INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCE RESEARCH, IDEAS AND INNOVATIONS IN TECHNOLOGY

ISSN: 2454-132X
Impact Factor: 6.078
(Volume 10, Issue 5 - V10I5-1296)
Available online at: https://www.ijariit.com

APPROCHE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE POUR OPTIMISER LES COÛTS DE PRODUCTION DES ENTREPRISES INDUSTRIELLES

Georges SOLOFOSON
georges1511@gmail.com
Ecole Supérieure Robert de Sorbon

Daudet Evariste ZELY
zely206@yahoo.fr
Université de Toamasina

Herilalaina Fabien RANDRIANASOLO
fabest515@yahoo.fr
Université d'Antananarivo

Cyprien ZARALAHY
czmana.mg@gmail.com
Université de Mahajanga

Holy Nivosoa RAKOTOMALALA
holyrandrian@gmail.com
Ecole Supérieure Robert de Sorbon

RESUME

Madagascar est une île de la côte orientale de l'Afrique qui possède de nombreuses ressources minières. Une société minière comme Ambatovy a décidé d'explorer le nickel et le cobalt dans ce pays et elle était confrontée à un problème de crise financière et de compétitivité sur le marché du nickel du LME. Le prix du nickel a diminué en raison du surstock de China Nickel. Pour éviter des mesures drastiques telles que des licenciements, l'entreprise a appliqué une nouvelle stratégie de réduction des coûts de production. Le secteur de l'énergie est l'un des secteurs les plus précieux qui peuvent bénéficier d'économies significatives s'il est bien optimisé. L'efficacité énergétique ou économie d'énergie a été mise en place afin d'optimiser la consommation et l'approvisionnement en énergie dans cette entreprise. Conformément à la norme AQME2011, Ambatovy utilise le modèle 3R de clés d'efficacité énergétique : -Réduction à la source : le comportement de l'utilisateur final doit s'aligner sur cette politique et mettre en place le FMS (Procédure de gestion du carburant), négocier le coût du contrat avec le fournisseur de carburant à Madagascar.-Récupération : continuez à utiliser ce que nous avons encore en moteur, stock bien optimisé et remplacement : Ambatovy a remplacé tous les bus à l'intérieur du site de l'usine par des bus et des véhicules électriques (tuctuc), cela peut économiser plus de 35 % des coûts quotidiennement car cela permet à l'entreprise arrêter le loyer, réduire les coûts de maintenance et récupérer la surproduction de la centrale électrique d'Ambatovy. Cette optimisation de la gestion de l'énergie permet

à l'entreprise de réduire les coûts de production, d'éliminer les déchets et d'utiliser des véhicules solaires et électriques qui sont plus propres et respectueux de l'environnement.

Abstract—

Madagascar is an island eastern cost of Africa which has many mining resources. Some Mining company as Ambatovy has decided to explore Nickel and Cobalt in this country and it was facing an issue about financial crisis and competitivity in the nickel market of LME. Nickel price decreased because of overstock on China Nickel. To avoid drastically measure like layoff, the company applied new strategy of production cost reduction. Energy sector is one of the most valuable sectors can be given significant cost saving if it well optimized. The energy efficiency or economy of energy has putted in place in order to optimize consumption and supply of energy in this company. As per norm AQME2011, Ambatovy use the 3R model of energy efficiency keys: -Reduction from source: end user behavior need to align with that politics and setup the FMS (Fuel management Procedure), negotiate contract cost from fuel supplier in Madagascar.-Recuperation: continue to use what we still have in engine, stock well optimized and Replacement: Ambatovy has replacement all bus inside of Plant site with electrical bus and vehicle (tuctuc), it can save more than 35% of cost daily because it can allow company stop the rent , reduce maintenance cost and recuperate over production from Ambatovy power plant. This energy management optimization allow company to save cost of production, eliminate the waste and use solar and electrical vehicle which is more clean energy ad respect environment.

I. INTRODUCTION

Madagascar est un pays qui est parmi les leaders mondiaux producteurs des mines à savoir du Nickel, du cobalt de l'ilménite et l'or. Pourtant depuis l'année 2014 , le prix de Nickel ne cesse pas de se dégrader [1] ,et cela enclenche une difficulté de survie des grandes entreprises producteur de Nickel mondiale face à la concurrence sur le marché international, certaines entreprises ne peuvent plus se résister pour survivre et envoyer ses personnels au chômage technique et beaucoup d'entreprise déclare faillite et ferme son entreprise pour éviter la vente à perte face au cours de nickel sur LME. Grace au géant producteur des nickels chinois qui est un produit moins cher, le stock de Nickel dans le monde ne baisse pas du jour ou lendemain, ce qui crée la saturation de débouché de ce produit. Pourtant, la fermeture de l'entreprise minière du pays est sans doute allée augmenter le taux de chômage et risque en péril l'économie nationale. Face à cette situation comment faire pour assurer la survie de l'entreprise en respectant les exigences de LME malgré le contexte économique mondial ?

Pour survivre ; il est clair qu'il faut être compétitive et continuer de respecter la qualité ou les exigences des clients selon la norme ISO9001. Plusieurs stratégies ont été adoptés, et l'un de ces stratégies est la réduction du coût de l'énergie pour optimiser le cout de production. Cette stratégie demande l'appel à la démarche qualité pour optimiser la gestion de l'énergie au sein de l'entreprise, Comment alors gérer durablement l'Energie au sein de l'entreprise industrielle à Madagascar ? La question de la durabilité de l'énergie se repose principalement au septième de l'Objectifs du Développement Durables : l'énergie propre à prix abordable pour tous, il est bon donc de voir en première partie la modélisation des couts et des consommations de l'énergie de cette entreprise et en deuxième partie il faut voir comment maitriser l'énergie d'une manière durable au sein de cette organisation.

II. MATERIEL ET METHODE

Cadre théorique/revue de littérature/concepts clés *: montrer dans quel cadre s'effectue l'étude, quelles sont les études similaires ayant mené à la question de recherche, relever des concepts clés qui seront pertinents pour analyser les résultats, bien définir les termes, etc. = situer la présente recherche dans le champ de la connaissance (pertinence scientifique*).

La présente recherche se concentre surtout sur l'optimisation de la gestion du carburant (énergie fossile) de l'entreprise en fin de réduire le cout de l'énergie et l'émission de gaz à effet de serre (CO2) par l'entreprise en assurant la performance de production de l'entreprise au niveau du marché. Donc, il s'agit de la mise en place de la stratégie de l'économie de l'énergie et de l'efficacité énergétique au niveau des moyens transports, des engins et des centrales thermiques de l'entreprise pour réduire le cout de production et la pollution.

A- Le concept de la gestion de l'énergie:

Par définition, l'énergie est généralement définie comme la capacité d'un système à réaliser un travail. La quantité d'énergie que possède un système représente la quantité de travail qu'il peut réaliser.[2]

L'énergie utilisée pour les activités humaines provient de produits énergétiques (sources ou ressources énergétiques) comme le pétrole, le charbon ou l'uranium qui ne peuvent être utilisés directement. Cela est vrai aussi pour les énergies renouvelables (énergie solaire photovoltaïque par exemple, ou énergie éolienne) : elles ne peuvent être utilisées directement et doivent subir une transformation avant utilisation sous forme d'énergie finale.

B- Forme de l'Energie:

Les sources et ressources énergétiques « contiennent » une énergie qui est qualifiée d'énergie primaire.

L'énergie primaire correspond à l'état de l'énergie « au plus près » de la nature. On distingue plusieurs formes d'énergie primaire :

1- L'énergie humaine et animale est une énergie mécanique de traction.

2- L'énergie mécanique des éléments naturels comprend l'énergie hydraulique (cours d'eau et chutes d'eau avec ou sans barrage), l'énergie éolienne, l'énergie marine (par exemple l'énergie marémotrice rendue célèbre en France par la centrale de la Rance).

3- L'énergie chimique peut être transformée en chaleur (combustion), ou en énergie cinétique (lors d'une explosion par exemple).

4- L'énergie nucléaire a pour l'instant une seule application : la fission nucléaire pour générer de la chaleur qui est ensuite transformée en électricité.

5- L'énergie solaire correspond au rayonnement de l'astre solaire ; ce rayonnement peut être transformé en chaleur (grâce notamment aux panneaux solaires thermiques) ou en électricité (cellules photovoltaïques par exemple).

6- L'énergie thermique terrestre est l'énergie contenue naturellement sous forme de chaleur dans les couches profondes de l'écorce terrestre.

Les sources d'énergie primaire peuvent être des énergies de stock (charbon, uranium, etc.) ou renouvelables (rayonnement solaire, vent, etc.).

Énergie finale : La notion d'énergie primaire est fondamentale, car c'est l'énergie réellement disponible, mais elle ne suffit pas à décrire les processus énergétiques en jeu. En effet, l'énergie primaire est rarement utilisée sous cette forme. Le consommateur se soucie assez peu de l'énergie primaire ; il est essentiellement intéressé par l'énergie qu'il pourra réellement utiliser, sous une forme ou sous une autre pour sa consommation finale. On la qualifie d'énergie finale.

Les formes d'énergie finale sont diverses :

1- l'énergie mécanique est utilisée pour l'industrie, l'agriculture, les transports, et divers usages domestiques ;

2- l'énergie thermique est utilisée dans l'industrie, les services, l'agriculture, pour le chauffage, etc. ;

3- l'énergie électrique est utilisée pour l'industrie et les services, l'éclairage, la réfrigération, divers équipements domestiques (dont le petit électroménager ...).

A l'échelle d'une entreprise ou d'un pays, le bilan d'énergie finale regroupe toutes les énergies commercialisées (carburant de transport, électricité) mais aussi les énergies auto-consommées comme l'énergie solaire thermique.

- **Pouvoir calorifique**

L'énergie « contenue » dans les ressources fossiles dépend du produit et est caractérisée par son Pouvoir Calorifique. La chaleur sensible est la quantité de chaleur qui est échangée entre plusieurs corps d'un système isolé, sans changement de phase physique. La chaleur latente est la quantité de chaleur qui est échangée du fait d'un changement d'état (changement de phase). Il existe deux types de pouvoir calorifique :

a- Le Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS) est l'énergie thermique libérée par la combustion d'un kilogramme de combustible. Cette énergie comprend la chaleur sensible, mais aussi la chaleur latente de vaporisation de l'eau, généralement produite par la combustion. Cette énergie peut être entièrement récupérée si la vapeur d'eau émise est ensuite condensée (comme dans les chaudières à condensation).

b- Le Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) est l'énergie thermique libérée par la combustion d'un kilogramme de combustible sous forme de chaleur sensible, à l'exclusion de l'énergie de vaporisation (chaleur latente) de l'eau présente en fin de réaction.

La connaissance PCI est pratique lorsqu'il s'agit de comparer des combustibles entre eux. On peut aussi comparer des procédés de production de chaleur (chaudières) sur la base du PCI du combustible utilisé.

Comparaison de quelques combustibles sur la base de leur pouvoir calorifique

Nom	PCS (MJ/kg)	PCI (MJ/kg)	PCS/PCI	PCI/PCS
Charbon[1]	34.1	33.3	1.024	0.977
CO	10.9	10.9	1.000	1.000
Méthane	55.5	50.1	1.108	0.903
Gaz naturel[2]	42.5	38.1	1.115	0.896
Propane	48.9	45.8	1.068	0.937
Essence[3]	46.7	42.5	1.099	0.910
Diesel[3] ou FOD	45.9	43.0	1.067	0.937
Dihydrogène	141.9	120.1	1.182	0.846

1. Anthracite, moyenne

2. En provenance de Groningue, Pays-Bas

3. Une moyenne des produits vendus au grand public

La notion de pouvoir calorifique est applicable à tout matériau pouvant libérer de l'énergie sous forme de chaleur, même si la réaction libérant cette énergie n'est pas une réaction de combustion, en particulier, pour les matières radioactives utilisées pour la production de chaleur (« combustible » nucléaire). Dans ce cas, le PCI et le PCS désignent respectivement l'énergie thermique théoriquement récupérable avec des techniques classiques (chaudière conventionnelle, réaction de fission nucléaire à partir d'uranium enrichi) et avec des techniques avancées (chaudière à condensation, réaction de fission par neutrons rapide (surgénération).

- **Chaîne énergétique:**

Entre la source d'énergie et la ressource, les processus de transformation sont complexes et sources de pertes énergétiques ; c'est la chaîne énergétique.

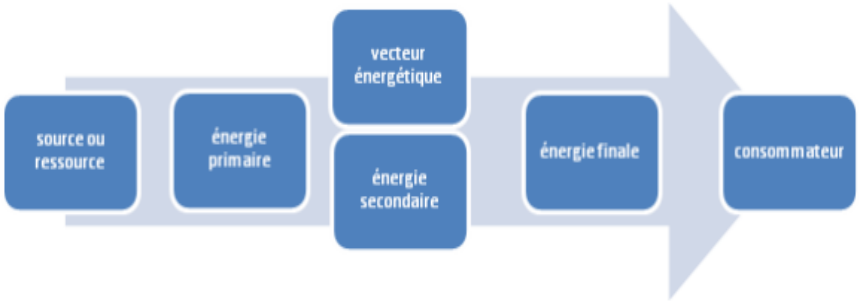

Fig.2 : Chaîne énergétique

- **Vecteur énergétique**

Un vecteur énergétique est un mode de stockage ou de transport de l'énergie avant consommation. L'électricité, l'hydrogène (ou plus exactement le dihydrogène H2), l'air comprimé ou encore les réseaux de chaleur sont des vecteurs énergétiques.

L'énergie « produite » après transformation de l'énergie primaire est appelée énergie secondaire. Elle peut être ou non un vecteur énergétique. Elle est parfois identique à l'énergie finale (cas de l'électricité).

L'essence à la pompe ou l'électricité « à la prise » sont des formes d'énergie finale, alors que le gaz naturel est une forme d'énergie primaire. L'électricité est à la fois un vecteur énergétique, et une énergie finale.

La notion d'impact environnemental en termes d'énergie est directement liée à l'énergie primaire utilisée, mais aussi à l'ensemble des transformations qui ont été opérées tout au long de la chaîne énergétique.

- **Le concept sur la gestion de l'énergie**:

La Gestion de l'énergie est une solution personnalisée maximise l'efficacité énergétique

Les exploitations commerciales et industrielles ont souvent des besoins très spécifiques en matière de gestion de l'énergie. Des concepts personnalisés, complets, durables et incluant toutes les composantes du système apportent le plus souvent une meilleure efficacité énergétique et font baisser le prix de l'énergie. Il est également possible d'optimiser la consommation propre pour des installations solaires de plus grande dimension

- Définition :

Selon Industrial OIT for Energy Management

La gestion de l'énergie est le processus de collecte d'informations sur où, quand, comment et pourquoi l'énergie est utilisée au sein d'une organisation, afin d'accroître l'efficacité, de réduire les coûts et d'améliorer la durabilité

Le processus consiste généralement à collecter des données d'utilisation de l'énergie précises et en temps réel à l'aide de capteurs IoT, à analyser ces données à l'aide d'un logiciel pour mettre en évidence les zones d'inefficacité et à prendre des mesures en fonction des résultats de l'analyse.

La gestion de l'énergie est dominée par deux impératifs : un impératif physique (le stockage et du ravitaillement) et un impératif économique (variation du prix et cout de consommation)

- **La maitrise de l'énergie :**

La gestion de l'énergie est optimale si l'énergie est bien maitrisée.

Par définition la maîtrise de l'énergie est un concept holistique d'optimisation de la valeur sur l'ensemble du cycle de vie de chaque unité d'énergie, et ce, sous l'angle du développement durable.

a) Trois piliers constituent la mise en œuvre de la maîtrise de l'énergie.

Tout d'abord, une évaluation de la pertinence du besoin à satisfaire est fondamentale en fonction de ses impacts, notamment par rapport aux défis que nous imposent les changements climatiques.

En parallèle, une remise en question de nos processus décisionnels est aussi essentielle c'est à dire il faut poser une question fondamentale : cette source énergétique est-elle la bonne pour satisfaire le besoin?

Enfin, une initiative de maîtrise de l'énergie doit mener à l'optimisation du cycle de vie de chaque unité d'énergie produite ou consommée.

b) Vecteur d'innovations,

Ce concept implique de formuler de nouvelles stratégies intégrées dans la planification comme dans la gestion – macro et micro, et ce, autant au niveau national, régional qu'organisationnel plutôt que d'appliquer des solutions prédéfinies.

c) À ces fins, un dialogue continu entre les décideurs et leurs parties prenantes est une condition de succès dans le but de déterminer la nature du besoin à satisfaire et son importante relative.

En perspective, la maîtrise de l'énergie englobe l'approche d'efficacité énergétique. Cette dernière s'intéresse principalement à la réduction de la quantité d'énergie consommée pour un résultat donné, alors que la maîtrise de l'énergie s'inspire plutôt de la notion de la performance globale. (Selon SIMON-ROBERT)

c) L'efficacité énergétique :

Il existe plusieurs définitions de l'efficacité énergétique, ce qui peut parfois rendre difficile la compréhension du terme et donc son application. Afin d'éclaircir ce concept et d'en faire une ligne directrice de développement, il importe de le comprendre.

Par « efficacité énergétique », on entend globalement une meilleure utilisation de l'énergie disponible. On obtient un rendement énergétique plus élevé, tout en utilisant une moins grande quantité de la ressource pour recevoir le même service. Ceci permet de réduire l'empreinte écologique, qui se traduit notamment par la réduction des émissions de GES.

L'efficacité énergétique repose sur une approche transversale et globale en vue d'une saine utilisation de l'énergie. Le terme clé « efficacité » trouve tout son sens dans différentes pratiques qui s'articulent principalement autour de quatre notions de base :

i. Les éléments technologiques

Le choix d'équipements et de procédés hautement performants peut optimiser la consommation d'énergie et améliorer les services et les conditions de vie. D'autant plus que l'utilisation de matériel et de techniques adéquats et adaptés permet d'augmenter le rendement énergétique et d'éviter la perte d'énergie

ii. Les types d'énergie

L'efficacité énergétique demande de considérer le type d'énergie en fonction de son utilisation. Le laboratoire Can et ÉNERGIE de Ressources naturelles Canada est clair quant à la question de bien jumeler le type d'énergie au type d'utilisation

iii. L'échelle considérée pour mesurer l'énergie

L'efficacité énergétique, ou la quantité d'énergie utilisée pour un service donné, peut se mesurer par la facture énergétique. Toutefois, tel qu'expliqué dans la section pourquoi et comment mesurer l'efficacité énergétique, évaluer ses efforts d'efficacité énergétique de cette façon n'est pas optimal puisqu'on ne tient compte que de la consommation énergétique propre. Deux autres approches permettent de donner un sens différent à l'efficacité énergétique.

iv. Les comportements

L'implantation de la technologie peut apporter des solutions notables, voire très probantes, mais le facteur humain importe autant sinon plus que la technologie. La Figure 1 illustre l'importance du facteur humain sur les économies d'énergie quand vient le temps d'implanter de nouvelles technologies. De manière concrète, les résultats obtenus ne seront jamais aussi intéressants que si l'ingéniosité du facteur humain est jumelée à la performance des nouvelles technologies.

v. Les acteurs de l'efficacité énergétique :

Le marché de l'efficacité énergétique est un marché à l'intérieur duquel différents organismes interviennent pour le modeler, le développer et le réguler. Les principaux acteurs en efficacité énergétique sont Les consommateurs d'énergie, Les fournisseurs d'énergie, les CODIR de l'entreprise ou les COMEX, la régie de l'énergie ect…

vi. Pourquoi et comment mesurer l'efficacité énergétique ?

-Pourquoi mesurer l'efficacité énergétique ?

« Qui veut s'améliorer doit se mesurer, qui veut être le meilleur doit se comparer »

Robert C. Camp.

L'efficacité énergétique est un indicateur de performance qui peut être utilisé afin de fixer des cibles et de mesurer nos efforts.

De manière plus concrète, mesurer les économies d'énergie et la réduction des émissions de GES attribuables à une meilleure utilisation de l'énergie disponible est utile pour évaluer :

- La performance environnementale
- La performance sociale, car agir en matière d'efficacité énergétique s'arrime naturellement avec l'amélioration des services rendus aux citoyen(ne)s

- La performance économique et financière (ex. : gains financiers, diversification des revenus avec la vente d'énergie renouvelable, attractivité du territoire pour des investissements étrangers, etc.)

-Comment mesurer l'efficacité énergétique ?

Afin d'évaluer le progrès énergétique, il faut choisir des indicateurs et les mesurer à des intervalles réguliers. Différents éléments sont à prendre en considération pour mesurer les efforts. Ces éléments sont dépendants de ce que l'on veut mesurer et des raisons pour lesquelles l'efficacité énergétique a été implantée. Les indicateurs mesurables choisis sont fonction de ces éléments. Voici quelques indicateurs possibles.

- La facturation

Le premier indicateur qu'une municipalité peut choisir pour mesurer ses efforts d'économie d'énergie est la facture énergétique. Cet indicateur n'est toutefois pas suffisant pour faire un bon diagnostic de la consommation d'énergie puisqu'il :

- ne tient compte que de la consommation énergétique liée à l'utilisation d'une installation ou d'un équipement et non de son cycle de vie complet.
- calcule les économies d'énergie de façon absolue (concept expliqué ci-bas)

Cette méthode permet néanmoins de voir les gains (ou pertes) financiers réalisés.

- Les indicateurs quantitatifs techniques

Il existe deux principales manières de mesurer l'efficacité énergétique :

- De façon absolue : Seul le paramètre de consommation est mesuré, tel que le kWh électrique, le m3 de gaz naturel, le litre de propane, ou, le dollar de consommation. Le meilleur exemple de ceci est la facture d'énergie reçue tous les mois. On y constate des variations de consommation au fil des mois et des années, mais il est difficile d'y détecter une anomalie ou une cause pouvant expliquer ces baisses de fluctuation et permettant d'expliciter des remèdes.
- De façon relative : Le paramètre de consommation (le kWh électrique, le m3 de gaz naturel, le litre de propane ou le dollar de consommation) est ramené à un autre paramètre significatif comme la population, la superficie des bâtiments ou la température extérieure. Cette méthode nécessite un peu plus de travail, mais elle permet d'identifier des problèmes de consommation énergétique et de les ramener à un paramètre tangible permettant de les comprendre et de les améliorer.

Cette dernière méthode (mesure de l'énergie relative) permet aussi d'utiliser des outils mathématiques très simples appelés « la somme cumulative ». Le principe est d'établir un modèle statistique (par exemple, en entrant chaque mois dans un fichier informatique la consommation et la température extérieure moyenne). Par la suite, dans les mois suivants, lorsque la même température extérieure moyenne est à nouveau rencontrée, on peut s'attendre à avoir sensiblement la même consommation. Si elle est moindre, il faut chercher à l'expliquer et si elle est supérieure, il faut explorer les raisons de cette augmentation.

La clé dans les indicateurs de performance est d'en sélectionner un maximum de cinq qui serviront de guide pour une analyse énergétique pertinente. En effet, trop d'indicateurs ne permettraient pas une analyse efficace. La clé est donc de s'assurer que ceux choisis sont significatifs.

En finalité, les indicateurs servent à comparer les différents bâtiments ou équipements ayant la même vocation, mais aussi à comparer les entreprises entre elles pour connaître la performance énergétique du bâtiment ou équipement concerné, de même que les possibilités d'amélioration en se comparant au bâtiment ou à l'équipement le plus performant.

vii. Mettre en œuvre les mesures d'efficacité énergétique selon le principe des 3R

Le cadre des 3R est un cadre d'analyse et de travail particulièrement adapté à la mise en œuvre de projets d'efficacité énergétique dans tous les secteurs d'activité. Il permet d'évaluer les actions selon une logique des 3R, s'apparentant à celle utilisée pour la gestion des matières résiduelles mais qui ici est propre à l'efficacité énergétique : la réduction à la source, la récupération et le remplacement. Ceci, afin de prendre les décisions les plus efficaces possible.

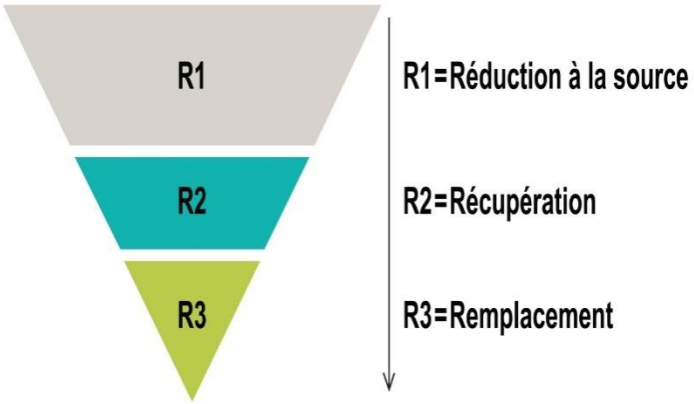

Figure 3 : Cadre des 3R en efficacité énergétique Source : AQME, 2011

En soi, une mesure d'efficacité énergétique ne sera profitable que si toutes les étapes de réflexion suivantes ont été considérées :

1- Réduction à la source : Il s'agit de travailler principalement sur les comportements, c'est-à-dire se poser les bonnes questions pour réduire la consommation d'énergie, définir les bonnes pratiques, sensibiliser, faire de l'entretien préventif et prédictif, etc. Il est très peu question de dépenses en équipement lorsque l'on parle de réduction à la source.

2- Récupération : Il s'agit de définir les besoins et les pertes d'énergie en faisant ce qu'on appelle un « bilan énergie », puis d'établir les projets potentiels qui permettraient de récupérer les pertes pour répondre aux besoins d'autres installations. Les dépenses en équipement concernent principalement des échangeurs de chaleur (échangeurs à plaques, roues thermiques, etc.).

3- Remplacement : Une fois que la demande en énergie a été réduite à la source et que les possibilités de récupération d'énergie ont été épuisées, le remplacement peut être considéré. Il peut s'agir d'un remplacement d'équipement ou, de l'énergie traditionnelle par des énergies renouvelables. Les dépenses en équipement sont principalement pour remplacer des équipements inefficaces (ex. : conversion de luminaires) ou des équipements en fin de vie.

Pourquoi des économies peuvent être réalisées?

Les projets de gestion de l'énergie peuvent générer des économies considérables en mettant en évidence les domaines d'inefficacité afin que des mesures puissent être prises. Cela peut réduire la quantité totale

d'énergie utilisée dans un bâtiment, un site ou une entreprise jusqu'à 35%, ce qui réduit les coûts et l'impact environnemental associé.

Quatre étapes pour la mise en place d'un système de gestion de l'énergie industrielle

1. Construire une stratégie pour la collecte de données

EpiSensor fournit le premier ingrédient - des données précises, granulaires et en temps réel qui vous indiquent où et quand l'énergie est utilisée. Les données sont collectées en installant des compteurs et des sous-compteurs sur les principales sources d'alimentation entrantes et les grands consommateurs d'énergie.

Il peut s'agir de moniteurs d'électricité installés sur des tableaux de distribution CVC (chauffage, ventilation et climatisation), de compteurs de gaz naturel installés sur des chaudières ou de compteurs d'eau installés sur une ligne de production.

L'objectif de cette étape est d'atteindre une couverture de 80 à 90%, c'est-à-dire que les utilisateurs disposent de données en temps réel indiquant où la majeure partie de leur énergie est utilisée.

2. Transformez vos données d'utilisation d'énergie en informations utiles

Lorsque le système de surveillance est en place, la tâche suivante consiste à analyser et à interpréter les données et à les transformer en informations utiles. Cela se fait généralement à l'aide d'un outil logiciel, qui importe les données brutes et les présente à l'utilisateur dans un format convivial et significatif.

Les logiciels de gestion de l'énergie peuvent être spécialisés ou à usage général, de base ou riches en fonctionnalités. La plate-forme Industrial IoT d'EpiSensor peut exporter des données vers une grande variété de ces progiciels. Pour plus d'informations, consultez notre section Intégrations.

Il est important que ce logiciel puisse importer des données provenant de nombreuses sources. Vous souhaiterez peut-être collecter des données relatives à l'occupation du bâtiment, aux niveaux de production, aux conditions météorologiques et à d'autres facteurs susceptibles d'influencer la consommation d'énergie afin de générer des indicateurs de performance clés

3-Attribuer la responsabilité, analyser les données

Pour transformer des informations en rapports significatifs, il est nécessaire de connaître l'établissement et d'avoir une expertise en gestion de l'énergie. Ce travail peut être effectué par vos installations internes ou vos équipes d'ingénierie, ou sous-traité à des consultants.

Le rôle du gestionnaire de l'énergie est d'interpréter les informations générées par le logiciel de gestion de l'énergie, de les associer à la connaissance de l'organisation ou du processus, de définir des objectifs et de mesurer les progrès accomplis dans la réalisation de ces objectifs.

4. Interpréter les résultats et convenir d'un plan d'action

Lorsque des rapports sur la consommation d'énergie sont disponibles et qu'un responsable de la gestion de l'énergie a été attribué, un processus de gestion doit être mis en place pour faciliter la communication entre les services et convenir d'un plan d'action décrivant les modifications à apporter. Suivre ce processus peut entraîner une réduction de la consommation d'énergie jusqu'à 35%.

Bénéfices supplémentaires :

Les avantages de la réduction de la consommation d'énergie vont bien au-delà du rendement financier. La gestion industrielle de l'énergie présente de nombreux avantages « périphériques ». Si vous prenez l'exemple d'un centre de données, bien qu'il se trouve sur un site, il pourrait desservir une partie beaucoup plus grande d'une organisation. Il peut être possible de partager les coûts énergétiques associés en facturant d'autres unités commerciales et d'accroître la compétitivité du site hébergeant la ressource partagée.

De même, si une partie d'un bâtiment est sous-louée, plutôt que de couvrir les coûts énergétiques dans le cadre d'une estimation dans un contrat de loyer mensuel, vous pouvez surveiller avec précision la consommation d'électricité, d'eau et de gaz et facturer les locataires sur une base hebdomadaire ou mensuelle.

Notre environnement est délicat et nous brûlons des combustibles fossiles à un rythme insoutenable depuis des centaines d'années, alors que notre demande en énergie augmente. Réduire la consommation d'énergie réduit l'impact environnemental associé et améliore la durabilité d'une organisation. Rendre votre entreprise plus verte contribue non seulement à l'environnement, mais peut également fournir un avantage concurrentiel qui distingue votre entreprise. Ceci est particulièrement important pour les entreprises de fabrication - les clients finaux se concentrent davantage sur la durabilité de l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement lorsqu'ils prennent des décisions d'achat.

2.2 Méthodologie : méthodes employées, corpus, ce qui a été analysé, à partir de quels paramètres, présentation en détails de « l'objet », etc.

Méthodes employées :

Pour réaliser cette recherche, quelque méthode a été adoptée :

1-La collecte des données :

Il s'agit de la collecte des données et les informations relatives à des consommations de l'énergie par organisation au site minière et au Site d'Usine, information concernant les prix et les variations des prix de carburants, le système de réapprovisionnement des carburants dans tous les départements Ambatovy ainsi que le comportement des productions de l'électricité le central thermique de l'entreprise.

2-Le traitement des données :

On traite les données sur Excel et Word pour faciliter l'analyse des données concernant les équipements énergivores au sein de l'entreprise.

3-L'analyse des données :

On analyse les données pour voir les paramètres qui déclenchent la surconsommation et des surcouts de l'énergie et analyser l'impact de l'usage de l'énergie par rapport à l'environnement.

4-La recommandation à des solutions d'optimisation : On propose la stratégie de mise en œuvre de la politique de l'efficacité énergétique comme solution pérenne pour l'optimisation de la gestion de l'énergie au sein de l'entreprise en appliquant le model de 3R (Réduction à la source de la consommation, ensuite la Récupération des énergies perdues et /ou gaspillées ainsi que de Remplacement des équipements énergivore en équipement efficace.

5-Discuter si la stratégie de l'efficacité énergétique amène l'entreprise à réaliser son objectif c'est-à-dire la réduction du cout de l'énergie, l'optimisation de la consommation de l'énergie et voir si le respect de l'environnement est encouragé.

Pour le faire, il est judicieux de connaitre les variables et les critères d'évaluation de ladite recherche

- Quelles sont les variables?

Ils s'agissent des variables dépendantes telle que :la quantité de l'énergie, le prix de l'énergie et la qualité de l'énergie utilisée.

Ces variables sont généralement interdépendantes.

- Quelles sont critères et les indicateurs d'évaluation?

Il s'agit trois principales critères et indicateurs d'évacuation : la variation de la consommation de l'énergie, la réduction du coût total de l'énergie, et l'impact environnementaux.

Ces trois critères constituent un triangle de base de « gestion de l'énergie » selon la présente approche qui pourrait influencer directement le coût de production auquel la direction veut s'engager de réduire mutuellement.

L'idée d'envisager le développement durable dans le respect de l'environnement propre aussi n'est pas écarté vue de 'accord de Paris COP 21 qui incite tous les grands industriels à améliorer le system de l'exploitation en énergie moins polluante possible.

III-RESULTATS

Ces résultats consistent à définir et d'énumérer les situations existantes basés à des critères et les indicateurs d'évaluation de plusieurs informations récoltées :

Les différents équipements énergivores sont tous identifiés, la consommation d'énergie des départements concernées sont inventoriés, les surplus de consommations ainsi que les risques ou les facteurs de surplus de consommation aussi ont été dévoilés après l'utilisation de cette méthode.

A- Le comportement de consommation du carburant DMSA

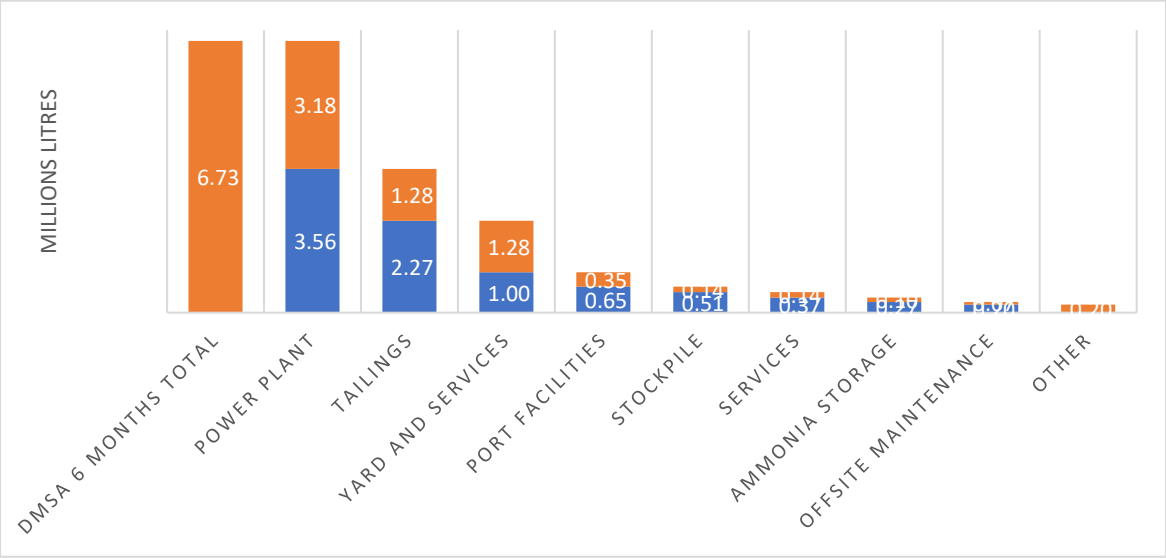

Fig04 : Le comportement de consommation en carburant par département au DMSA (source : Ambatovy document fuel management Q4 2016)

Le graphique ci-dessous montre la consommation de carburant par domaine fonctionnel au DMSA de janvier 2016 à juin 2016. La centrale est le plus gros consommateur de carburant diesel au DMSA à l'aide de 49 % de diesel au cours de la période d'examen ($ 1,96 millions). En revanche, des résidus, Services de triage, installations portuaires et des stocks dans l'ensemble consomment 45 % ($ 2,03 millions) de consommation de carburant diesel total au DMSA.

B- A- Le comportement de consommation du carburant AMSA

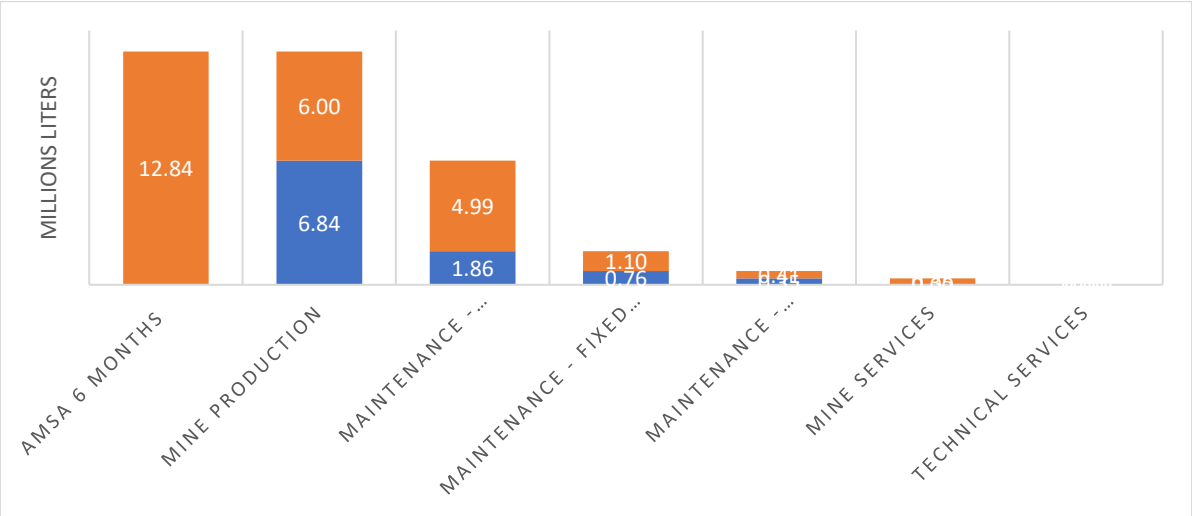

Fig05 : Le comportement de consommation en carburant par département au AMSA (source : Ambatovy document fuel management Q4 2016)

Le graphique ci-dessous montre la consommation de carburant par domaine fonctionnel à AMSA de janvier à juin 2016. Production (y compris la centrale) le mien est le plus grand consommateur de carburant diesel à AMSA avec une consommation totale de 6 millions de litres dans les six mois sous revue, qui ont totalisé $ 4,39 millions. Le coût total du carburant diesel à AMSA pendant les six mois était $ 8,687 millions pour un coût moyen par litre de 0,68 $.

C- Les différents types de l'équipement énergivore d'Ambatovy (Dma & AMSA):

Après l'audit, Ambatovy possède cinq types d'équipement qui consomme l'énergie dont :

Les générateurs diesel (groupe électrique diesel), les véhicules légère (les voitures, pic up), l'équipement lourds (dozzer, la grue, camion ect ;), le central à vapeur (power Plant), les Equipment rotative (pompe incendie), Plus de 708 équipements sont en mouvement et consomme de l'énergie d'Ambatovy

D-Exemple de surplus de consommation identifie selon les données dans le system sur le cas de véhicule légère :

Quelques phrases d'introduction concernant les nombres de véhicules auditionnées 'AMSA et DMSA « et le résumer de méthode de pouvoir avoir le résultat ci-dessous (besoin de version Anglais en Français semaine prochaine)

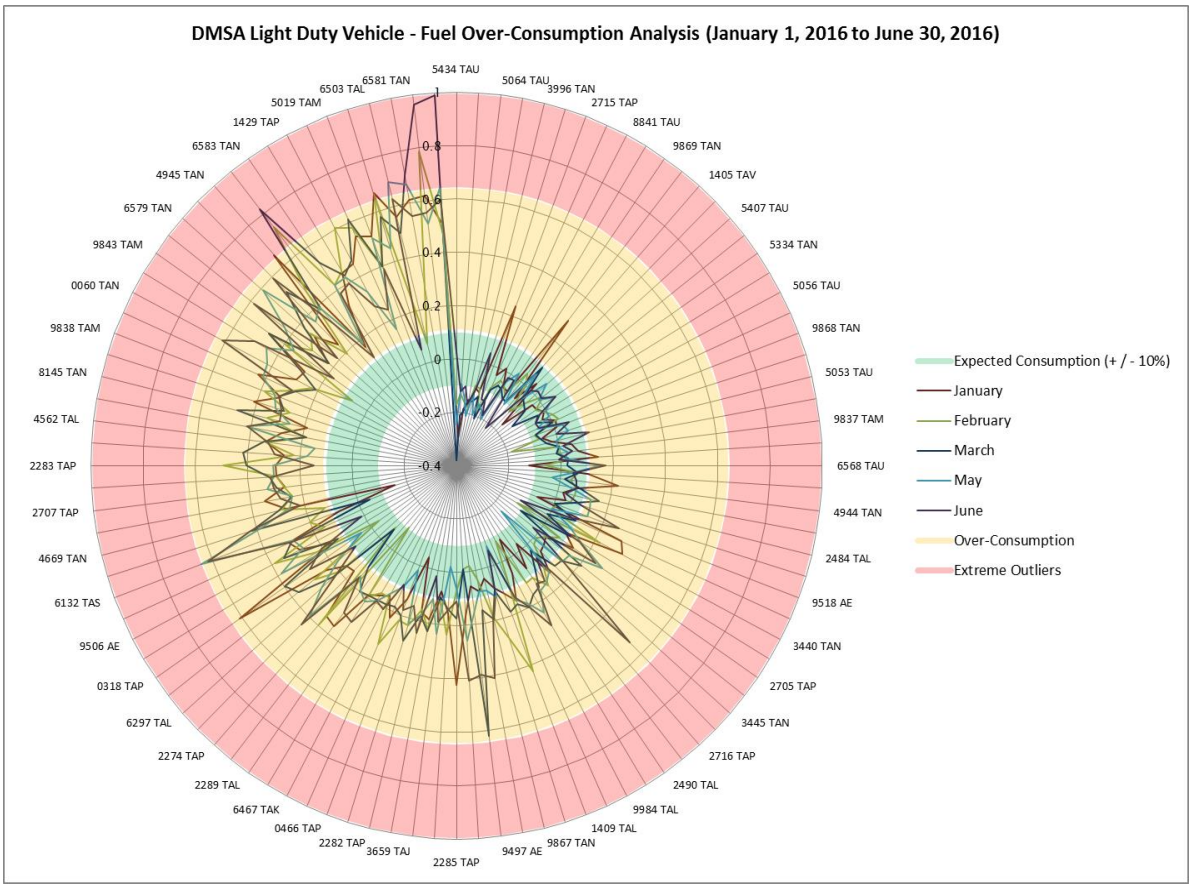

Fig06 la courbe de surplus de consommation pour les véhicules légère DMSA

Le surplus de consommation est très important pour les carburants de véhicule légère DMSA et près de 45% des véhicules consommes plus que prévue

D- La répartition des consommations selon les types de l'équipement pour Amsa

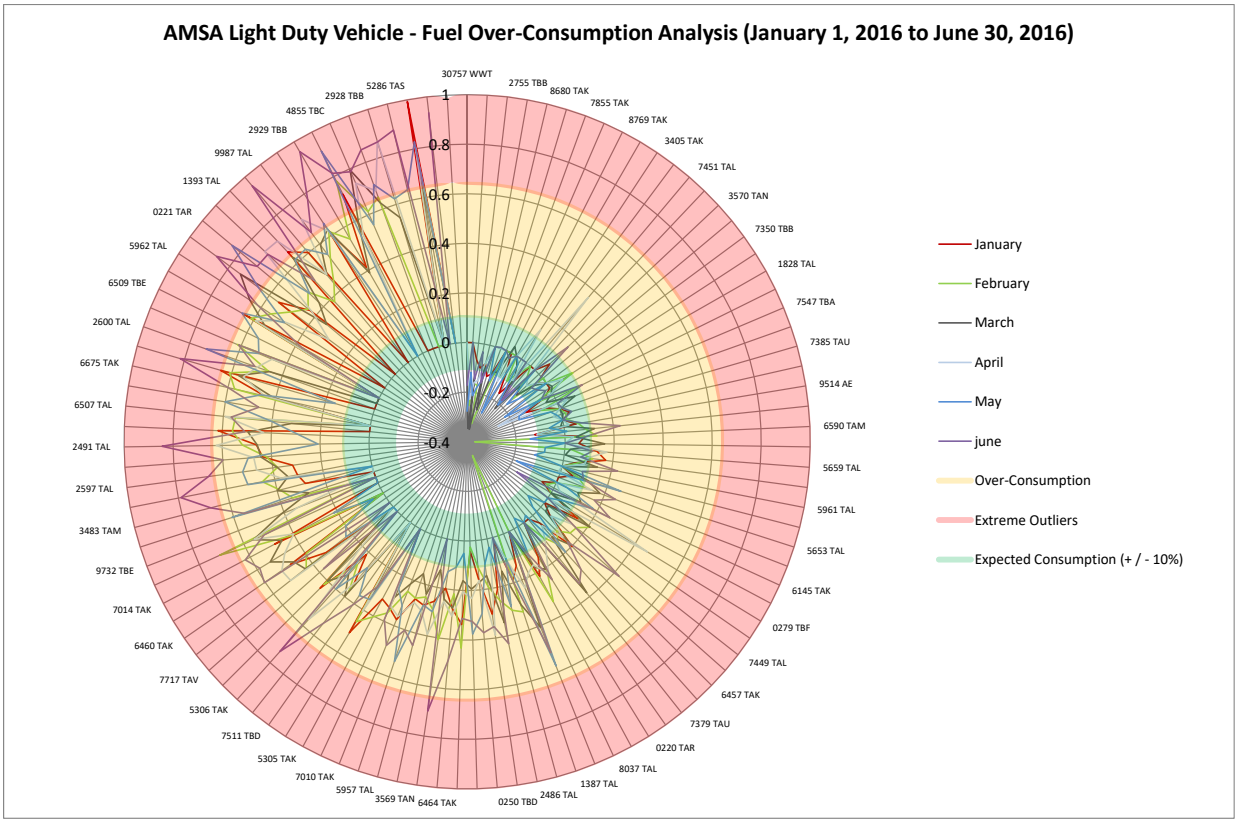

Fig07 la courbe de surplus de consommation pour les véhicules légère AMSA

Pour le cas de l'AMSA, la courbe montre l'abondance de surplus plus que DMSA en pourcentage

E- Analyse therisque: Risk Rating = Likelihood x Impact, If the risk rating is equal: 15-25 High; 8-14 Medium; 1-7 Low

Selon les critères de matrice de risque de l'entreprise :

Equipment Area	Risk rating	Remark
TMF - SCD 2 (Power Generator for Pump)	Moderate	Very remote off-site location with low level of physical security
TMF - SCD 3 (Power Generator for Pump)	Moderate	Very remote off-site location with low level of physical security
TMF - SCD 4 (Power Generator for Pump)	Moderate	Very remote off-site location with low level of physical security
TMF - SCD 5 (Power Generator for Pump)	Moderate	Very remote off-site location with low level of physical security
TMF - SCD 1 (Power Generator for Pump)	High	Very remote off-site location with very low level of physical security

IV-DISCUSSION

L'énergie électrique industrielle est-elle vraiment nécessaire aux besoins du peuple de monde entier face aux pollutions énergétiques produises par des industriels géants ?

REFERENCES

[1] : Nickel, Cours Nickel NIUSD - Prix, Cotation, Bourse LME

2] : [Selon IUSES—Efficacité Energétique dans le secteur industriel,

[1] : Guide technique compensation de Schneider Electric

http://www.compensation.schneiderelectric.fr/energie/facturation.htm

[3] Comparatif des différents types d'ampoules : à incandescence, fluocompactes (basse consommation), halogènes, led

[4] http://www.vie-publique.fr/politiques-publiques/politique-energie/maitrise-energie/ ; la maîtrise de la production et de la consommation d'énergie

[5] Dr. Rémi Bachelet Maître de conférences à Centrale Lille ; MRP : Diagramme causes-effet, pp. 1–21.

[6] : Dominique Bériot, Applications de l'approche systémique à la conduite du changement dans des entreprises, Conférence UBS ,14 mars 2011

[7] Fondation ALCEN / www.connaissancedesenergies.org, L'énergie sur toute ses formes

[8] Marie Lootvoet, ML Conseil / Roman de Rafael, TEC/ Florence Barmaverain, TECEtude globale sur la problématique de l'énergie : TEC, 2013 – Etude sur l'énergie/ MPM – Rapport www.tec-conseil.com, Conseil et recherche en politiques climatiques.