

**La maîtrise de l'énergie comme facteur clé de la compétitivité
industrielle marocaine**
**Energy management as a key factor in Moroccan industrial
competitiveness**

Youness CHFAIRA¹

¹ BMCE Bank - Directeur de Groupe Tanger, Maroc, ychfaira@gmail.com

Date de reception:23/07/2020 Date de révision:01/09/2020 Date d'acceptation:22/09/2020

Résumé

La consommation énergétique évolue d'une façon substantielle et continue. Elle a plus que doublé en quarante ans (de 1973 à 2019), selon l'agence internationale de l'énergie. Elle s'est avérée supérieure à sa tendance à long terme dans toutes les régions du monde, notamment dans la Chine et les pays émergents. Cette consommation demeure prédominée par le pétrole qui représentait 33,1% en 2017, tandis que la part du charbon atteignait 30,3%. Elle atteignait son pic en particulier dans l'industrie, soit le un tiers de l'énergie universelle finale.

Ceci dit, les pays producteurs sont appelés à intensifier la cadence d'exploration sur de nouveaux gisements. Quant, aux pays consommateurs, dont le Maroc fait partie, ils vont supporter inéluctablement les conséquences par l'augmentation des prix.

A l'instar de tous les pays du monde, l'énergie au Maroc est un vecteur du développement économique avec une contribution de 13 % au PIB en 2018 et de l'ordre de 24,5 MMDH dans les recettes fiscales. La consommation énergétique annuelle du Maroc a atteint 20,5 millions de TEP en 2017 en hausse de 32% par rapport à 2007, sa facture énergétique globale pèse lourdement sur ses équilibres macro-économiques en passant de 21 MMDH en 2003 à 82,5 MMDH en 2018, soit près de 8 milliards d'Euros, dont 28 MMDH est réservé à l'industrie (textile, ciments, sidérurgie, ..). Une alternative s'impose à présent pour atténuer au phénomène de la hausse des prix de l'énergie et assurer une compétitivité industrielle pérenne.

Mots clés : énergie, économie mondiale, croissance économique, révolution industrielle, réserves énergétiques, consommation énergétique, industrie, Maroc, prix, facture énergétique, alternative, compétitivité

Abstract

Energy consumption is changing substantially and continuously. It has more than doubled in forty years (from 1973 to 2019), according to the international energy agency. It has proven to be above its long-term trend in all regions of the world, especially China and emerging countries. This consumption remains predominated by petroleum which represented 33.1% in 2017, while the share of coal reached 30.3%. It was peaking especially in industry, one-third of the final universal energy.

That said, producing countries are called upon to step up the pace of exploration for new deposits. As for the consuming countries, of which Morocco is a part, they will inevitably bear the consequences through the increase in prices.

Like all countries in the world, energy in Morocco is a vector of economic development with a contribution of 13% to GDP in 2018 and of the order of 24.5 billion DH in tax revenue. Morocco's annual energy consumption reached 20.5 million tonnes of oil equivalent in 2017, an increase of 32% compared to 2007, its overall energy bill weighs heavily on its macroeconomic balances, going from 21 billion dirhams in 2003 to 82.5 billion dirhams in 2018 or nearly 8 billion euros, of which 28 billion dirhams is reserved for industry (textiles, cements, steel). An alternative is now needed to mitigate the phenomenon of rising energy prices and ensure sustainable industrial competitiveness.

Keywords: energy, world economy, economic growth, industrial revolution, energy reserves, energy consumption, industry, Morocco, price, energy bill, alternative, competitiveness

* Auteur correspondant : CHFAIRA Youness, Email: ychfaira@gmail.com

1. Introduction:

L'énergie est le véritable moteur de la croissance économique et demeure indispensable pour toutes les activités quotidiennes de notre vie : transport, nourriture, santé, industrie, etc.

En effet, depuis la révolution industrielle, le monde a vécu avec une énergie prospère et bon marché. Cette ère est révolue. Désormais, avec la croissance de la consommation énergétique et le fléchissement des réserves, on va vers un monde où l'énergie sera de plus en plus chère et la quête rigoureuse d'avoir un impact nul sur l'écologie est impossible, mettant en difficulté l'économie des pays et compromettant la capacité des générations futures à satisfaire leurs besoins (Fatih Karanfil, 2008 p52)

L'évolution industrielle a totalement modifié le contexte énergétique international, compte tenu du lien fort qui relie le développement économique à l'évolution de la consommation d'énergie primaire¹.

En effet, le développement du secteur industriel revêt une importance stratégique et vitale pour l'économie d'un pays émergeant comme le Maroc, ce qui justifie pleinement l'attention accordée par les pouvoirs publics marocains au renforcement de sa compétitivité. Parmi les instruments privilégiés de l'Etat dans ce secteur, figure l'encouragement de la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables. Ceci permettrait de diminuer la dépendance énergétique du pays et de préserver la qualité de l'environnement.

Toutefois, la mise en place d'une démarche de maîtrise de l'énergie ne doit pas se limiter à un simple arsenal réglementaire à généraliser par l'Etat sur les entreprises énergivores, mais doit constituer un modèle comportemental adopté par les entreprises au quotidien. Cette démarche constituera dès lors une véritable source de compétitivité et de réduction des coûts de productions pour les entreprises industrielles marocaines.

Notre intention, à travers cette communication est de proposer la maîtrise de l'énergie comme facteur de compétitivité industrielle et une véritable solution

¹Les énergies primaires, qui sont extraites du milieu naturel, et les énergies secondaires (par exemple l'électricité) qui sont produites à partir des énergies primaires. Par voie de conséquence, les besoins primaires d'énergie sont les besoins satisfaits à l'aide des énergies primaires. On ne prend en compte dans ces besoins primaires que l'énergie commerciale, pour des raisons de fiabilité statistique.

à l'évolution de la consommation énergétique dans le secteur industriel marocain. Cette proposition requiert l'examen de la principale problématique suivante :

« Comment les entreprises industrielles marocaines peuvent-elles être performantes et compétitives à l'international, sachant qu'elles sont obligées de consommer davantage d'énergie pour satisfaire l'évolution de la demande des produits finis, et ce dans un environnement de volatilité des prix de l'énergie ? »

Pour répondre à cette problématique, nous tenterons dans un premier point d'analyser le contexte énergétique actuel et de proposer la maîtrise de l'énergie comme l'un des remèdes possibles aux entreprises industrielles. Dans un deuxième point nous analyserons l'impact de la maîtrise de l'énergie sur la compétitive industrielle à travers une expérimentation pratique du secteur industriel marocain et nous chercherons dans un troisième point à démontrer moyennant un cas pratique, que l'adoption d'une démarche de maîtrise de l'énergie est capitale pour toute entreprise industrielle qui se veut performante et compétitive. principaux éléments.

2. La maîtrise de l'énergie face à l'évolution de la consommation énergétique dans le secteur de l'industrie.

En raison des progrès technologiques et économiques que connaît le monde à l'heure actuelle, les études élaborées par l'agence internationale de l'énergie prévoient une évolution annuelle de 1,5% de la demande énergétique mondiale jusqu'en 2030. De même, la Banque Mondiale de son côté affirme que la consommation énergétique mondiale augmentera de 35% d'ici 2035 (rapport de la Banque Mondiale, Abu-Dhabi, Janvier 2014), ce qui entrainera une cherté des prix, une volatilité des marchés et un changement climatique. De plus, le paysage énergétique mondial restera dominé par l'intégral partage des réserves des énergies fossiles épuisables et la disparité entre centres de production et de consommation. D'où la question qui se pose par tous les pays du monde : Comment répondre à la croissance de la demande énergétique, tout en s'inscrivant dans le développement économique et la protection de l'environnement ?

Aujourd'hui, nous assistons à une concurrence sans merci en termes d'accès à l'énergie. Le bouquet énergétique changera d'un pays à l'autre, en fonction des différents potentiels énergétiques et contraintes nationales. Des efforts

importants en matière de recherche et d'investissement sont en cours de se déployer afin de mettre en place des ressources énergétiques nouvelles et propres. Pour relever ce défi énergétique, il est extrêmement important de s'intéresser au développement des politiques de maîtrise de l'énergie et d'efficacité énergétique. La maîtrise de l'énergie passe surtout par le développement de nouvelles technologies moins énergivores et par des changements comportementaux des institutions et nations quel que soit leurs niveaux de progrès.

A l'instar de tous les pays émergents non producteur de l'énergie, le Maroc dépend de 96% de l'extérieur pour son approvisionnement énergétique en raison de la modicité de ses ressources énergétiques conventionnelles. Cependant et compte tenu de son développement économique et sa croissance démographique, la consommation énergétique marocaine a connu une tendance haussière, en passant de 0,31 TEP par habitant en 1997 à 0,55 TEP par habitant en 2012. Cette consommation demeure, bien entendu, largement inférieure à la moyenne mondiale de 1,7 TEP par habitant. La facture énergétique quant à elle, est passée de 21 MMDH en 2003 à 98,3 MMDH en 2012 (Ministère de l'Énergie, Novembre 2013,p.7). D'où l'exigence de mettre en place une nouvelle stratégie énergétique adéquate.

La stratégie énergétique récemment adoptée par le gouvernement marocain, vise à assurer la sécurité d'approvisionnement, la maîtrise de la demande énergétique, la généralisation de l'accès à l'énergie avec des prix raisonnables et la protection de l'environnement. Parallèlement à cette stratégie, le gouvernement s'est engagé dans des projets d'investissements de grande envergure, visant à réduire la dépendance énergétique et à améliorer l'efficacité énergétique dans plusieurs secteurs, tout en développant la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique national.

Toutefois, la définition retenue dans cette thèse stipule que la « maîtrise de l'énergie » désigne une action sur la consommation d'énergie et le développement des énergies renouvelables, sans pour autant négliger la qualité du rendement.

Malgré son caractère restreint, le concept de la maîtrise de l'énergie dépasse la notion plus ancienne d'économie d'énergie. Il ne s'agit pas de réaliser

toutes les économies techniquement possibles sans se soucier de leur coût et de leur impact social. La maîtrise de l'énergie est indispensable dans toute la chaîne de production, elle occupe une place capitale dans la recherche et le développement.

Les diverses options pour maîtriser l'énergie :

La maîtrise de l'énergie se manifeste à travers plusieurs options :

- Atténuer les besoins énergétiques : Une gestion raisonnable et planifiée contribue certainement à une consommation responsable avec moins de pertes énergétiques.
- Agir sur la demande de l'énergie : L'utilisation optimale de l'énergie et la conservation de la ressource moyennant des campagnes de sensibilisation des consommateurs, la préservation de la qualité de l'environnement et la réduction des charges financières.
- Renforcer l'efficacité énergétique des systèmes et technologies utilisés : L'efficacité énergétique d'une industrie ou d'un bâtiment peut être améliorée en se basant sur des procédés et des équipements hautement performants.
- Encourager la recherche et développement dans le domaine des énergies renouvelables et du développement durable (pile à combustible, ..)

2.1 La maîtrise de l'énergie dans une entreprise industrielle énergivore

Le caractère stratégique, économique, politique et écologique de l'énergie justifie amplement la nécessité de s'approprier de la maîtrise de l'énergie au sein des entreprises énergivores, visant à exploiter les gisements disponibles en économie d'énergie.

En effet, réaliser des économies d'énergie n'est pas un acte spontané. Cela découle pleinement du contexte général et des marges de manœuvre dont disposent les décideurs publics et privés, au-delà des problèmes de compétence technologique et d'information technique. Si les marges sont faibles cela peut amener à innover en cherchant d'autres sources d'énergie. Si les marges sont fortes le gisement d'économie potentielle est très important.

Néanmoins, compte tenu de la hausse substantielle des prix du pétrole, des défis doivent être relevés par les entreprises industrielles pour pouvoir sauvegarder leur place dans les marchés traditionnels et en conquérir de nouveaux. D'où la nécessité de maîtriser autant que faire se peut, le coût de production et d'utiliser de façon rationnelle l'énergie conventionnelle.

Ceci dit, il serait judicieux d'effectuer un audit énergétique et instaurer une comptabilité énergétique répondant aux ambitions économiques et environnementales d'une entreprise moderne. Aussi, il faudrait mettre en place de nouveaux procédés ayant prouvé leur performance en matière de maîtrise des consommations énergétiques dans les entreprises industrielles énergivores, comme les chaudières, les appareils de combustion, ou encore le chauffage des grands espaces et la vapeur.

Enfin, dans le but d'assurer la pérennité de l'efficacité énergétique et de donner ainsi une allure de défi et de compétitivité au secteur industriel national, nous présenterons dans le prochain point, l'impact de ces pistes d'actions de maîtrise de l'énergie sur la compétitivité des entreprises industrielles marocaines.

3. La maîtrise de l'énergie dans le secteur industriel marocain

Pour faire face au développement économique actuel, à la croissance de la demande énergétique mondiale, à la volatilité des prix du pétrole et à l'incertitude quant aux réserves disponibles, plusieurs pays du monde ont adopté des démarches de maîtrise de l'énergie en fonction de leurs ambitions et de leurs particularités économiques, sociales et environnementales. L'objectif étant de faire face à un marché de plus en plus turbulent et de contribuer à la compétitivité de leurs économies.

Pour le cas du Maroc, en sus de développement des énergies renouvelables, la maîtrise de l'anergie s'impose comme étant un véritable atout concurrentiel et un axe prioritaire dans la stratégie énergétique nationale. Cette dernière ambitionne la réalisation d'une économie d'énergie de 12% en 2020 et 15% en 2030 (Selon M Abdelkader Amara,2013). Dans cette perspective, des plans d'action de maîtrise de l'énergie ont été mis en place dans tous les secteurs clés, notamment dans l'industrie dont la consommation énergétique pèse lourdement sur le budget de l'Etat et sur la caisse de compensation, en raison de la progression de sa consommation en produits énergétiques

subventionnés, le fioul en particulier. Toutefois une étude du contexte de développement de la maîtrise de l'énergie dans l'industrie marocaine s'avère judicieux.

Globalement, l'intensité énergétique finale du secteur industriel au Maroc (mesure de l'efficacité énergétique) demeure faible en comparaison avec les pays développés, car il s'oriente de plus en plus vers des industries moins énergivores, mais à plus forte valeur ajoutée comme la cimenterie, la papeterie,...

$$\text{Intensité Énergétique Finale (IEF)} = \frac{\text{Consommation énergétique finale du secteur industriel/VA industrielle}}{\text{VA industrielle}}$$

Quant à l'analyse des intensités en gaz à effet de serre, elle a démontré le besoin en terme d'efficacité énergétique dans le secteur industriel marocain, afin de maîtriser les consommations énergétiques finales et de réduire les effets néfastes sur l'environnement.

$$\text{IE (CO}_2 \text{ indus)} = \frac{\text{E (CO}_2 \text{ indus)}}{\text{VA industrielle}}$$

3.1 Le défi de la compétitivité industrielle au Maroc

Comme le souligne porter (M.E. Porter, 1993, p. 25) le nouveau contexte de mondialisation verra émerger les entreprises et les pays qui auront su se préparer, s'intégrer et mettre en œuvre le principe de base suivant :

- Les entreprises se battent dans des industries, pas dans des nations. Il ne s'agit plus de comparer des nations développées ou sous-développés, mais plutôt des secteurs industriels qui caractérisent un tel ou tel pays.

Le Maroc doit relever plusieurs défis en vue d'intensifier l'édification d'une base industrielle solide et pérenne à même d'améliorer son profil de spécialisation internationale et le hisser au rang des économies compétitives. L'exigence d'inscrire la stratégie industrielle dans le cadre d'une vision globale requiert l'accumulation du capital humain pour doter le système productif national des ressources humaines nécessaires. D'autres aspects s'avèrent importants, il s'agit entre autre, de favoriser le

développement du marché intérieur, d'optimiser le système national de promotion économique pour renforcer l'attractivité du Maroc aux investissements étrangers et de favoriser l'internationalisation des entreprises nationales, notamment sur des marchés porteurs en Afrique et dans le monde arabe (Industrialisation et compétitivité globale du Maroc, 2013). En effet, avec la clôture du processus de démantèlement des droits de douane sur les produits provenant de l'Union Européenne et la conjoncture économique et politique mondiale, la solidité de l'économie marocaine est mise à une épreuve très difficile, en raison de ses fondamentaux économiques qui sont très mitigés.

Dans ce contexte universel caractérisé par l'incertitude, où les opérateurs économiques cherchent à suivre, la compétition s'affiche très rude. La libéralisation et l'ouverture de l'économie sur le marché extérieur via la signature de divers accords, soulève des questions sérieuses sur la compétitivité des entreprises marocaines par rapport à leurs voisins européennes, et leur prédisposition à y faire face. Pour cela, le Maroc est tenu de prendre en considérations les différentes contraintes et retombés d'une telle ouverture sur le marché mondial, avant de se concentrer sur les opportunités y offertes.

Cependant. Si l'enlèvement des droits de douane vis-à-vis des produits en provenance de l'Union Européenne entré en vigueur depuis le 1er mars 2012 pour les produits industriels, offre en amont des opportunités aux exportations marocaines d'être plus compétitives, surtout avec la réduction du coût des intrants, il leur est par contre exigé en aval d'être d'une compétitivité très élevée en ce qui concerne le produit fini. Énormément de défis sont à relever, sachant que plusieurs facteurs clés tels que le prix, le coût, l'énergie et la qualité contribuent au renforcement de la compétitivité qui est l'un des piliers majeurs d'une économie solide et pérenne.

Bien entendu, la vraie compétitivité implique la production des biens et services avec le meilleur rapport qualité/prix. L'exemple parlant est celui de la Chine qui, dans une courte période, a pu envahir toute la planète avec ses produits.

En effet, revaloriser la compétitivité des entreprises marocaines, réaliser le même niveau que la concurrence et sauvegarder l'équilibre du tissu économique marocain, tels sont les enjeux majeurs dans ce contexte de crise.

De ce fait, de nombreux défis sont à relever que ce soit par l'Etat ou par des entreprises en vue de rattraper le retard enregistré et permettre aux produits nationaux d'être aussi compétitifs que ceux de nos rivales.

3.2 Maîtrise de l'énergie facteur de compétitivité de l'industrie marocaine

Le renchérissement des prix de l'énergie – le pétrole en particulier - se traduit par la hausse de l'input énergétique qui se répercute directement ou indirectement sur les coûts de production de toutes les branches productives consommatrices de ce produit (Mohammed El AMRANI, Tanger, 2011, p.192).

A la lumière de ce constat, il apparait clairement que la question de la compétitivité de l'industrie marocaine est tributaire des facteurs intrinsèques de la production, autres que le capital et le travail, il s'agit, notamment du **coût de l'énergie**.

Le coût de l'énergie n'intervient pas d'une manière significative dans les coûts de production au niveau de toutes les industries. En effet, on peut distinguer trois catégories d'industries en fonction du poids de l'énergie dans les coûts de production (Mohammed El Amrani, 2011,p.194.), résumés dans le tableau ci-après :

Tableau N°1 - Part du coût de l'énergie dans les charges d'exploitation par activité

Catégorie	Activité	Part du coût de l'énergie
1	Boissons & Tabacs /Cuir et articles en cuir Articles en bois /Ouvrages en métaux Construction de machine /Matériel de Transport Instrument de précision et autres industries	Entre 1% et 5%
2	Agroalimentaire/ Textile/ Habillement Matériel électrique et électronique/chimie Parachimie/Plastique/Caoutchouc	Entre 6% et 10%
3	Ciment/Sidérurgie/Céramique Sucre/papiers et cartons	Entre 10% et 70%

Source : Ministère du commerce, de l'industrie et de la privatisation 2004

Comme il ressort du tableau ci-dessus, la part de l'énergie dans les charges d'exploitation des activités industrielles est comprise entre 1% et 70%. Néanmoins, cette constatation n'est pas une raison suffisante pour argumenter le maintien du coût élevé de l'énergie, même pour les branches industrielles à faible intensité énergétique.

Chaque jour, les industriels sont placés sous la pression de la hausse des coûts de production et les exigences de la compétitivité internationale. Pour y faire face, la maîtrise de l'énergie se révèle être aujourd'hui, l'une des mannes proposées aux chefs d'entreprises, afin de parvenir à des produits de meilleur qualité/prix. Les actions de maîtrise de l'énergie permettent aux industriels d'optimiser au mieux les consommations des combustibles et d'électricité, et de se doter ainsi, d'un avantage concurrentiel déterminant par rapport à leurs rivales, à savoir, le prix de vente. A cet effet, certaines initiatives peuvent être prévues dans le milieu industriel pour maîtriser les consommations énergétiques et réduire les coûts de revient :

- Montée en compétences techniques du personnel d'exploitation afin de parvenir à mieux consommer et donc à moins dépenser, moyennant des ateliers de formation et de sensibilisation.
- Calcul exact du coût de la production de la tonne de la vapeur à travers le comptage et l'évaluation de l'ensemble de ses composantes, comme par exemple le combustible, les produits de conditionnement, l'eau, les frais de maintenance et du personnel.
- Examen de la combustion qui demeure indispensable pour pouvoir apprécier en temps réel si toutes les calories à pourvoir par le combustible sont effectivement retenues au niveau de la chaudière et non dans son entourage externe
- Vérification visuelle à elle seule ne permet pas de pouvoir estimer convenablement si toutes les grandeurs recommandées se situent dans leurs valeurs optimales. La mesure des grandeurs mentionnées par des appareils manuels ou automatiques s'avère vital, vu que, l'écart dégagé peut être pénalisant sur le plan financier, technique et écologique.
- Mise en œuvre d'une démarche interne de gestion rationnelle de l'énergie utilisée, à travers, l'analyse de l'état des lieux, l'identification des procédures

- opératoires mises en œuvre et les sources d'amélioration, l'établissement des bilans énergétiques et la mise en place de tableaux de bord de suivi.
- Adoption de la technique de la cogénération ou la production autonome d'électricité par les entreprises industrielles fortes consommatrices de l'électricité et vapeur. Ceci consiste à l'autoproduction énergétique par l'industriel lui-même en vapeur et en électricité, lorsque les conditions techniques, économiques et environnementales sont avantageuses.

A cet effet, eu égard à la tendance ascendante des prix de l'énergie, la mise en place d'une démarche de maîtrise de l'énergie par les industriels se présente, comme une urgence, afin de réduire les coûts de production et augmenter la compétitivité-prix.

4. comment la maîtrise de l'énergie puisse contribuer au renforcement de la compétitivité industrielle ?

L'industrie est le premier secteur consommateur de l'énergie en général et de l'électricité² et du fioul en particulier. L'évolution des prix de l'énergie est irrégulière et peu prévisible, certainement orientée à la hausse dans les prochaines années.

Les entreprises industrielles marocaines font face à de nombreux défis dans leurs efforts pour accroître leur compétitivité sur le marché international, satisfaire les standards écologiques et réduire leurs factures énergétiques.

La maîtrise du poste « *énergie* » est donc un enjeu fort pour préserver la compétitivité et les emplois dans les industries marocaines, notamment les industries grosses consommatrices de l'énergie (métallurgique, textile, agroalimentaires...), c'est pourquoi, plusieurs entreprises marocaines ont préféré d'investir dans des programmes de maîtrise de l'énergie pour améliorer leurs compétitivité prix.

Toutefois, une analyse au préalable du niveau de consommation énergétique des différents équipements intervenant dans le circuit de production s'avère nécessaire afin de détecter les anomalies et de prévoir les actions correctives.

² Energie noble (transformée facilement à d'autres types d'énergie), coûteuse (notamment en termes d'investissement et de transport) et non stockable.

L'objectif étant de justifier l'impact positif de la maîtrise de l'énergie sur le renforcement de la compétitivité de l'entreprise industrielle marocaine.

Ce point s'articule autour des deux axes suivants :

Dans un premier temps nous esquisserons les étapes à suivre pour effectuer un diagnostic énergétique des installations et nous concevrons un modèle de suivi des consommations énergétiques permettant de faciliter la prise de décision pour les managers. Ensuite dans un deuxième temps nous tenterons de prouver que la maîtrise de l'énergie constitue une véritable source de compétitivité pour les entreprises industrielles marocaines.

4.1 Maîtrise de l'énergie dans une entreprise industrielle (Etude de cas PASSMAROC)

Durant les dix dernières années, les entreprises industrielles ont commencé à appliquer les mesures de suivi du processus de production, à travers un système baptisé GPAO. C'est un système qui permettait un suivi imminent de l'ensemble des stades de production (qualité, quantité, vitesse, temps d'arrêt...) afin d'améliorer la productivité de l'entreprise.

Aujourd'hui, il ne suffit plus d'optimiser la productivité et la qualité. L'optimisation des consommations est devenue une tâche capitale pour les unités de production. Une consommation d'énergie incontrôlée peut facilement rendre la production improfitable. Avec le prix de l'énergie en hausse et les exigences sur l'émission de CO₂ plus sévères que jamais, la maîtrise de l'énergie est devenue un critère de succès important contribuant à la compétitivité de l'entreprise.

Dans ce but, nous avons développé un système préventif de supervision de la consommation d'énergie dédié aux entreprises industrielles. Il s'agit d'un outil de diagnostic qui a pour finalité de comprendre la consommation énergétique de l'entreprise, de détecter les lieux d'intervention et de dresser un programme d'action pour l'ajustement.

Nous présenterons dans un premier temps notre dispositif de suivi préventif, ensuite nous dresserons un programme d'actions et une série des recommandations et bonnes pratiques que nous jugeons intéressants pour réaliser des gains en terme des économies d'énergies. Enfin, nous démontrons que c'est via la maîtrise des consommations énergétiques et la baisse des coûts, qu'une entreprise industrielle puisse améliorer sa compétitivité.

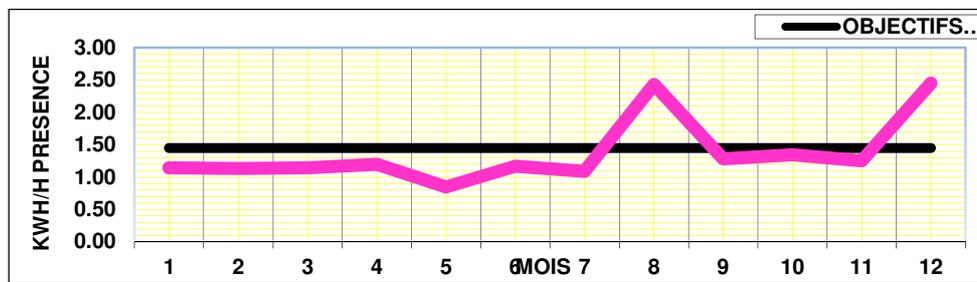
4.1.1 Dispositif de suivi des consommations énergétiques

Il s'agit d'un modèle expérimental de maîtrise de l'énergie qui permet de suivre de manière précise et régulière la consommation énergétique et de repérer les déperditions absurdes. Il fonctionne de la manière suivante :

- Etape 1 : Mesurer les consommations énergétiques de l'entreprise
- Etape 2 : Déterminer des ratios de consommation par forme d'énergie utilisée
- Etape 3 : Mettre en place des plafonds de consommation énergétique par KWh et MAD
- Etape 4 : Effectuer des comparaisons entre les consommations effectives et les objectifs théoriques préalablement fixés par l'entreprise.
- Etape 5 : Analyser les écarts de consommation énergétique ainsi obtenus
- Etape 6 : Tracer des courbes illustratives de la variation de la consommation énergétique.
- Etape 7 : Proposer quelques pistes d'actions permettant de résorber les écarts enregistrés
- Etape 8 : Mesurer l'impact financier de cette démarche de maîtrise des consommations énergétiques sur la facture énergétique annuelle et le prix de vente.

Nous avons procédé à la mise en application de cet outil pendant une période d'observation d'une année (2013) sur l'unité de textile *PASSMAROC*, spécialisée dans la passementerie pour ameublement sur la ville de Casablanca. Nous dévoilerons ci-après les principaux résultats qui en découlent.

Figure N° 1 : La consommation d'électricité à PASSMAROC 2011

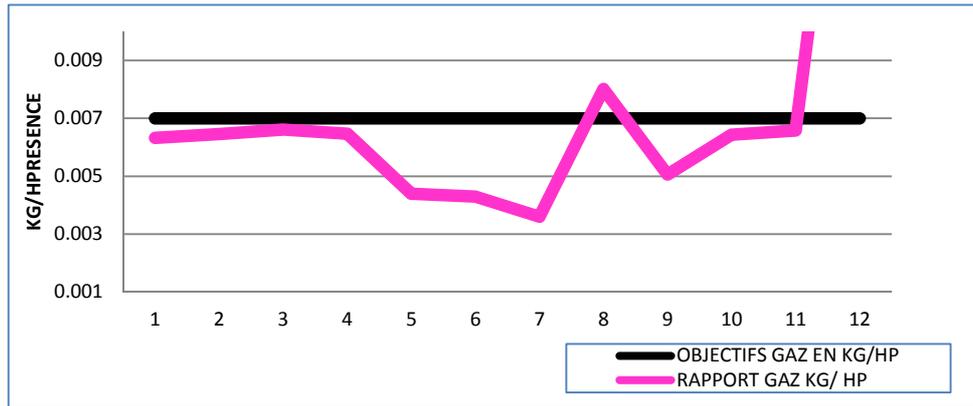


Le rapport électricité KWH/HP connaît une tendance normale durant toute l'année, sauf pour les mois d'Aout et Septembre où il dépasse l'objectif fixé

de 1,45 KWH/HP. Ce phénomène s'explique essentiellement par la diminution des heures de présence (période des congés et d'inventaire) et l'accroissement de la consommation électrique, en raison de l'utilisation massive des climatiseurs (période d'été) et chauffages (période d'hiver).

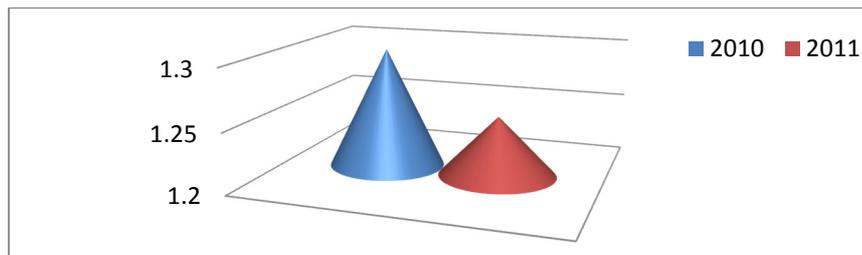
Malgré les deux pics de consommation d'eau enregistrés pendant les mois d'Aout et Décembre, l'écart reste non significatif 0,002 m³/HP (Août) et 0,001 m³/HP (Décembre) du fait de la tendance baissière parallèle que connaît le nombre des heures de présences et de la consommation d'eau. Cet écart est dû en particulier aux fuites d'eaux provoquées par les robinets obsolètes.

Figure N° 2 : La consommation du gaz à PASS MAROC 2011



La consommation du gaz butane augmente généralement durant le mois de décembre en raison de l'augmentation du nombre des repas et menus destinés essentiellement aux visiteurs de l'usine et aux employés du magasin qui passe presque 12 h par jour dans l'inventaire.

Figure N° 3: Indicateur de suivi KWh/HP, Indicateur de suivi de la consommation électrique



Nous constatons d'après les deux graphiques que la consommation électrique avait connu une augmentation durant l'année 2011 par rapport à 2010, en passant de 1150950 KWh en 2010 à 1284534 KWh en 2011 soit une variation de +11,3%. Ce phénomène s'explique notamment par le renforcement de l'effectif par de nouvelles recrues et par la hausse des heures de présence en s'établissant à 1029600 en 2011 au lieu de 885000 en 2010.

4.1.2 Recommandations et pistes d'actions

A la lumière des résultats fournis par notre dispositif de suivi, nous exposerons dans l'étape suivante un programme d'action qui comprend les différentes propositions et pistes d'actions que nous estimons intéressantes pour réduire la consommation énergétique de la société **PASSMAROC** et réaliser des gains financiers en économies d'énergie.

Programme d'action et analyse des écarts obtenus

Cette phase consiste à dresser un programme d'actions à suivre par les départements concernés, afin d'ajuster les 17 écarts (en rouge) jugés significatifs en matière de la consommation d'électricité, d'eau et du gaz. Ce programme prend en considération des indicateurs suivants :

- Le rang ou le numéro d'ordre de l'action
- Le résultat du diagnostic par processus
- Les principales causes
- Les actions à mettre en place
- Les responsables d'actions

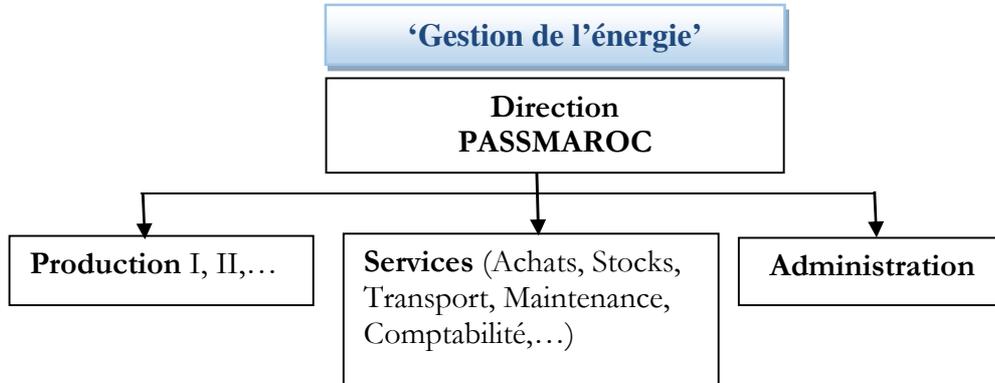
Le tableau ci-dessus montre que le diagnostic des processus a fait ressortir 7/17 pratiques qui respectent les normes en vigueur et que les responsables des entités devront agir selon les actions proposées par processus (électricité, eau, déchets fils, déchets en carton et gaz) pour réajuster les résultats selon les objectifs assignés.

Recommandations pour maîtriser les consommations énergétiques de PASSMAROC

Sur le **plan organisationnel**, PASSMAROC pourrait intégrer dans son organigramme une entité en charge de la « gestion de l'énergie », qui dépend directement à la direction de l'entreprise et dont la principale tâche serait d'instaurer une politique de maîtrise de l'énergie, de suivre la performance énergétique des équipements et de sensibiliser en permanence le personnel à l'importance de l'énergie et à son impact sur la productivité et la compétitivité

de l'entreprise. Et ce, moyennant des rapports et des communiqués périodiques, ainsi que des actions d'audits et de contrôle régulières. La figure suivante propose un modèle d'organisation où elle figure, une entité chargée de la gestion de l'énergie.

Figure N° 4 – Modèle d'organisation intégrant la gestion de l'énergie dans le management



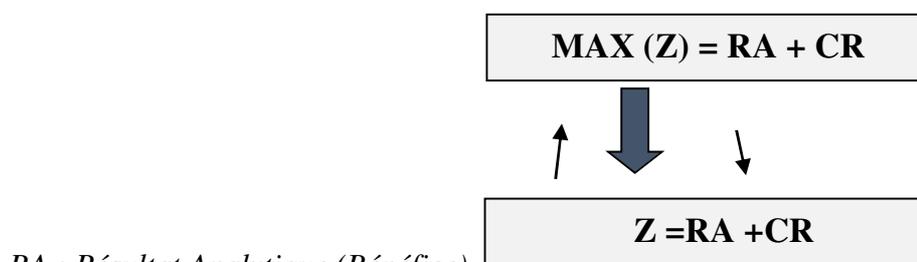
Sur le **plan managérial**, la surveillance en temps réel des consommations énergétiques permettra à l'entreprise de savoir/ Ou, quand, qui et pourquoi utilise elle de l'énergie ?

De même, la programmation des alertes automatiques sur des consommations élevées, va permettre une réaction rapide et efficace, ainsi que des économies en énergies qui sont immédiates.

Sur le **plan technique**, et afin de mesurer la consommation énergétique des installations, il serait souhaitable d'installer des compteurs. Dans certains départements il est possible de les installer directement dans les armoires électriques de distribution afin de collecter les consommations énergétiques d'un groupe de machines. Les machines à haute consommation d'énergie, comme dans la teinturerie, le finissage et la filature devraient être équipées de compteurs individuels

4.2 Impact positif de la maîtrise de l'énergie sur le renforcement de la compétitivité de *PASS MAROC*

Théoriquement, notre objectif consistait à optimiser Z sous contraintes de garder le trend positif des bénéfiques RA et de réduire le CR.



RA : Résultat Analytique (Bénéfice)

CR : Coût de Revient

Techniquement, le CA annuel de *PASS MAROC* en 2011 s'élevait à 16 MDH pour un coût de revient total avoisinant 12,45 millions DH dont 9,69% a été réservé aux charges énergétiques (soit 1,2 MDH)

Le résultat analytique (avant impôt) de *PASS MAROC* a été évalué à 3,55 MDH sous forme de bénéfice brut.

Eu égard à la conjoncture économique difficile, la direction financière de *PASSMAROC* prévoyait une évolution annuelle de 5% pour son chiffre d'affaires et son coût de revient durant les 3 prochaines années. Et ce, afin de maintenir son Ratio CR/CA à 77,81%.

Tableau N 2 : Résultat analytique prévisionnel PASSMROC

Données	2011	2012	2013	2014
Chiffre d'Affaires (CA) 2011	16000000	16800000	17640000	18522000
Coût de Production des produits vendus	11500000	12075000	12678750	13312687,5
Coûts Hors Production (stock de sécurité...)	950000	997500	1047375	1099743,75
Coût de Revient (CR) 2011	12450000	13012173,9	13605472,8	14231302,1
Ratio CR/CA	77,81%	77,45%	77,13%	76,83%
Coût de la Consommation énergétique (E) (Electricité, Eau et Gaz)	1206522,19	1146196,08	1088886,28	1034441,96
Ratio E/CA	7,54%	6,82%	6,17%	5,58%
Ratio E/CR	9,69%	8,81%	8,00%	7,27%
Résultat Analytique	3550000	3787826,1	4034527,2	4290697,9
Gain en économie d'énergie	0	60326,11	57309,80	54444,31

variation du résultat Analytique	-	6,70%	6,51%	6,35%
----------------------------------	---	-------	-------	-------

Si par ailleurs, *PASSMAROC* adoptait notre initiative de suivi préventif, elle aurait pu économiser au moins **5%** de sa consommation énergétique par an (scénario pessimiste) durant les 3 années à venir, équivalent à plus de **172 000 DH**, d'abaisser le Ratio CR/CA de 77,81 à **76,83%** et celui de E/CR de 9,69% à moins de 7,27%.

Le gain en économie d'énergie dégagé aurait pu être reconduit dans le renforcement de la compétitivité de l'entreprise, à travers :

- L'alimentation des budgets de l'entreprise (Marketing, Qualité et Ressources Humaines...)
- La conquête de nouveaux marchés nationaux et internationaux.
- Le renforcement du parc d'immobilisations pour augmenter la capacité de la production de l'entreprise (acquisition entre 12 et 15 nouvelles machines de confection par an).
- Le recrutement de la main d'œuvre qualifiée (entre 3 et 5 employés par an).
- Le réinvestissement dans la formation et la montée en compétences du personnel
- La mise en place des stratégies de croissance externe, de diversification ou de différenciation...
- Le renforcement de l'assiette financière de l'entreprise
- L'incorporer dans les réserves facultatives de l'entreprise ou le distribuer sur les actionnaires sous forme de dividendes...

Au terme de ce dernier point, nous pouvons dire que les potentiels d'économies d'énergie subsistent dans n'importe quel secteur d'activité de l'entreprise. Ils relèvent bien évidemment de mesures techniques de maîtrise des consommations énergétiques, mais elles demeurent incomplètes à défaut de mesures organisationnelles performantes permettant de pérenniser les économies et de systématiser les recours aux solutions et démarches compétitives.

En effet, la mise en place d'un système de management de l'énergie, paraît indispensable pour toute entreprise consommatrice de l'énergie et qui aspire améliorer sa compétitivité. Il permet de structurer la démarche d'économie

d'énergie et mettre en œuvre une politique de maîtrise de l'énergie pouvant répondre aux exigences réglementaires.

5. Conclusion :

Pour conclure, nous pouvons déduire qu'en absence des sources énergétiques fossiles abondantes et bon marché, les entreprises industrielles marocaines peuvent aujourd'hui s'orienter vers la manne de la maîtrise des consommations énergétiques en adoptant les bonnes pratiques en amont et en aval. Les résultats de notre dispositif expérimental sur l'unité industrielle *PASSMAROC* prouvent l'impact de l'évolution des coûts énergétiques sur le coût de production, et par conséquent sur la compétitivité. A cet effet, nous suggérons que toute entreprise industrielle se dote d'une politique de maîtrise de l'énergie lui permettant d'avoir un avantage concurrentiel durable et une compétitivité soutenue.

Toutefois, force est de constater qu'en plus des dispositions légales qui seront éventuellement, promulguées par les pouvoirs publics pour réformer et restructurer le secteur énergétique marocain, l'Etat vient de réactiver le système d'indexation des prix des produits pétroliers liquides afin de faire face aux actuelles charges de la compensation³, et d'accepter le principe de la compensation industrielle.

Par ailleurs, **nous pouvons affirmer, en réponse à notre problématique, que les entreprises industrielles marocaines peuvent être performantes et compétitives à l'international, à travers la mise en place des politiques de maîtrise de l'énergie adéquates et pérennes, leur permettant de satisfaire la demande croissante en produits finis et de faire face à un environnement caractérisé par l'instabilité des prix de l'énergie.**

Ainsi, sur le plan managérial, les entreprises industrielles marocaines sont appelées à suivre de près et de manière régulière leur consommation énergétique par la mise en place d'un dispositif préventif de collecte et de pilotage des données énergétiques permettant de quantifier les consommations énergétiques et de repérer les déperditions absurdes. Il s'agit, d'analyser les écarts par rapport à une référence préalablement établie et d'agir en conséquence par la modernisation du processus de production,

³ Selon l'arrêté du chef du gouvernement, publié au Bulletin Officiel (n°6182) du 29 août 2013 et de janvier 2014.

l'investissement dans des équipements performants et moins consommateurs d'énergie, par la sensibilisation du personnel à l'importance de la maîtrise de l'énergie dans la productivité et la rentabilité de l'entreprise. La maîtrise de l'énergie est ainsi, un effort continu de pilotage et de management qui ne se limite pas uniquement à un travail d'ingénierie.

Quant au plan organisationnel, les entreprises industrielles marocaines peuvent être performantes et compétitives à travers l'intégration dans leur organigramme d'une entité chargée de la maîtrise de l'énergie, qui rend compte directement au top management⁴. Elle aura pour tâche l'instauration d'une démarche de maîtrise de l'énergie qui répond aux ambitions de l'entreprise en termes de compétitivité, tout en prenant en considération les contraintes du contexte actuel, caractérisé par les fluctuations de prix de l'énergie, la concurrence acharnée et la libéralisation des marchés.

Pour ce qui est du plan technique, outre le développement de nouvelles sources d'énergies propres et efficaces comme la cogénération et les énergies renouvelables, un diagnostic énergétique personnalisé des installations s'avère indispensable afin de repérer les axes d'amélioration des systèmes de production et de diminuer les coûts énergétiques qui en découlent. Il serait donc judicieux, d'installer des compteurs dans les armoires électriques de distribution afin de collecter les consommations énergétiques d'un groupe d'appareils. Les équipements énergivores comme dans les secteurs de la cimenterie, de la sidérurgie ou encore de textile, devraient être équipés de compteurs propres et personnalisés.

5. Liste Bibliographique:

- Abadli R & Otmani A (2014), Clusters and outsourcing innovation activity, *International Journal of Business and Globalisation* 12 (2), 237-247.
- AMDI (2012), *pacte national pour l'émergence industrielle, les opportunités d'investissement au Maroc*.
- Banque Mondiale (2014), *les pénuries d'eau freinent la production d'énergie dans le monde, Abu-Dhabi, Janvier 2014*.

⁴ Selon la taille et la particularité de l'entreprise

-
- Debbagh M (2008), *L'énergie : développement énergétique au Maroc depuis 1955, perspectives 2025*.
 - Derdevet Michel, (2020), l'énergie de demain, La Revue de l'énergie N°649 / mars-avril 2020.
 - Jarrige F , Vrignon A , (2020) Une histoire des énergies alternatives à l'âge industriel, La Découverte, Paris , France.
 - Lecomte F (2010), *Le captage du CO2 : Des techniques pour réduire les émissions de gaz à effet de serre*, Edition Technip, Paris, France.
 - MEMEE (2013), *Analyse des indicateurs énergétiques Marocaines*, Avril 2013.
 - MEMEE (2013), *les caractéristiques du secteur énergétique marocain*, Avril 2012 et Mai 2013.
 - Otmani A & Abadli R (2019), Contagion channels of the financial crisis towards Maghreb countries, International Journal of Business and Globalisation 22 (4), 506-523.
 - Percebois J, Jansen J.P (2010), *Energie, économie et politiques*. Edition De Boeck.
 - Senden G (2008), *Gestion de l'énergie dans l'entreprise*, éditions des CCI SA, Belgique.
 - Wilkinson Angela (2020), Les héros de l'énergie, La Revue de l'énergie N°649, mars-avril 2020.