise en compte, d'une part de la valeur perçue par le client et d'autre part des décisions et réactions des concurrents.

De nombreuses méthodes de fixation de prix existent : par rapport au coût, par rapport à la demande et par rapport à la concurrence.

- Par rapport au coût

Cette méthode est souvent utilisée dans la plupart des entreprises. Connaître son coût de revient permet à l'entreprise de fixer un certain niveau de rentabilité. Cela se fait sur la base des coûts engendrés par la production et les économisées d'échelles dégagé par celle-ci.

$$\text{Prix} = \text{coût de revient} + \text{marge}$$

- Par rapport à la concurrence

Cette méthode s'intéresse au marché et à la concurrence, pour déterminer sa stratégie de prix, l'entreprise s'appuie sur le marché.

Plusieurs possibilités s'offrent à l'entreprise :

- L'alignement sur le prix du marché : cette stratégie est recommandée, quand l'entreprise ne souhaite pas entrer dans une guerre de prix, la concurrence se joue alors sur d'autres aspects à savoir (qualité, service, communication).
- La fixation d'un prix en dessous du prix du marché : pour conquérir des parts sur un marché, cette stratégie est utilisée en se basant sur le prix du marché, mais elle représente un danger pour l'entreprise où la possibilité d'entrer dans une guerre de prix est souvent inévitable.
- La fixation d'un prix en dessus du prix du marché : souvent cette stratégie est abordée dans le cas où l'entreprise doit maintenir un positionnement sur le marché

- Par rapport à la demande

## Chapitre 2 : Les méthodes de prévision de la demande

Cette méthode s'approche de la théorie économique classique de la loi de l'offre et de la demande, introduisant le coefficient d'élasticité prix de la demande qui nous permet de voir la relation entre le prix et la demande.

Le coefficient d'élasticité prix de la demande nous renseigne sur l'effet de variation du prix par rapport à la demande, de cela on pourra voir l'impact de la variation du prix sur la demande.

D'où l'introduction du coefficient d'élasticité prix de la demande :

$$\varepsilon = \frac{\frac{\Delta q}{q}}{\frac{\Delta p}{p}}$$

Où            q : quantité demandée d'un bien  
                  p : prix d'un bien

Selon la valeur de  $\varepsilon$ , nous pouvons tirer des conclusions sur la sensibilité prix demande.

Dans ce chapitre, nous avons restitué les outils et les aspects théoriques nécessaires pour traiter cette problématique. Par ailleurs, nous allons utiliser ces méthodes pour visualiser la solution, dont les résultats seront présentés dans le chapitre qui suit.

# **Chapitre 3 :**

## **l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier**

### Chapitre 3 : l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier

Dans cette troisième partie de notre travail, nous allons présenter notre contribution à l'égard de cette problématique, d'améliorations des parts de marché sur le territoire national. En effets, notre diagnostique et notre analyse fais pendant l'élaboration de ce travail, nous ont permet de proposer une solution adéquate avec notre environnement.

La solution qu'on a proposé se décline en 2 volets, le premier volet c'est de déterminer un modèle économétrique qui répond au besoin de notre problématique, en 2eme lieu nous allons classifier les wilayas qui pourront représenter un potentiel de croissance.

#### **1.1 La stratégie de Lafarge**

Lafarge Algérie, a trouvé une manière d'augmenter les parts de linaires des wilayas en Algérie, cela inclut aussi l'augmentation des ventes.

Pour ce faire, Lafarge Algérie a intégré les clients à sa supply chain, en changeant la méthode de distribution.

Dans un premier temps, Lafarge Algérie cherche à trouver une catégorie de client qui répond aux critères suivants :

- La part de linéaire de la wilaya du client soit inférieure à 30%.
- Les clients doivent accepter de munir leurs camions d'une puce pour permettre la localisation GPS.

Après avoir trouvé les clients, Lafarge Algérie leur propose une autre manière de vente.

Elle loue les camions de ses clients, puis leur propose le prix du pack (prix du ciment + prix de transport), une fois fait, cette démarche permet d'économiser jusqu'à 80% du prix du transport selon la wilaya.

Également Lafarge Algérie accompagne ses clients pour la vente de leur produit, avec l'aide des agents de terrain.

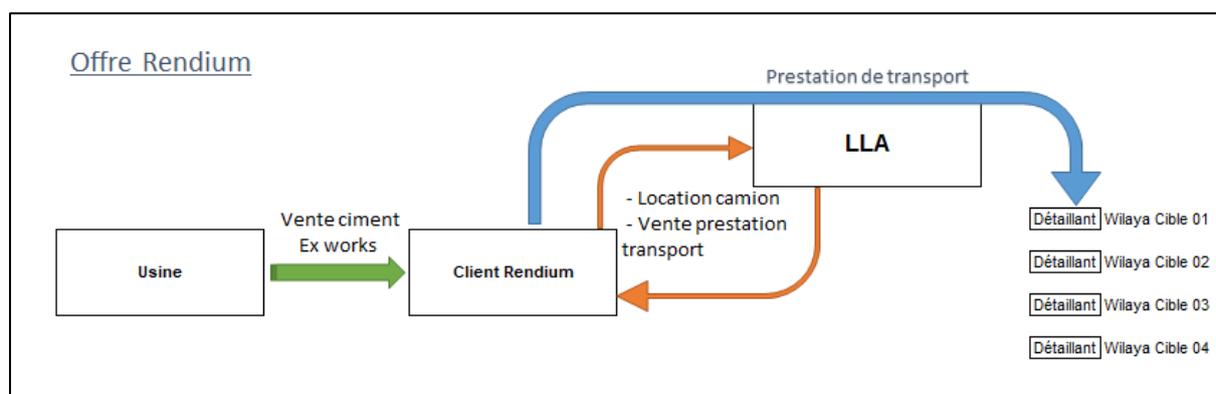


Figure 14: offre Rendium (source : Lafarge)

Cette figure présente l'offre proposée par Lafarge Algérie, tenu comme solution à cette problématique de part de linéaire.

### **1.2 L'analyse empirique de la demande**

Notre cas d'étude présente des anomalies dans la répartition des parts de marché, et leur évolution par rapport à la concurrence.

Pour remédier à ce problème, nous avons jugé intéressant d'élaborer un modèle économétrique, qui nous permet d'évaluer la demande selon certaines variables explicatives.

Pour se faire, nous allons présenter l'ensemble des données qu'on dispose pour palier et comprendre la demande.

#### **1.2.1 La description des données**

Lafarge Algérie, présente dans le territoire national depuis 2008, dispose des données qui ont fait l'objet de notre cas d'étude. La récolte de ces données se faisait sur le terrain par le biais d'une convention avec une société privée, et cela jusqu'au début de 2018, la direction commerciale a engagé des agents de terrain, appelé FSO (Field Sales Officer).

Ils sont attachés à chaque région et wilaya, leur but est de transmettre l'information, des grossistes, des clients à la direction commerciale, ainsi que la possibilité de décrocher de nouvelles commandes auprès des clients.

L'information qu'ils communiquent est de l'ordre journalier, elle se présente comme suit :

- Les parts de linéaire : un taux de présence des produits de Lafarge Algérie dans le marché, c'est-à-dire la quantité de produit de Lafarge par rapport à la quantité total du ciment.
- Les prix des produits de Lafarge et de la concurrence.
- Les commandes décrochées.

Également les FSO nous renseignent sur l'état de marché de la concurrence en conséquence des problèmes survenus. Chaque FSO travail avec le commercial de la région, ainsi l'élaboration du plan de chaque wilaya est communiqué par le commercial.

Avec ces données, nous pouvons avoir un aperçu sur les wilayas où les produits de Lafarge se vendent le plus, en outre savoir quelles sont les wilayas qui présentent un fort potentiel de croissance. Les données qu'on dispose sont présentées, selon un intervalle de temps bien déterminé.

### Chapitre 3 : l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier

Variable	Horizon de temps	Nombre de données
Prix de Lafarge	2014-2018 (mensuel)	48
Prix d'Amouri	2014-2018 (mensuel)	48
Prix d'Gica	2014-2018 (mensuel)	48
Demande	2014-2018 (mensuel)	48
Parts de linaire	2018 (hebdomadaire)	21

Tableau 4: descriptive des données

L'historique des données intervient d'une manière significative pour la fiabilité du modèle que nous voulons élaborer.

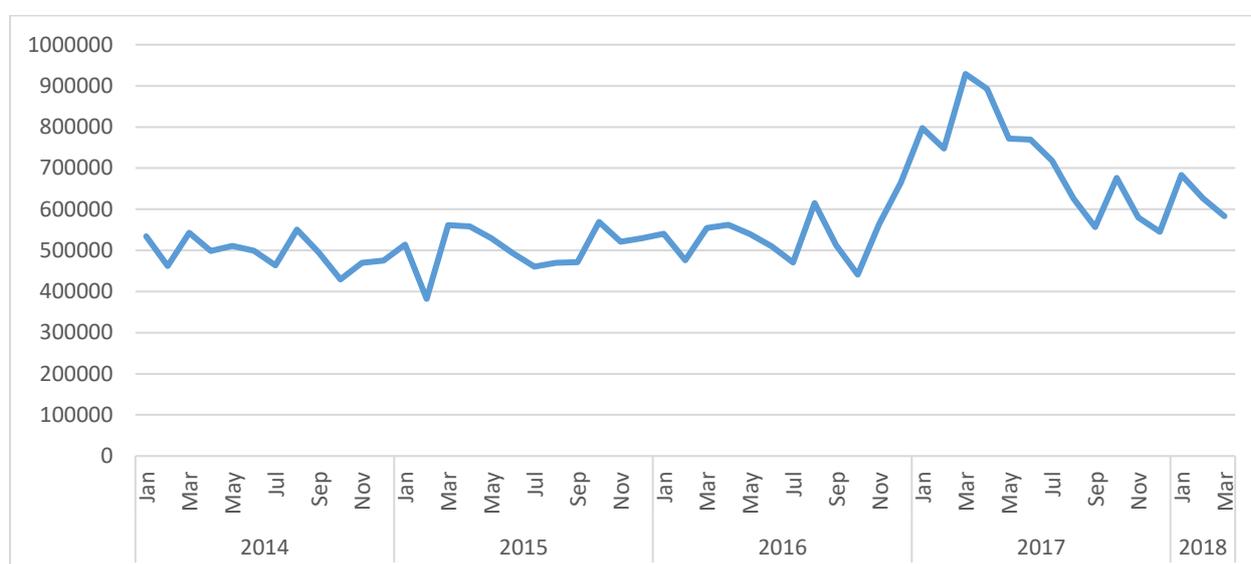


Figure 15: les ventes inscrits depuis 2014 (source : Lafarge)

Ce graphe présente les quantités vendues par Lafarge Algérie depuis 2014, le pic survenu depuis la fin 2016 s'explique, par l'ouverture de l'usine de cilas, ce qui a engendré une augmentation des ventes.

Nous disposons ainsi de l'information concernant la production, que nous pouvons associer aux ventes inscrites, et cela par l'absence des stocks aux niveaux des usines.

#### **1.2.2 Le modèle économétrique**

Pour élaborer ce modèle économétrique, nous nous sommes inspirés du marché, suivant ce raisonnement :

Le marché de ciment en Algérie est départagé en 3 entreprises (Gica, Amouri, Lafarge), chaque entreprise représente une part de linaire dans ce marché. La figure ci-dessous montre la répartition du marché du ciment. Notez que cette représentation concerne les entreprises productrices du ciment.

### Chapitre 3 : l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier

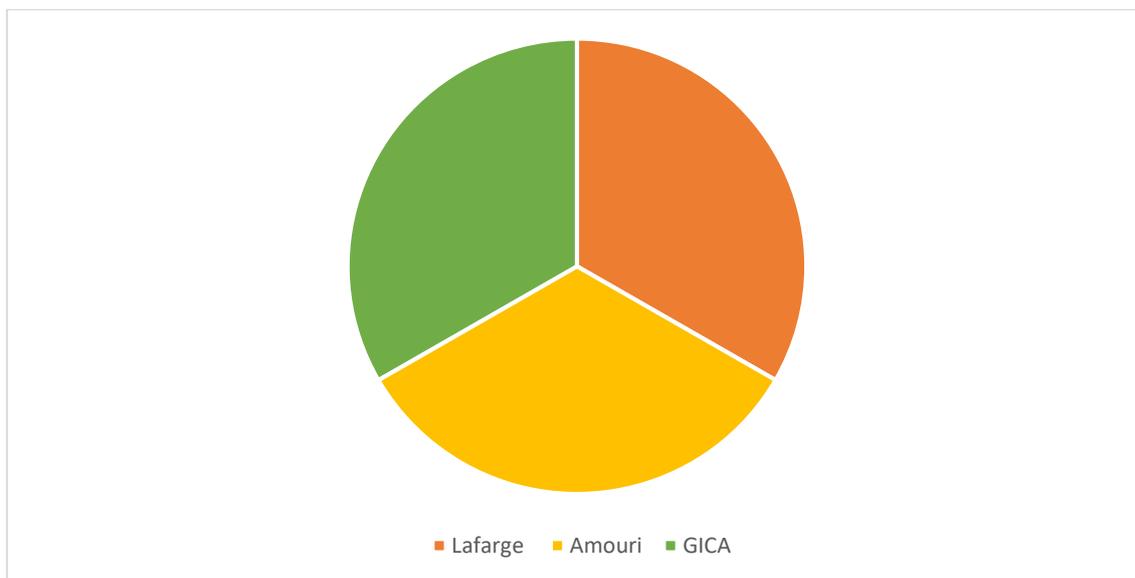


Figure 16: Représentation du marché du ciment Algérien (source : Lafarge)

Suite à cela, nous allons décliner ces parts linéaires, pour chaque part de marche on aura :

Part de linéaire de Gica = Quantité Gica disponible sur le marché/ Le total des quantités présente dans ce marché

Part de linéaire de Amouri= Quantité Amouri disponible sur le marché/ Le total des quantités présente dans ce marché

Part de linéaire Lafarge = Quantité Lafarge disponible sur le marché/ Le total des quantités présente dans ce marché

En outre, la somme des parts de linéaire égale à 1.

La part de linéaires de chaque région égale à la moyenne des parts de linéaires des wilayas qu'elle représente.

La quantité disponible dans chaque wilaya égale à la demande clients multipliée par le taux de satisfaction de cette demande.

De ce fait, l'augmentation des parts de linéaires dépend de la demande inscrite et d'après l'analyse de l'environnement concurrentiel, cette demande est reliée au prix de ciment de Lafarge et à celui de la concurrence.

Notre modèle comportera les variables suivantes :

La variable endogène : - la demande.

Les variables exogènes : -Prix de Matin (on vas s'intéresser au produit qui représente une forte concurrence)

-Prix de Gica

### Chapitre 3 : l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier

- Prix de Amouri
- La demande de T-1

L'échantillon que nous avons utilisé comportera 48 variables après ajustement.

Nous avons choisi d'utiliser la fonction log pour mieux visualiser les dépendances, entre les variables, représentant ainsi le coefficient. Le modèle s'écrit :

$$\text{Log(Demande)} = \alpha \text{Log (Prix Gica)} + \beta \text{Log (Prix Matin)} + \Omega \text{Log (Prix Amouri)} + \Theta \text{Log (Demande T-1)} + C + U_{(t)}$$

#### **1.2.3 Résultats et interprétation :**

Nous avons utilisé le logiciel Eviews 9 pour estimer les paramètres de ce modèle, les résultats sont donnés comme suit :

Pour simplifier l'équation on note :

G pour Prix Gica

M pour Prix Matin

A pour Prix Amouri

Demande 1 pour Demande T-1

Dependent Variable: LOG(DEMANDE)  
Method: Least Squares  
Date: 06/01/18 Time: 16:53  
Sample (adjusted): 2014M01 2017M12  
Included observations: 48 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(DEMANDE1)	-0.667931	0.135313	-4.936191	0.0000
LOG(G)	4.070375	0.290190	14.02657	0.0000
LOG(M)	-0.787196	0.119782	-6.571924	0.0000
LOG(A)	0.031698	0.306975	0.103260	0.9182
C	-9.821067	1.402834	-7.000876	0.0000

R-squared	0.911871	Mean dependent var	12.42842
Adjusted R-squared	0.903673	S.D. dependent var	0.254205
S.E. of regression	0.078896	Akaike info criterion	-2.143030
Sum squared resid	0.267660	Schwarz criterion	-1.948113
Log likelihood	56.43271	Hannan-Quinn criter.	-2.069370
F-statistic	111.2309	Durbin-Watson stat	0.975844
Prob(F-statistic)	0.000000		

Figure 17: résultat d'eviews modèle1

$$\text{Log(Demande)} = 4.07 \text{Log (Prix Gica)} - 0.78 \text{Log (Prix Matin)} + 0.03 \text{Log (Prix Amouri)} - 0.66 \text{Log (Demande T-1)} - 9.82 + U_{(t)}$$

### Chapitre 3 : l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier

#### **Les tests statistiques :**

Pour savoir la fiabilité du modèle mathématique, nous commençons par les tests statistiques, à savoir test de Fisher et test de Student.

#### Test de Fisher :

Pour le cas de notre modèle mathématique, avec un risque  $\alpha$  de 5% et un échantillon T de 48 observation, nous observons que les coefficients des 4 variables endogènes ne sont pas nulles, cela revient du fait que la  $F_{cal}$  soit supérieurs à la  $F_{tab}$ .

Avec  $\alpha=5\%$  , $T=48$ ,  $K=4$ , nous avons :

$F_{cal} = 111.2309$ . On aperçoit de la table de Fisher que la  $F_{tab(3,44)} = 2.8$

Alors  $H_1$  est accepter car  $F_{cal} = 111.2309 \gg F_{tab(3,44)} = 2.8$  donc les coefficients de l'équation de régression ne sont pas nuls.

#### Test de Student :

Contrairement au test de Fisher qui prend l'aspect globale, le test de student nous permet de vois chacune des variables endogènes seule, au risque  $\alpha=5\%$  et un échantillon  $T=48$ , nous remarquons que la  $T_{tab}=1.6772$ . Ce qui nous permet de dire que les coefficients  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\theta$  sont acceptés, ce qui implique que les variables M, G et Demande1 contribuent à l'explication de l'exogène.

Par ailleurs la variable A ne contribue pas à l'explication car  $T_{cal} = 0.103260$  inferieur à  $T_{tab}=1.6772$

Pour vérifier la contribution de la variable A, on utilise le modèle économétrique sans introduire cette variable, les résultats de la régression sont donnés ci-dessous :

Dependent Variable: LOG(DEMANDE)  
Method: Least Squares  
Date: 06/07/18 Time: 00:31  
Sample (adjusted): 2014M01 2017M12  
Included observations: 48 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(DEMANDE1)	-0.659177	0.104272	-6.321734	0.0000
LOG(G)	4.075614	0.282490	14.42744	0.0000
LOG(M)	-0.779513	0.092809	-8.399150	0.0000
C	-9.757504	1.246314	-7.829086	0.0000
R-squared	0.911850	Mean dependent var	12.42842	
Adjusted R-squared	0.905839	S.D. dependent var	0.254205	
S.E. of regression	0.078004	Akaike info criterion	-2.184448	
Sum squared resid	0.267726	Schwarz criterion	-2.028515	
Log likelihood	56.42676	Hannan-Quinn criter.	-2.125521	
F-statistic	151.7156	Durbin-Watson stat	0.979944	
Prob(F-statistic)	0.000000			

### **Chapitre 3 : l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier**

Figure 18: résultat d'evIEWS modèle2

On voit que la variable  $\Omega$  ne contribue pas à l'explication de l'endogène Demande.

#### **Le coefficient de corrélation :**

On note que le  $R^2$  égale à 91% ce qui est représentative en termes de fiabilités du modèle, soit 9% de perte d'information.

#### ***Résultats et interprétation :***

Les tableaux ci-dessous nous permettent de tirer les paramètres du modèle représentant ainsi les élasticités de chacune des variables par rapport à la demande facilitant ainsi l'interprétation économique du modèle. En effet, les élasticités nous permettent de connaître la variation de la demande en pourcentage résultant d'une augmentation de 1% d'une des variables du modèle.

***Résultat 1 :*** *l'élasticité de la demande est de 1.2 %, c'est-à-dire qu'une baisse de 10% du prix du matin engendrera une augmentation de la demande de 1.2% en T+1.*

Nous obtenons des résultats économiquement cohérents. En effet, Si le prix de Matin baisse de 10%, toute choses égales par ailleurs, la demande à l'instant t devrait augmenter de +7,8%. La corrélation entre la demande de Matin et son prix est donc bien négative. Il en est de même de la corrélation entre la demande à l'instant t et la demande à l'instant t-1. Si cette dernière a augmenté de 10%, toute choses égales ailleurs, la demande à l'instant t sera impactée négativement à hauteur de -6,6%. En prenant en compte ces deux effets, une baisse des prix fera augmenter la demande de 7,8% qui fera baisser à son tour la demande à l'instant t+1 de 6,6%. L'impact final d'une baisse des prix de 10% sera par conséquent limité, soit de 1,2% (7,9% – 6,6%).

Par ailleurs, on trouve bien une corrélation positive entre la demande de Matin et le prix des produits concurrents. Cependant, selon le test de Student, le prix de Amouri n'a pas un pouvoir explicatif significatif pour la demande de Matin. Cela est confirmé par le modèle 2 n'incluant pas le prix de Amouri comme variable explicative.

Nous pouvons en conclure que ce concurrent ne menace pas les parts de marché de Lafarge.

***Résultat 2 :*** *les prix (de Lafarge et de ses concurrents) constituent la variable marketing dominante dans l'explication de la demande de Lafarge*

La croissance de la demande du produit Matin de Lafarge est expliquée à hauteur de 91% ( $R^2=0,91$ ) par les prix de Matin et des produits concurrents. Le prix constitue donc la principale variable marketing influençant les ventes.

La stratégie commerciale de Lafarge consiste à prendre en charge une partie du prix du transport, dans l'espoir que cette baisse se répercute sur le prix de vente final, ce qui est pertinente du point de vue de notre analyse.

### **Chapitre 3 : l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier**

En effet, cette stratégie commerciale peut contribuer considérablement à l'augmentation de la demande.

Par ailleurs, nous remarquons bien une corrélation positive entre le prix de Gica et la demande de Lafarge. En effet, si le prix de Gica augmente de 1%, toutes choses égales par ailleurs, la demande à l'instant T devrait augmenter de 4.08%. La Corrélation entre la demande de Lafarge et le prix de Gica est bien positive.

#### **1.2.4 Les limites du modèle**

Le modèle représentant le marché algérien du ciment, est en fonction de certaines variables prix, expliquant ainsi leurs influences sur la demande de Lafarge.

Avec un taux de fiabilité de 91%, ce modèle ne permet pas de donner des explications significatives dans certaine wilaya. Comme l'exemple de la wilaya de Jijel, conditionné par le phénomène d'ensachage.

De ce fait, l'introduction des variables d'ordre psychologique, pourra contribuer à l'éclaircissement de la demande, ainsi la compréhension du comportement du consommateur.

Par ailleurs, d'autres variables marketing comme les parts de linéaire, qui peuvent donner un aperçu sur l'évolution du marché.

En conséquent, le modèle économétrique que nous avons adopté ne permet pas d'expliquer la demande dans certaine wilaya. Cela s'explique par le manque de variables qui peuvent donner plus de visibilité sur le marché de ciment.

En conclusion, notre modèle présente des limites d'application dues essentiellement au manque de données.

De ce fait, nous avons introduit l'hypothèse 2 « le marché algérien est homogène, c'est à dire que la demande au niveau des wilayas se comporte comme la demande au niveau national ».

### **1.3 La classification des wilayas**

L'application du modèle économétrique requiert une classification de wilaya qui présente un fort potentiel de croissance, pour cela nous avons basé notre étude sur la satisfaction de la demande inscrite par wilaya.

Lafarge Algérie a classé les wilayas en 5 régions :

### Chapitre 3 : l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier

Région 1 (en bleu)	Région 2 (en vert)	Région 3 (en gris)	Région 4 (en jaune)	Région 5 « Cilas » (en orange)
Bouira Tizi Ouzou Alger Djelfa Médéa Boumerdes Tipaza Blida Bejaia	Jijel Setif BBA(Bordj Bou Arreidj) Mila	Tlemcen Tiaret Chlef Saida Sidi Bel Abbes Mostaganem Oran El Bayedh Ain Defla Naama Ain Timouchent Relizane	Ghardaïa Laghouat Bechar	Annaba Ouargla El Tarf Souk Ahras Batna Biskra El oued

Tableau 5: classification des wilayas source lafarge

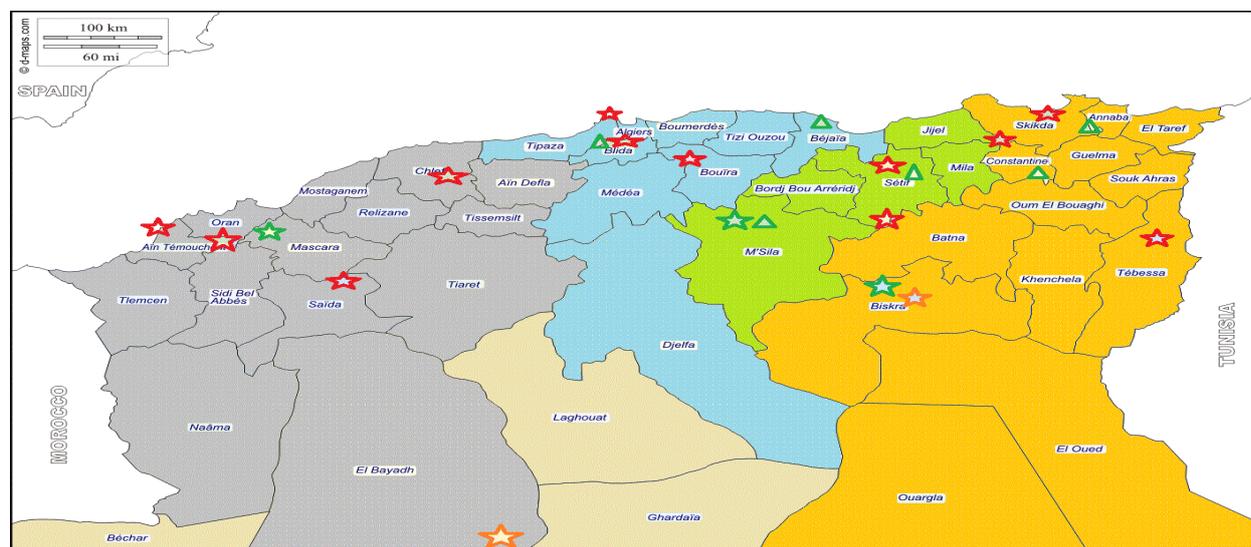


Figure 19: répartition des wilayas en régions (source : Lafarge)

#### 1.3.1 Le modèle de classification

Le Taux de satisfaction de la demande, est tenu en compte pour permettre une stratégie de ciblage de wilaya, associé aux parts de marché inscrits par wilaya.

Le taux de satisfaction de la demande, nous renseigne sur l'opportunité présente dans le marché.

Avec un taux moyen de 40%, le marché algérien du ciment présente une opportunité de croissance.

### Chapitre 3 : l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier

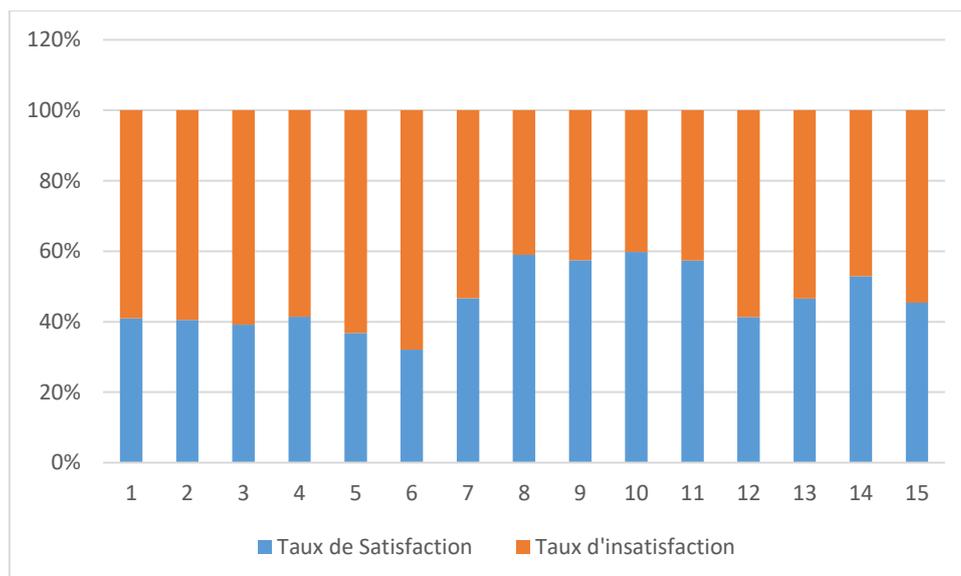


Figure 20: taux de satisfaction de la demande 2018 - par semaine (source : Lafarge)

Egalement la part de linéaires permet d'avoir une visibilité sur l'opportunité du marché, avec une moyenne de 55 % de part de linéaires, inscrite depuis 2018.

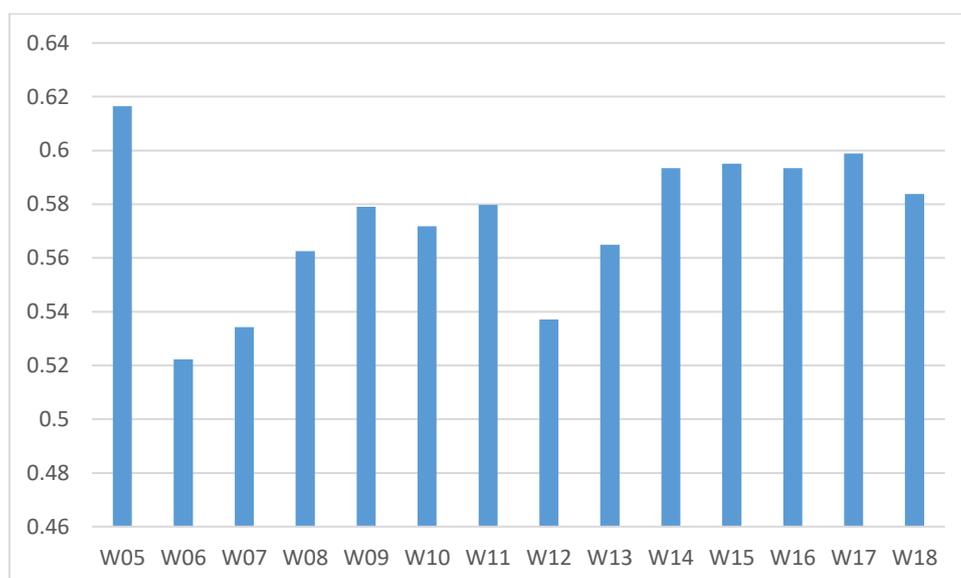


Figure 21: parts de linéaires en 2018 - par semaine (source : Lafarge)

Pour le classement des wilayas-cibles, nous tenons à suivre cette méthodologie :

Pour chaque étape nous avons des critères à respecter :

- *Etape 1 : étape de sélection*
  - Taux de satisfaction
  - Part de linéaires
- *Etape 2 : étape de classification*
  - Taille de marché
  - Distance du marché

### Chapitre 3 : l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier

- Intensité concurrentiel

Dans cette partie, nous allons introduire 2 étape pour la sélection et la classification des wilayas selon les critères de Lafarge, soit un taux de linéaire <30% et le prix Lafarge > prix de concurrent.

Par la suite nous allons évaluer ces wilayas via une simulation de l'augmentation des parts de linéaire. Afin d'évaluer la démarche propose par Lafarge.

Suivant les résultats obtenus nous allons proposer les solutions adéquates à notre cas d'étude.

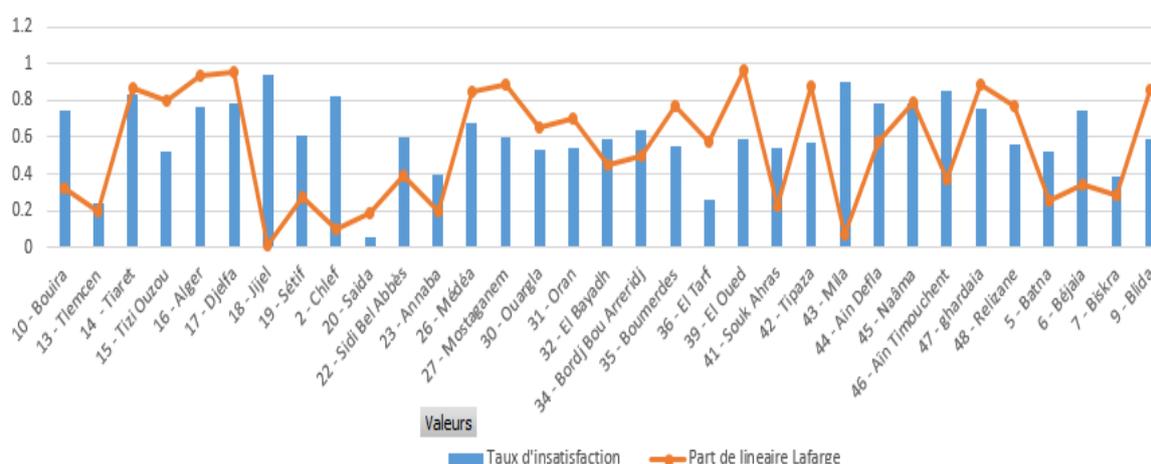


Figure 22: part de linéaires vs Taux d'insatisfaction (source : Lafarge)

#### Etape 1 : sélection

Pour compléter les critères de sélection de Lafarge à savoir le prix et le linéaire, nous introduisons un autre critère le taux d'insatisfaction de la demande.

De ce fait, nous aurons des wilayas qui présentent un fort potentiel de croissance, où la demande du produit de Lafarge est insatisfaite.

Nous avons jugé de fixer le taux d'insatisfaction à 50%, afin de maximiser les opportunités de marché.

Linéaire(L) \ Taux d'insatisfaction(T)	T <50%	T ≥ 50%
L ≤ 30%	X	OK
L > 30%	X	X

Tableau 6: critères de sélection (fait par l'auteur)

Le tableau ci-dessus, nous permet de se positionner sur un marché à fort potentiel de croissance. Nous pouvons expliquer ça par :

### Chapitre 3 : l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier

Pour le marché, où le Taux d'insatisfaction  $< 50\%$  et de linéaire  $< 30\%$ , présente une opportunité moins importante qu'avec un marché de  $T > 50$ .

Pour le cas où linéaire  $L > 30\%$ , le marché ne figure pas pour l'instant dans la liste des priorités de Lafarge. Pour ce marché il faut mettre plus d'effort pour parvenir à l'augmentation des parts de marché.

En conclusion, les critères de sélection sont : un taux d'insatisfaction  $T \geq 50\%$  avec une part de marché  $L \leq 30\%$ .

**Résultat 3 :** le marché qu'on a visé correspond à un taux de linéaire inférieure à 30% et un taux d'insatisfaction supérieur à 50%.

Les résultats de cette sélection nous donnent : Jijel, Sétif, Chlef, Souk Ahras, Mila, Batna.

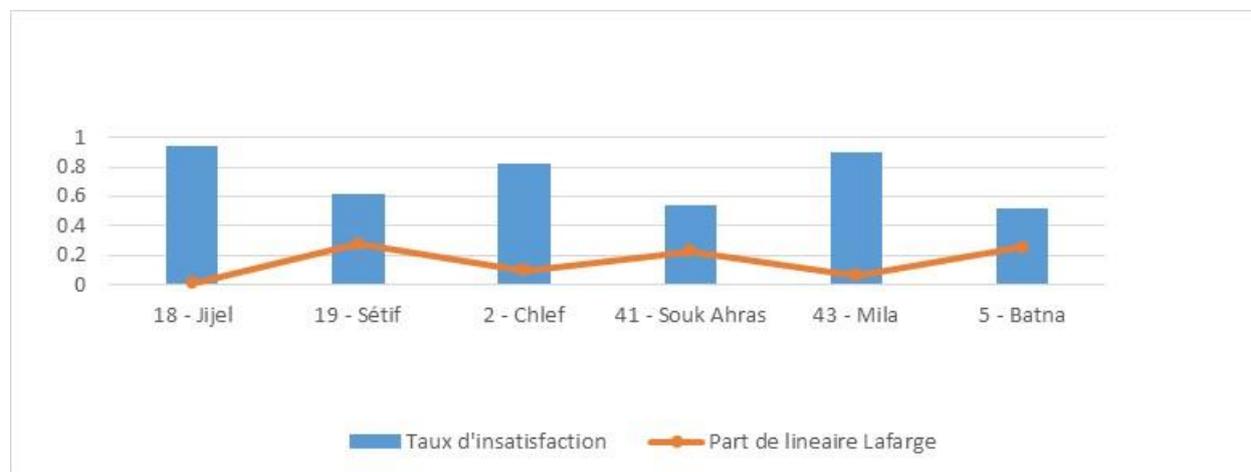


Figure 23: 2eme Classification (faite par l'auteur)

Pour des raisons non maitrisables, nous ne prenons pas en compte la wilaya de Jijel suite au phénomène d'ensachages.

Donc les wilayas que nous allons cibler sont : Sétif, Chlef, Souk Ahras, Mila, Batna.

#### Etape 2 : classification

On classifie ces wilayas suivant les critères de :

- Taille du marché (proxy) qu'on associe à la population de la wilaya (à maximiser)
- La distance la plus proche de l'usine de production (à minimiser)
- L'intensité concurrentielle (à maximiser)<sup>6</sup>

Wilaya \ Critères	Taille de marché (population)	Distance de l'usine (km)	Intensité concurrentiel (km)
-------------------	-------------------------------	--------------------------	------------------------------

<sup>6</sup> L'intensité concurrentielle correspond à la distance du plus proche concurrent

### Chapitre 3 : l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier

<sup>1</sup> Sétif	1 836 225	117	0
<sup>3</sup> Chlef	1 234 956	174	0
<sup>4</sup> Souk Ahras	539 940	350	125
<sup>5</sup> Mila	945 097	240	46.6
<sup>2</sup> Batna	1 380 011	118	0

Tableau 7: tableau de classification (fait par l'auteur)

L'introduction du numéro 0 KM dans l'intensité concurrentiel, correspond à la présence des usines des concurrents dans la région.

Les distances des wilayas ont été calculé depuis le chef lieux de la wilaya et non pas depuis ses frontières.

D'après les résultats du tableau 7 nous avons les classements suivants

Selon la taille du marché : Sétif, Batna, Chlef, Mila, Souk Ahras.

Selon la distance de l'usine : Sétif, Batna, Chlef, Mila, Souk Ahras.

Selon l'intensité concurrentielle : Souk Ahras, Mila, (Chlef, Sétif, Batna).

*Remarque : on pose l'hypothèse que, la taille de marché et la distance des usines est plus prioritaire par rapport à l'intensité concurrentiel.*

En effet, le classement des wilayas par priorité selon les 3 critères est : Sétif, Batna, Chlef, Souk Ahras et Mila.

Pour avoir une confirmation sur les résultats obtenus, nous allons simuler le cas d'augmentation des parts de linaires dans ces régions, et cela d'après les hypothèses suivant :

H1 : prise en charge du coût du transport dans certaines wilayas permet d'atteindre de 37% de parts de linéaires dans le niveau national.

H2 : élasticité prix est la même pour tous les wilayas. On associe l'augmentation de la demande à l'augmentation des parts de linéaires.

Pour ce faire nous allons calculer, les nouvelles parts de linéaires dans le cas de prise en compte d'un X % du prix du transport.

Nous allons calculer l'indice HHI<sup>7</sup> avant et après le calcul des parts de linéaires.

$$HHI = \sum_{i=0}^{i=n} S_i^2$$

Avec n : nombre de wilaya  
S : part de linaire de la wilaya

HHI<sub>avant</sub> = 12.5

---

<sup>7</sup> HHI : indice qui mesure la concentration du marché.

### Chapitre 3 : l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier

HHI après =41.3

L'augmentation de l'indice HHI nous permet d'avoir une vision sur la concentration du marché, de ce fait l'augmentation de cet indice est reliée à l'augmentation des parts de linaires inscrits dans les wilayas.

Les résultats des parts de marchés sont présentés dans le tableau suivant :

Wilayas	Parts de marché avant	Parts de marché après	Part de marché cumuler
Autre	67%	67%	67%
Sétif	29%	41%	54%
Chlef	16%	22%	43%
Souk Ahras	27%	38%	42%
Mila	12%	17%	37%
Batna	28%	39%	37%
Total	30%	37%	37%

Tableau 8: parts de marché (fait par l'auteur)

En effet, Si Lafarge Algérie prend en compte 11.5% du prix du ciment, soit une diminution du prix par rapport au consommateur, la part de marché augmentera à 37%.

De ce fait, on peut considérer que les wilayas visées sont représentatives pour l'augmentation des parts de linaires globale.

#### **1.3.2 Résultats et simulation**

Afin de pouvoir, confirmer ou d'infirmer la stratégie de sélection, une simulation sur les prix du ciment, pourra donner plus de d'éclaircissement pour la conclusion de notre étude :

Si nous prenons que 11.5% du prix du ciment on aura ces résultats suivants :

Wilayas	Prix de Lafarge (matin)	Prix de Lafarge (Matin) avec réduction	Prix de Lafarge Vs prix de concurrent	Comparaison des prix
Sétif	480	424.8	447	↓
Chlef	495	438.075	450	↓
Souk Ahras	500	442	438	↑
Mila	550	495	450	↑
Batna	478	423	461	↓

Tableau 9: comparaison du prix de ciment

### **Chapitre 3 : l'amélioration des parts de marche du secteur cimentier**

Selon la stratégie adoptée par Lafarge Algérie, qui prend en compte jusqu'à 80% du prix du transport du ciment, avec un prix de transport moyen égale à 12000 Da, l'équivalent d'un camion de capacité de 20 tonnes.

Nous obtenons les résultats suivants :

20 tonnes = 20 000 kg = 400 sac de ciment.

Une réduction de 80% de 12000 égale à 9600 da.

En conclusion le prix de transport par sac diminue de 24 da.

Ce qui représente 5% du prix total du ciment.

**Résultat 4 :** *d'après ce taux de 5% du prix de ciment, Lafarge Algérie ne pourra pas atteindre la barre des 37% de part de marché à la fin d'années.*

De ce fait, nous proposons 2 approches pour atteindre l'objectif de 37% :

- Lafarge Algérie doit introduire plus de wilaya pour atteindre l'objectif 37% inscrit vers la fin d'années.
- Lafarge Algérie accepte le taux de diminution 11.5% du prix de ciment et entre dans une guerre de prix.

Pour limiter les risques et atteindre l'objectif de 37%, Lafarge Algérie augmentera le nombre de wilayas visées.

#### **1.3.3 Les limites du modèle**

Les limites de ce modèle se traduisent par le fait que le prix du ciment soit inférieur au prix de la concurrence dans certaines wilayas, chose qui n'est pas très approuvée par Lafarge Algérie, d'avoir un prix inférieur à celui de la concurrence, par crainte d'entrer dans une guerre de prix du ciment.

Mais cette augmentation des parts de marché pourra avoir des conséquences sur l'évolution future, du fait que la demande T dépend de la demande T-1. Cela peut engendrer une perturbation sur la demande future.

En conclusion, cette démarche présentera des limites à long terme. Nous constatons une amélioration sur les parts de marché dans ces wilayas après l'application de cette stratégie.

## Conclusion générale

Le travail que nous avons présenté, nous a permis d'analyser l'environnement concurrentiel du secteur cimentier, pour permettre ainsi l'augmentation des ventes, par conséquent les parts de linéaire.

Nous avons réalisé dans cette étude une analyse de la force concurrentielle afin de pouvoir se démarquer de la concurrence, et comprendre le marché algérien du ciment. Cela nous a permis de soulever les problèmes survenus sur le terrain.

En effet, nous avons exposé ces problèmes sous forme de problématique, pour éclaircir ces aléas et pouvoir répondre à cette question « comment augmenter les parts de marché ? »

Pour répondre à cette problématique, nous avons introduit des hypothèses de travail, ce qui nous a permis de bien mener et organiser ce dernier.

Par ailleurs, les hypothèses que nous avons posées ont été confirmées dans la 3<sup>ème</sup> partie qui expose les solutions de notre problématique.

En effet, le prix du ciment contribue à l'explication de la demande, ce qui nous a amené à élaborer une nouvelle stratégie pour remédier à ce problème.

Nous avons confirmé cette hypothèse, par la diminution du prix du transport qui induit sur le prix final du ciment et par conséquent, cette démarche contribue à l'augmentation des parts de marché. Par ailleurs l'application d'une telle démarche pourra influencer les ventes futures.

Pour synthétiser notre contribution, nous avons élaboré des perspectives futures, qui peuvent renforcer le cas de notre problématique.

- L'augmentation de l'efficacité de la production, pour remédier aux commandes non satisfaites, cela doit passer par une analyse sur les entités de productions.
- L'implantation de système d'information pour exclure le cas d'avoir des informations erronées.

## **Bibliographie**

- Anne Gratacap, P. M., 2009. *Management de la Production*. éd. Paris: Dunod.
- Desmet, P., 2008. *MBA*. Eyrolles éd.
- Dor, É., 2009. *Économétrie*. France: Pearson Education.
- Dornier, P.-P., 2008. *MBA l'essentiel du managemtn par les meilleurs professeurs*. Paris: Eyrolle.
- Das, S., 1992. Micro-Econometric Model of Capital Utilization and Retirement: The Case of the U.S. Cement Industry. *Review of Economic Studies*.
- Fender, Y. P., 2008. *LOGISTIQUE*...:Dunod.
- Fernandez, A., 2014. *Le Projet Business Intelligence Cles en Main*. :Eyrolles.
- Hartmut Stadler, C. K. H. M., 2008. *Supply Chain Management and Advanced Planning*. p 245 éd. :Springer.
- Hubert, T., 2013. *Prévision de la demande et pilotage des flux en approvisionnement lointain*
- Kotler, P., 1999. *Marketing selon Kotler*. New York: The Free Press.
- Kuma, J. K., 2008. *Économétrie Appliquée : Manuel des cas pratiques sur Eviews*, Kinshasa:.
- Lafarge, 2016. *Rapport*. Annuel: Lafarge.
- Lafarge, 2017. *Fiche Technique*. Lafarge.
- Lafarge, 2017. *Rapport*. Annuel: Lafarge.
- Lafarge, E., 2018. *Expert [Interview] 2018*.
- Médan, A. G., 2009. *Management de la Production*. Paris: Dunod.
- O.Roustant, 2008. *Introduction aux serie chronologique*. Saint-Étienne :École nationale supérieure des mines de Saint-Étienne.
- Oggioni, G., Toninelli, R. & Riccardi, R., 2011. Eco-efficiency of the world cement industry:A data envelopment analysis. *Elsevier*.

## Webographie

Benzina, J., 2016. [En ligne]

Available at: [https://www.francetvinfo.fr/france/construction-des-alternatives-au-beton-existant\\_1286489.html](https://www.francetvinfo.fr/france/construction-des-alternatives-au-beton-existant_1286489.html)

[Accès le 23 5 2018].

Déoux, D. S., 2017. *Hager services*. [En ligne]

Available at: <https://www.hagerservices.fr/le-mag/environnement-et-developpement-durable/un-chantier-responsable-pour-un-air-interieur-de-qualite>

[Accès le 28 05 2018].

Dz, 2017. *DZ info*. [En ligne]

Available at: <https://www.dzairinfos.com/articles/tsa-l-algerie-peut-elle-vraiment-exporter-son-excedent-de-ciment>

[Accès le 05 04 2018].

Eco, A., 2018. *Algerie Eco*. [En ligne]

Available at: <https://www.algerie-eco.com/2018/01/08/gica-production-record-de-pres-de-14-millions-de-tonnes-2017/>

[Accès le 23 04 2018].

Grim, N., 2017. *Loi de finances 2018 : Pas de mesures d'austérité pour le secteur de la construction*. [En ligne]

Available at: <https://www.algerie-eco.com/2017/12/11/loi-de-finances-2018-de-mesures-dausterite-secteur-de-construction/>

[Accès le 15 05 2018].

LAIR, J., 2009. [En ligne]

Available at: [http://www.constructif.fr/bibliotheque/2009-7/des-normes-internationales-a-appliquer-localement.html?item\\_id=2965](http://www.constructif.fr/bibliotheque/2009-7/des-normes-internationales-a-appliquer-localement.html?item_id=2965)

[Accès le 09 05 2018].

Mebtoul, P. A., 2018. *L'Afrique investissant massivement dans la production de ciment, quelle stratégie pour l'Algérie ?*. [En ligne]

Available at: <https://www.algerie1.com/eclairage/l-afrique-investissant-massivement-dans-la-production-de-ciment-quelle-strategie-pour-l-algerie>

[Accès le 28 04 2018].

OPEP, 2018. [En ligne]

Available at: <https://fr.statista.com/statistiques/564926/prix-annuel-du-petrole-de-l-opep-1960/>

[Accès le 04 06 2018].

planet, 2017. *planetspope*. [En ligne]

Available at: <https://www.planetoscope.com/matieres-premieres/1708-production-mondiale-de-ciment.html>

[Accès le 13 04 2018].

## **Webographie**

Rabia, S., 2017. *Dz info*. [En ligne]

Available at: <https://www.dzairinfos.com/articles/elwatan-penurie-du-papier-kraft-a-l-international-reagissez>

[Accès le 12 06 2018].

# Annexes

## Annexes 1 : PIB algérien par secteur d'activité (source : ONS)

<i>Secteur d'Activité Economique</i>	<b>2007*</b>	<b>2008*</b>	<b>2009*</b>	<b>2010*</b>	<b>2011 *</b>	<b>2012*</b>	<b>2013**</b>
<i>Agriculture, sylviculture &amp; pêche</i>	708 072,5	727 413,1	931 349,1	1 015 258,8	1 183 216,1	1 421 693,3	1 627 762,0
<i>Eau et énergie</i>	87 691,6	93 705,9	91 210,8	98 622,1	110 601,6	122 553,4	125 821,6
<i>Hydrocarbures</i>	4 089 308,6	4 997 554,5	3 109 078,9	4 180 357,7	5 242 098,8	5 536 381,8 <sup>1</sup>	4 968 018,3
<i>Services et travaux pétroliers</i>	92 368,8	86 719,5	94 767,1	63 312,0	70 701,2	80 050,5 <sup>1</sup>	58 133,7
<i>Mines et carrières</i>	10 624,9	17 059,3	13 055,5	18 205,5	19 546,4	22 750,5	22 443,4
<i>I.S.M.M.E.E. **</i>	53 504,4	64 431,2	83 130,9	83 624,7	89 916,2	97 395,5	104 021,9
<i>Matériaux de construction et verre</i>	58 482,3	60 402,4	66 864,8	70 523,3	74 846,9	75 897,5	80 347,1
<i>Bâtiments et travaux publics</i>	<b>732 720,7</b>	<b>869 988,6</b>	<b>1 000 054,9</b>	<b>1 194 113,5</b>	<b>1 262 566,7</b>	<b>1 411 159,6</b>	<b>1 562 105,1</b>
<i>Chimie, caoutchouc et plastiques</i>	37 159,2	41 910,2	44 859,4	48 363,8	53 165,1	59 174,4	64 940,5
<i>Industries agro-alimentaires</i>	156 083,2	164 314,4	188 482,4	214 132,6	231 846,5	266 137,4	285 480,4
<i>Industries textiles</i>	13 039,8	12 876,1	14 590,7	13 842,8	13 477,7	14 008,3	14 330,7
<i>Industries des cuirs et chaussures</i>	2 357,6	2 527,0	2 549,4	2 593,3	2 603,5	2 665,4	2 650,5
<i>Industries du bois et papier</i>	16 061,6	16 687,2	16 872,0	17 194,6	17 620,4	18 360,2	18 913,9
<i>Industries diverses</i>	44 786,7	45 717,8	49 057,3	50 302,1	50 132,0	49 672,6	46 490,4
<i>Transports et communications</i>	808 380,9	830 341,5	865 214,5	933 707,6	1 003 544,7	1 095 277,7	1 443 123,4
<i>Commerce</i>	863 197,3	1 003 199,4	1 160 160,0	1 283 227,7	1 446 331,4	1 649 969,8 <sup>1</sup>	1 870 581,0
<i>Hôtels, cafés et restaurants</i>	81 127,9	91 044,4	110 562,0	120 816,1	133 980,8 <sup>1</sup>	151 238,3 <sup>1</sup>	174 099,3
<i>Services fournis aux entreprises</i>	71 713,6	84 040,0	98 579,7	122 751,9	140 295,8 <sup>1</sup>	154 621,6 <sup>1</sup>	172 475,9
<i>Services fournis aux ménages</i>	95 130,5	105 047,1	114 542,9	125 832,0	138 444,9 <sup>1</sup>	154 480,1 <sup>1</sup>	167 113,8
<b>Total</b>	<b>8 021 812,0</b>	<b>9 314 979,8</b>	<b>8 054 982 ,3</b>	<b>9 656 782,2</b>	<b>11 285 340 ,9<sup>1</sup></b>	<b>12 383 487,8<sup>1</sup></b>	<b>12 808 852,9</b>
<i>Taxe sur la valeur ajoutée (T.V.A)</i>	399 328,0	489 047,0	545 593,1	565 823,6	632 265,1	739 296,7 <sup>1</sup>	833565,9
<i>Droits de douanes</i>	133 126,0	164 882,0	170 231,0	181 865,0	222 371,0	338 209,0 <sup>1</sup>	402338,0
	<b>8 554 266,0</b>	<b>9 968 908,8</b>	<b>8 770 806,4</b>	<b>10 404 470,8</b>	<b>12 139 977,0<sup>1</sup></b>	<b>13 460 993,5<sup>1</sup></b>	<b>14044756,8</b>

Annexes 2 : Distance entre les usines de production

Usine	LAFARGE			GICA													Amouri
	Ogaz	Melja	Cilas	SCSE6-Bouira	SCMI-Bida	SCIZ-Mascara	SCBH-Const	SCT	SCAEK-Setif	SCAL	SCIS	SCMAT-Batna	SCHS-Annaba	SCIBS-Ain	ECDE	Amouri	
Distance(km)																	
Ogaz	0	602	743	462	379	51.8	754	941	642	386	140	750	857	142	172	726	
Melja	602	0	258	135	223	454	258	445	146	247	464	180	361	730	434	179	
Cilas	743	258	0	332	420	592	240	295	232	444	602	116	335	840	544	19.3	
SCSE6-Bouira	462	135	332	0	92.2	471	294	481	183	114	544	290	397	597	301	300	
SCMI-Bida	379	223	420	0	92.2	388	0	569	270	49.6	461	378	484	514	219	388	
SCIZ-Mascara	51.8	454	592	471	388	0	763	950	652	390	544	759	866	514	219	609	
SCBH-Constantine	754	258	240	294	382	763	0	213	152	406	740	120	114	888	593	238	
SCT	941	445	295	481	569	950	213	0	339	592	926	211	213	1075	779	304	
SCAEK-Setif	642	146	232	183	270	652	152	339	0	294	628	153	256	777	481	231	
SCAL	386	247	444	114	49.6	390	406	592	294	0	464	402	509	517	221	412	
SCIS	140	464	602	544	461	95.7	740	926	628	464	0	644	828	208	254	620	
SCMAT-Batna	750	180	116	290	378	759	120	211	153	402	644	0	217	887	581	115	
SCHS-Annaba	857	361	335	397	484	866	114	213	256	509	828	217	0	992	696	334	
SCIBS-Ain temouchent	142	730	840	597	514	168	888	1075	777	517	208	887	992	0	307	861	
ECDE	172	434	544	301	219	181	593	779	481	221	254	581	696	307	0	569	
Amouri	726	179	19.3	300	388	609	238	304	231	412	620	115	334	861	569	0	

Les distances entre les différentes usines de Lafarge a ceux des concurrents

les verts	de 1 a 100 km
les jaunes	de 100 a 200 km
les rouges	de 200 a 300 km

## Annexes

### **Annexe 3 : Table de Fisher**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161:4	199:5	215:7	224:6	230:2	234:0	236:8	238:9	240:5	241:9
2	18:51	19:00	19:16	19:25	19:30	19:33	19:35	19:37	19:38	19:40
3	10:13	9:552	9:277	9:117	9:013	8:941	8:887	8:845	8:812	8:786
4	7:709	6:944	6:591	6:388	6:256	6:163	6:094	6:041	5:999	5:964
5	6:608	5:786	5:409	5:192	5:050	4:950	4:876	4:818	4:772	4:735
6	5:987	5:143	4:757	4:534	4:387	4:284	4:207	4:147	4:099	4:060
7	5:591	4:737	4:347	4:120	3:972	3:866	3:787	3:726	3:677	3:637
8	5:318	4:459	4:066	3:838	3:687	3:581	3:500	3:438	3:388	3:347
9	5:117	4:256	3:863	3:633	3:482	3:374	3:293	3:230	3:179	3:137
10	4:965	4:103	3:708	3:478	3:326	3:217	3:135	3:072	3:020	2:978
11	4:844	3:982	3:587	3:357	3:204	3:095	3:012	2:948	2:896	2:854
12	4:747	3:885	3:490	3:259	3:106	2:996	2:913	2:849	2:796	2:753
13	4:667	3:806	3:411	3:179	3:025	2:915	2:832	2:767	2:714	2:671
14	4:600	3:739	3:344	3:112	2:958	2:848	2:764	2:699	2:646	2:602
15	4:543	3:682	3:287	3:056	2:901	2:790	2:707	2:641	2:588	2:544
16	4:494	3:634	3:239	3:007	2:852	2:741	2:657	2:591	2:538	2:494
17	4:451	3:592	3:197	2:965	2:810	2:699	2:614	2:548	2:494	2:450
18	4:414	3:555	3:160	2:928	2:773	2:661	2:577	2:510	2:456	2:412
19	4:381	3:522	3:127	2:895	2:740	2:628	2:544	2:477	2:423	2:378
20	4:351	3:493	3:098	2:866	2:711	2:599	2:514	2:447	2:393	2:348
21	4:325	3:467	3:072	2:840	2:685	2:573	2:488	2:420	2:366	2:321
22	4:301	3:443	3:049	2:817	2:661	2:549	2:464	2:397	2:342	2:297
23	4:279	3:422	3:028	2:796	2:640	2:528	2:442	2:375	2:320	2:275

## Annexes

24	4:260	3:403	3:009	2:776	2:621	2:508	2:423	2:355	2:300	2:255
25	4:242	3:385	2:991	2:759	2:603	2:490	2:405	2:337	2:282	2:236
26	4:225	3:369	2:975	2:743	2:587	2:474	2:388	2:321	2:265	2:220
27	4:210	3:354	2:960	2:728	2:572	2:459	2:373	2:305	2:250	2:204
28	4:196	3:340	2:947	2:714	2:558	2:445	2:359	2:291	2:236	2:190
29	4:183	3:328	2:934	2:701	2:545	2:432	2:346	2:278	2:223	2:177
30	4:171	3:316	2:922	2:690	2:534	2:421	2:334	2:266	2:211	2:165
40	4:085	3:232	2:839	2:606	2:449	2:336	2:249	2:180	2:124	2:077
50	4:034	3:183	2:790	2:557	2:400	2:286	2:199	2:130	2:073	2:026
60	4:001	3:150	2:758	2:525	2:368	2:254	2:167	2:097	2:040	1:993
70	3:978	3:128	2:736	2:503	2:346	2:231	2:143	2:074	2:017	1:969
80	3:960	3:111	2:719	2:486	2:329	2:214	2:126	2:056	1:999	1:951
90	3:947	3:098	2:706	2:473	2:316	2:201	2:113	2:043	1:986	1:938
100	3:936	3:087	2:696	2:463	2:305	2:191	2:103	2:032	1:975	1:927
150	3:904	3:056	2:665	2:432	2:274	2:160	2:071	2:001	1:943	1:894
200	3:888	3:041	2:650	2:417	2:259	2:144	2:056	1:985	1:927	1:878
400	3:865	3:018	2:627	2:394	2:237	2:121	2:032	1:962	1:903	1:854

## Annexes

### Annexes 4: Loi de student

Degrés de liberté	Aire dans la queue supérieure de la distribution					
	0,20	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
35	0,852	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724
36	0,852	1,306	1,688	2,028	2,434	2,719
37	0,851	1,305	1,687	2,026	2,431	2,715
38	0,851	1,304	1,686	2,024	2,429	2,712
39	0,851	1,304	1,685	2,023	2,426	2,708
40	0,851	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
41	0,850	1,303	1,683	2,020	2,421	2,701
42	0,850	1,302	1,682	2,018	2,418	2,698
43	0,850	1,302	1,681	2,017	2,416	2,695
44	0,850	1,301	1,680	2,015	2,414	2,692
45	0,850	1,301	1,679	2,014	2,412	2,690
46	0,850	1,300	1,679	2,013	2,410	2,687
47	0,849	1,300	1,678	2,012	2,408	2,685
48	0,849	1,299	1,677	2,011	2,407	2,682
49	0,849	1,299	1,677	2,010	2,405	2,680
50	0,849	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678
51	0,849	1,298	1,675	2,008	2,402	2,676
52	0,849	1,298	1,675	2,007	2,400	2,674
53	0,848	1,298	1,674	2,006	2,399	2,672
54	0,848	1,297	1,674	2,005	2,397	2,670
55	0,848	1,297	1,673	2,004	2,396	2,668
56	0,848	1,297	1,673	2,003	2,395	2,667
57	0,848	1,297	1,672	2,002	2,394	2,665
58	0,848	1,296	1,672	2,002	2,392	2,663
59	0,848	1,296	1,671	2,001	2,391	2,662