Evaluation des Besoins en Technologies pour l'Adaptation et l'Atténuation des GES

Rapport III : Plan d'Action Technologique

(Atténuation)

(Version finale)

Rafik Missaoui

Aout 2017

Cette publication est un produit du projet "Evaluation des Besoins en Technologies pour l'adaptation et l'atténuation des gaz à effet de serre", financé par le Fonds pour l´Environnement Mondial (Global Environmental Facility, GEF) et mis en œuvre par le Programme des Nations Unies pour l´Environnement (UNEP) en partenariat avec le centre UNEP DTU Partnership (UDP) et en collaboration avec le centre régional ENDA Energie (Environnement et Développement du Tiers Monde - Energie).
Les points de vue et opinions exprimés dans cette publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les vues de UNEP DTU Partnership ou ENDA. Nous regrettons toute erreur ou omission que nous pouvons avoir commise de façon involontaire. Cette publication peut être reproduite, en totalité ou en partie, à des fins éducatives ou non lucratives sans autorisation préalable du détenteur de droits d'auteur, à condition que la source soit mentionnée. Cette publication ne peut être vendue ou utilisée pour aucun autre but commercial sans la permission écrite préalable de UNEP DTU Partnership.

ABREVIATIONS ET ACRONYMES

ANGED : Agence Nationale de Gestion des déchets

ANME : Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie

ANPE : Agence Nationale de Protection de l'Environnement

ATTT : Agence Technique des Transports Terrestres

CITET : Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis

CNCT : Centre National de la Cartographie et de la Télédétection

CNPC : Chambre Nationale des Producteurs de Ciment

DGCPL : Direction Générale des Collectivités Publiques Locales

FTE : Fonds de Transition Energétique

FVC : Fonds Vert pour le Climat

GES : Gaz à Effet de Serre

GES : Gaz à Effet de Serre

GIZ : Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit

HM : Homme-Mois

IEC : International Energy Efficiency Class

INNORPI : Institut national de la normalisation et de la propriété industrielle

INS : Institut National de la Statistique

JORT : Journal Officiel de la République Tunisienne

ktéqCO2 : Kilotonnes équivalent CO2

MALE : Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement (auparavant MEDD : Ministère de l'Environnement et du Développement Durable)

MEPS : Minimum Energy Performance Standards

MtéqCO2 : Million de tonnes équivalent CO2

OST : Offices Sous Tutelle

OTC : Office de la Topographie et du Cadastre

PAT : Plan d'Action Technologique

PP : Parties Prenantes

SAV : Service Après-Vente

UTICA : Union Tunisienne de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat

Table des matières

Résumé Exécutif 4

Chapitre 1 : Plan d'Action Technologique et Idées de Projet pour le Secteur Industrie 6

1.1. PAT pour le Secteur de l'Industrie 6

1.1.1. Aperçu du Secteur 6

1.1.2. Plan d'Action pour le co-processing dans le secteur cimentier 8

1.1.3. Plan d'Action pour les moteurs à haut rendement 23

1.2. Idées de Projet pour le Secteur Industrie 36

2.1.1. Bref résumé des Idées de Projet pour le Secteur Industrie 36

2.1.2. Idées de Projet Spécifique 36

Chapitre 2 : Plan d'Action Technologique et Idées de Projet pour le Secteur du Transport 39

2.1. PAT pour le Secteur du Transport 39

2.1.1. Aperçu du Secteur 39

2.1.2. Plan d'Action pour les voitures hybrides 40

2.1.3. Plan d'Action pour la géolocalisation des véhicules par GPS 55

2.2. Idées de Projet pour le Secteur Transport 70

2.2.1. Bref résumé des Idées de Projet pour le Secteur Transport 70

2.2.2. Idées de Projet Spécifique 70

Liste des Figures

Figure 1: Répartition des émissions de GES imputables à l'énergie par secteur émetteur en 2012 6

Figure 2: Evolution des Emissions de gaz directs imputables à la combustion énergétique pour le secteur de l'industrie 7

Figure 3 : Evolution des ventes annuelles de voitures hybrides prévues pour la période 2018-2030 ... 43

Figure 4 : Evolution du nombre de véhicules utilitaires équipés d'un système GPS escompté sur la période 2018-2030 56

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Parties prenantes pour la mise en œuvre du PAT relatif au Co-processing dans le secteur cimentier et description de leurs rôles 15

Tableau 2 : Calendrier prévisionnel d'exécution du plan d'actions relatif au Co-processing dans le secteur cimentier 17

Tableau 3 : Estimation des coûts des actions et activités relatives au Co-processing dans le secteur cimentier 18

Tableau 4 : Classement des rendements des moteurs électriques 23

Tableau 5 : Potentiel d'économie d'énergie et de réduction des émissions dû aux moteurs à haut rendement en Tunisie 24

Tableau 6 : Parties prenantes pour la mise en œuvre du PAT relatif aux moteurs à haut rendement et description de leurs rôles 29

Tableau 7 : Calendrier prévisionnel d'exécution du plan d'actions relatif aux moteurs à haut rendement 31

Tableau 8 : Estimation des coûts des actions et activités relatives aux moteurs à haut rendement ... 32

Tableau 9 : Parties prenantes pour la mise en œuvre du PAT relatif aux véhicules hybrides et description de leurs rôles 48

Tableau 10 : Calendrier prévisionnel d'exécution du plan d'actions relatif aux véhicules hybrides 49

Tableau 11 : Estimation des coûts des actions et activités relatives aux véhicules hybrides 51

Tableau 12 : Parties prenantes pour la mise en œuvre du PAT relatif à la géolocalisation des véhicules par GPS et description de leurs rôles 61

Tableau 13 : Calendrier prévisionnel d'exécution du plan d'actions relatif à la géolocalisation des véhicules par GPS 64

Tableau 14 : Estimation des coûts des actions et activités de la géolocalisation des véhicules par GPS 65

Résumé Exécutif

Ce rapport représente la troisième phase du projet EBT. Il vient à la suite de deux rapports dont le premier concerne le choix des technologies prioritaires pour chacun des deux secteurs d'atténuation prioritaires à savoir l'énergie dans le secteur de l'industrie et l'énergie dans le secteur du transport. Les technologies prioritaires sont :

- Pour le secteur industrie :
  - Le Co-processing dans le secteur cimentier
  - Les moteurs électriques à haut rendement
- Pour le secteur transport :
  - Les véhicules hybrides électriques
  - La géolocalisation par GPS

Le deuxième rapport, quant à lui, contient une analyse détaillée des barrières contraignant la mise en œuvre et la diffusion de ces technologies, tout en proposant les mesures permettant de surmonter et anéantir ces barrières.

Sur la base des résultats des deux rapports précédents, ce troisième rapport propose un plan d'action technologique et des idées de projets relatifs à chacune des quatre technologies priorisées. Pour élaborer ces plans d'actions, l'expert atténuation a travaillé, selon une approche participative, avec les membres du groupe de travail atténuation, constitué au début du projet.

Ce rapport est composé de deux grands chapitres exposant le plan d'action technologique et les idées de projet pour chacun des deux secteurs.

Chaque chapitre contient une brève description du secteur, le plan d'action de chaque technologie du secteur et les idées de projets identifiées.

Concernant le premier chapitre du rapport, on y retrouve les plans d'action des technologies du secteur de l'industrie à savoir : le Co-processing dans le secteur cimentier et les moteurs électriques à haut rendement. Les actions relatives à ces deux technologies sont :

Co-processing dans le secteur cimentier	Moteurs électriques à haut rendement
A1- Révision et modification du cadre réglementaire et des textes juridiques	A1- Allégement du surcoût des moteurs à haut rendement par rapport aux moteurs à rendement normal
A2- Amélioration de l'organisation du secteur de déchets	A2- Mise en place de normes régulant et incitant à l'utilisation des moteurs à haut rendement
A3- Atténuation du coût et garantie de la rentabilité financière	A3- Renforcement des capacités
A4- Mise en place d'un projet pilote	A4- Sensibilisation des parties prenantes

Concernant le second chapitre du rapport, on y retrouve les plans d'action technologiques des technologies du secteur du transport à savoir : les véhicules hybrides et la géolocalisation par GPS. Les actions relatives à ces deux technologies sont :

Véhicules hybrides	Géolocalisation par GPS
A1- La mise en place d'un cadre juridique et réglementaire permettant et ordonnant l'importation, la réception, l'homologation et la commercialisation des voitures hybrides en Tunisie A2- L'amélioration de l'attractivité des véhicules hybrides : réduction du prix et incitations financières A3- Promouvoir et faire connaitre la technologie des véhicules hybrides et ses avantages A4- Encourager les concessionnaires à prendre des initiatives et créer un marché de voitures hybrides en Tunisie A5- Formation et renforcement des capacités des différents acteurs	A1- Mise en place d'un projet pilote de taille dans une entreprise publique A2- Institutionnalisation de la géolocalisation par GPS A3- Renforcement des capacités des gestionnaires du système GPS dans les entreprises publiques A4- Actualisation du système d'informations spatiales

Pour opérationnaliser les actions, des activités spécifiques à chaque action ont été identifiées en précisant leur coût, leur période de réalisation, l'organisme responsable, les sources de financement etc.

Enfin, des idées de projets sont proposées pour chaque secteur. Ces projets contribueront au transfert, à la diffusion et au déploiement des technologies d'atténuation.

Technologie	Projet
Co-processing dans le secteur cimentier	Mise en place d'un projet de démonstration pour la valorisation des déchets par Co-incinération dans une cimenterie
Moteurs électriques à haut rendement	Remplacement des moteurs de certaines entreprises grosses consommatrices d'énergie électrique par des moteurs à haut rendement
Véhicules hybrides électriques	Remplacement de la flotte d'une entreprise publique par des véhicules hybrides
Géolocalisation par GPS	Equipement des véhicules d'une entreprise publique par des systèmes de géolocalisation par GPS

Chapitre 1 : Plan d'Action Technologique et Idées de Projet pour le Secteur Industrie

1.1. PAT pour le Secteur de l'Industrie

1.1.1. Aperçu du Secteur

Selon les statistiques de l'INS pour 2015[1], le secteur de l'industrie en Tunisie contribue à 25% du PIB dont 15% pour les industries manufacturières et 10% pour les industries non manufacturières. La valeur ajoutée de ce secteur est de 21 339.1 millions de dinars tunisiens aux prix courants de 2015. Le secteur emploie environ 1.1 million de personnes, ce qui représente environ 33% de la population active occupée.

Les dernières statistiques du Ministère de l'Industrie et du Commerce [2] montrent que le secteur de l'industrie en Tunisie comporte 5 528 entreprises employant plus que 10 employés dont 2 443 entreprises totalement exportatrices, soit 44% des entreprises. Le secteur textile et confection continue à dominer en nombre le secteur industriel en représentant 30% des entreprises suivi par le secteur agroalimentaire (19%) et le secteur mécanique (12%).

Selon l'inventaire national des émissions de GES de 2012[3], ce sont les industries énergétiques qui dominent le bilan des émissions de GES imputables à l'énergie, avec près de 37% des émissions (Figure 1). Le secteur des transports vient en deuxième position, mais loin derrière avec environ 24%. Avec 17% des émissions du secteur de l'énergie, les industries manufacturières devancent légèrement l'ensemble des autres secteurs (Résidentiel, tertiaire et agriculture et pêche), qui contribuent pour 14,1% des émissions de GES du secteur de l'énergie.

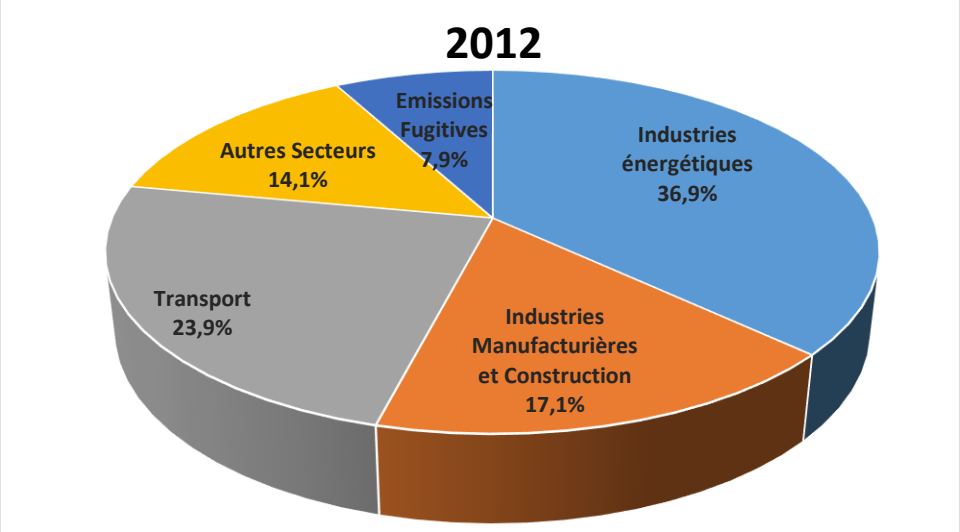

Figure 1: Répartition des émissions de GES imputables à l'énergie par secteur émetteur en 2012

(Source : Deuxième rapport biennal de la Tunisie BUR 2016)

Concernant les émissions de GES directs imputables à la combustion énergétique, celles-ci ont marqué une légère diminution en 2012 par rapport à 2010 en passant de 10 025 ktéqCO2 à 9 968 ktéqCO2 pour les industries énergétiques et de 4 676 ktéqCO2 à 4 671 ktéqCO2 pour les industries manufacturières et construction. Cette diminution est expliquée par les efforts déployés en matière d'atténuation. Cependant ces valeurs demeurent largement supérieures à celles enregistrées en 2000 comme le montre le graphique ci-dessous.

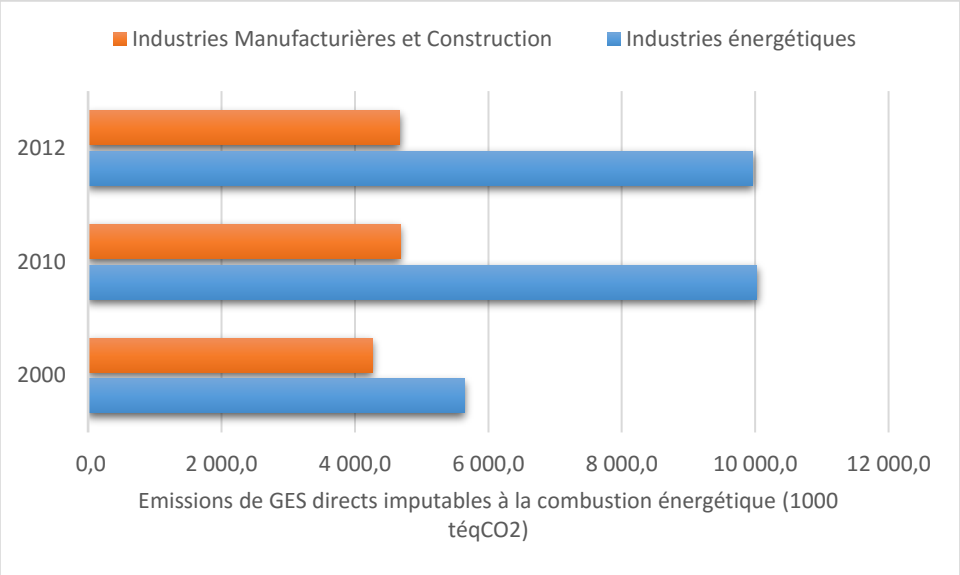

Figure 2: Evolution des Emissions de gaz directs imputables à la combustion énergétique pour le secteur de l'industrie

(Source : Inventaires de GES de la Tunisie 2000, 2010 et 2012)

Selon la Seconde Communication Nationale de la Tunisie à CCNUCC, les émissions de GES dues à l'énergie du secteur de l'industrie manufacturière peuvent atteindre 11,4 MtéqCO2 en 2020 et 15 MtéqCO2 en 2030. Ces émissions peuvent être atténuées à 9,3 MtéqCO2 en 2020 et 11,1 MtéqCO2 en 2030.

Vu que le secteur de l'industrie est un grand consommateur d'énergie et qu'il représente une très grande partie des émissions de GES du pays, l'Etat a mis en place pas mal de stratégies de réduction de la consommation et des émissions pour ce secteur. Ces stratégies sont basées sur l'efficacité énergétique, la promotion des énergies renouvelables et la substitution énergétique.

En concordance avec ces stratégies, deux technologies ont été priorisées lors de la première phase de ce projet d'Evaluation des Besoins en Technologies pour l'Atténuation des Gaz à Effet de Serre, à savoir : le co-processing dans le secteur cimentier et les moteurs à haut rendement.

La première technologie choisie, soit le co-processing dans le secteur cimentier, consiste à l'utilisation des déchets comme combustible de substitution dans le four de la cimenterie. Le taux de réduction

des émissions varie selon le taux de substitution et la nature du combustible alternatif choisi. Les combustibles alternatifs ne sont pas utilisés dans les cimenteries tunisiennes à cause de plusieurs barrières : les barrières réglementaires notamment les valeurs limite des émissions très contraignantes, les barrières institutionnelles concernant l'organisation du secteur des déchets et les barrières financières qui concernent principalement le coût de l'installation et le prix d'achat du combustible alternatif. Notre objectif est d'introduire le co-processing dans les cimenteries tunisiennes tout en préparant le cadre propice à cet effet.

La seconde technologie choisie, soit les moteurs à haut rendement, s'agit des moteurs ayant des rendements supérieurs aux moteurs conventionnels, et permettent ainsi la réduction de la consommation d'énergie et par conséquent l'atténuation des émissions de GES. Les moteurs électriques à haut rendement assurent des économies d'énergie allant de 1 à 10% selon le type et la puissance du moteur. Ces moteurs ne sont pas très répandus en Tunisie, principalement à cause de l'absence d'un cadre réglementaire incitant à leur utilisation et vu leur prix élevé en comparaison avec les moteurs conventionnels. Notre objectif est d'inciter et encourager les usines à utiliser ce type de moteurs via la mise en œuvre d'un plan d'actions qui sera détaillé dans la suite de ce rapport.

1.1.2. Plan d'Action pour le co-processing dans le secteur cimentier

1.1.2.1. Introduction

Le co-processing dans le secteur cimentier se réfère à l'utilisation des déchets industriels ou non, dangereux ou non comme source d'énergie, pour remplacer les combustibles fossiles comme le charbon, le coke de pétrole et le gaz.

Les déchets, appelés aussi combustibles alternatifs, pouvant être utilisés sont par exemple :

- Les grignons d'olives
- Les déchets ménagers
- Les boues des stations d'épuration
- Les solvants et les huiles usagées
- Les pneus usagés, Caoutchouc
- Les déchets industriels

Avant d'être utilisés comme carburant dans le four à clinker, certains déchets doivent subir des opérations de tri et de prétraitement.

Cette méthode de valorisation de déchets permet d'utiliser des installations existantes, sans devoir investir dans un incinérateur neuf dédié. En effet, les fours à ciment qui fonctionnent à haute température (> 1450 °C) peuvent détruire de nombreuses molécules organiques. Les investissements

concernent principalement les installations de prétraitement, de stockage et d'injection du combustible alternatif.

Cette technologie a été choisie pour le fait qu'elle présente plusieurs intérêts :

- ✓ Elle permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre,
- ✓ Elle permet de réduire la facture énergétique des cimenteries étant donné que les prix à la thermie de ces combustibles sont généralement plus compétitifs que ceux des combustibles conventionnels,
- ✓ Elle apporte des gains financiers pour l'Etat puisqu'elle permet de diminuer les dépenses liées d'une part au stockage des déchets et d'autre part à l'importation des combustibles fossiles (pet coke),
- ✓ Elle ne nécessite pas un changement radical au niveau de la cimenterie,
- ✓ Elle permet de résoudre le problème de stockage des déchets,
- ✓ Elle permet également de résoudre le problème d'approvisionnement en coke de pétrole vu que les cimenteries tunisiennes subissent plusieurs arrêts à cause du manque de pet coke.

Selon une étude réalisée par la GIZ et l'ANME en 2013[4], le potentiel d'atténuation des émissions de GES du secteur cimentier dépasse les 8 millions de téCO2 sur la période 2014-2020 où le co-processing représente le tiers de ce potentiel soit 2,6 MteCO2.

1.1.2.2. Ambition pour le PAT

L'objectif qu'on veut atteindre via le plan d'action est d'introduire et diffuser le co-processing pour la substitution des combustibles fossiles par des combustibles alternatifs dans toutes les cimenteries tunisiennes (9 cimenteries). Pour atteindre cet objectif, on commencera par préparer le cadre favorable permettant d'introduire le co-processing dans les cimenteries et puis mettre en place un projet pilote qui servira de modèle.

Selon quelques études relatives au co-processing dans les cimenteries en Tunisie, le taux de substitution serait aux alentours de 30%. Ce taux varie, bien évidemment, selon la cimenterie.

1.1.2.3. Actions et Activités sélectionnées pour leur intégration dans le PAT

Résumé des obstacles et des mesures visant à surmonter les obstacles

Lors de la deuxième phase du projet, on a essayé de dépister toutes les barrières qui entravent le développement du co-processing dans les cimenteries tunisiennes. Ensuite on a identifié les mesures permettant de surmonter ces obstacles.

1- La principale barrière identifiée s'agit du cadre réglementaire et des textes juridiques contraignants. En effet, les valeurs limites des émissions de NOx et de poussière pour la combustion des déchets en Tunisie sont très sévères et contraignantes. De plus, l'incinération des déchets dangereux est interdite. Un processus d'ajustement des normes d'émissions a été lancé de la part des différentes parties prenantes (Cimentiers, MALE, CITET, ANME, ANPE…) depuis 2014 mais qui demeure bloqué en attente d'approbation de la part des décideurs. Il faut donc veiller à l'accélération de l'approbation des nouvelles normes d'émissions et l'autorisation de l'incinération de certains déchets dangereux.

2- la deuxième barrière identifiée est l'existence de défaillances dans l'organisation du secteur de gestion des déchets qui réside dans le manque de définition claire des responsabilités et du rôle de chaque institution, l'absence d'un inventaire des déchets actualisé et d'une stratégie de valorisation énergétique des déchets par Co-incinération. Il faut donc procéder à la clarification des rôles et responsabilités des différents acteurs du secteur de gestion des déchets pour faciliter la coordination entre la cimenterie et le gestionnaire de déchets. Il faut également faire l'inventaire des déchets et élaborer une stratégie de valorisation énergétique des déchets par Co-incinération pour que la cimenterie ait une vision claire sur le gisement des déchets et choisir le type de déchets adéquat.

3- La troisième barrière constatée est le coût d'investissement élevé. Bien que le co-processing ne nécessite pas le changement du four, il nécessite la mise en place de certains équipements et installations additionnels tels que l'installation de stockage des déchets et le système d'alimentation. De plus, l'absence d'infrastructures de collecte et de prétraitement des déchets appropriées au co-processing en Tunisie, nécessite la mise en place des centres de prétraitement ce qui représente des investissements importants. S'ajoute à tout cela le désaccord entre les cimentiers voulant acheter les combustibles alternatifs aux prix les plus bas possibles pour assurer la rentabilité du projet, et entre les producteurs de déchets proposant des prix plus au moins élevés. Comme solution, on propose de mettre en place des avantages fiscaux et financiers aux parties concernées par la Co-incinération et de lancer un processus de partenariats du type public-privé pour la collecte, le stockage et le prétraitement des déchets. Il est important aussi d'aboutir à un consensus entre les cimentiers et les producteurs de déchets garantissant la profitabilité des deux parties.

4- La quatrième barrière identifiée s'agit des insuffisances par rapport à la qualité et la disponibilité des déchets. En effet, certains déchets ont de faibles pouvoirs calorifiques ou une humidité élevée ce qui rend leur Co-incinération peu rentable. D'autres déchets sont présents en quantités insuffisantes. C'est pour cela qu'il faut réaliser une étude qui détermine les types, les propriétés et les quantités des déchets pouvant être Co-incinérés pour pouvoir choisir les

déchets ayant la meilleure qualité et qui sont présents en quantités suffisantes d'une manière continue.

5- La cinquième barrière déterminée est l'insuffisance des installations et centres de préparation/prétraitement, de stockage et de transfert des déchets. Il faut donc mettre en place ces centres pour permettre aux cimenteries de d'exploiter les déchets.

6- La sixième barrière s'agit des faibles connaissances et compétences techniques relatives au co-processing vu que cette technologie est pratiquement inexistante dans le pays. Un renforcement des capacités est nécessaire pour le bon déploiement de la technologie.

7- La septième barrière s'agit du manque de visibilité sur la politique de l'Etat. En effet, Le co-processing ne figure pas parmi les choix stratégiques de la Tunisie en matière de gestion des déchets. Ceci bloque la mise en œuvre de la technologie. C'est pour ça qu'on estime qu'il est important que la notion de « Co-processing » soit officiellement reconnue par l'ANGED et qu'elle soit intégrée dans la loi cadre de gestion des déchets en Tunisie.

8- Enfin, la huitième barrière qui est la non acceptabilité sociale par peur des émissions et des risques éventuels liés à l'incinération de certains types de déchets notamment les déchets dangereux. Pour résoudre ce problème, il faut mettre en place des programmes de communication notamment pour les collectivités locales, les divers niveaux d'autorités, les ONG et les medias.

Actions sélectionnées pour leur intégration dans le PAT

La majorité des mesures ont été choisies pour faire partie du plan d'actions vu leur chevauchement et la dépendance des unes aux autres. Certaines mesures ont été fusionnées pour construire une seule action. Le choix des mesures à inclure dans le plan d'actions s'est basé sur certains critères :

- Importance et primordialité pour la mise en œuvre de la technologie
- Efficacité, efficience, interaction avec d'autres actions, pertinence, avantages et coûts
- Compatibilité avec les objectifs de la politique nationale

Après concertation avec le groupe de travail atténuation, on a choisi les actions suivantes :

A1- Révision et modification du cadre réglementaire et des textes juridiques : Cette action est primordiale et sa réalisation constitue un grand pas vers l'introduction du co-processing en Tunisie vu que, d'après les cimentiers, la barrière des normes des émissions contraignantes et l'interdiction de l'incinération des déchets dangereux représentent la plus grande barrière au co-processing. La révision du cadre réglementaire relatif au co-processing facilitera énormément l'introduction de cette technologie dans les cimenteries tunisiennes.

A2- Amélioration de l'organisation du secteur de déchets : la définition claire des rôles et des responsabilités de chaque institution, la détermination claire et détaillée du gisement des déchets Co-incinérables et l'élaboration d'une stratégie de valorisation énergétique des déchets par Co-incinération faciliteraient la coordination entre le cimentier et le gestionnaire des déchets et permettrai au cimentier de bien choisir le type de déchets à Co-incinérer.

A3- Atténuation du coût et garantie de la rentabilité financière : l'utilisation des combustibles alternatifs dans une cimenterie nécessite la mise en place de centres de prétraitement des déchets et d'équipements spécifiques dans la cimenterie. Ceci requiert des investissements importants qu'on devra atténuer pour encourager les investisseurs. S'ajoute à ça le problème de fixation du prix des combustibles alternatifs qui doit être fixé d'une manière à satisfaire le cimentier d'une part, et les fournisseurs des combustibles alternatifs d'autre part.

A4- Mise en place d'un projet pilote : la mise en place d'un projet pilote constituera le premier pas vers l'introduction de la technologie du co-processing en Tunisie. Ce dernier servira à créer une chaine de production de combustibles alternatifs (collecte, tri, traitement et distribution des déchets), constituera un exemple, et aidera à renforcer les capacités, à développer des compétences locales et à éliminer les éventuelles lacunes pour fonder les prochains projets sur des bonnes bases.

Activités identifiées pour la mise en œuvre des actions sélectionnées

Pour rendre les actions identifiées beaucoup plus opérationnelles, des activités spécifiques doivent être faites.

Pour l'action A1 : « Révision et modification du cadre réglementaire et des textes juridiques » on propose les activités suivantes :

Act1.1- Publication du nouveau décret sur les valeurs limites des émissions (NOx, poussière…). En effet, une proposition de révision du décret n°2010-2519 du 28 Septembre 2010 a été élaborée par les différentes parties prenantes (MALE, ANPE, ANGED, CITET, DGCPL, CNPC, ANME, GIZ). Cette proposition est en attente d'approbation par les décideurs pour être publiée dans le JORT. La publication dans les plus brefs délais de ce décret constituera un soulagement pour les cimentiers souhaitant Co-incinérer des déchets.

Act1.2- Définition de la norme des déchets à Co-incinérer. Cette norme fixera les règles régissant la Co-incinération des déchets.

Act1.3- Elaboration d'un décret fixant la liste des déchets incinérés en cimenterie. Ce décret fixera les types de déchets autorisés à être incinérés dans les cimenteries, entre autres

l'autorisation de la Co-incinération de certains déchets dangereux comme la peinture, les solvants et les huiles usagées.

En ce qui concerne l'action A2 : « Amélioration de l'organisation du secteur de déchets » on a identifié les activités suivantes :

Act2.1- Elaboration d'une étude sur l'inventaire des déchets Co-incinérables. Dans cette étude on procèdera au dépistage des différents types de déchets pouvant être Co-incinérés et la détermination de leurs quantités, qualité (pouvoir calorifique, humidité, composition…) et localisation géographique. Cet inventaire servira de base pour les cimentiers leur permettant de choisir le type de déchets adéquat à leur usine.

Act2.2- Elaboration d'une stratégie de valorisation énergétique des déchets par Co-incinération. Cette stratégie appuiera et orientera les projets de Co-incinération.

Pour l'action A3 : « Atténuation du coût et garantie de la rentabilité financière », on propose les activités suivantes :

Act3.1- Réalisation d'une étude de rentabilité économique. Cette étude permettra d'identifier les gains financiers dus au co-processing pour les différentes parties prenantes et servira de base pour la détermination des possibilités d'avantages fiscaux et financiers pour les parties concernées par la Co-incinération.

Act3.2- Mettre en place des avantages fiscaux et financiers aux parties concernées par la Co-incinération. Ces avantages peuvent être sous forme d'allègement des taxes et des droits de douane des équipements utilisés pour l'installation du Co-processing dans la cimenterie soit pour la mise en place de centres de collecte et de prétraitement des déchets. Ils peuvent aussi être sous forme de prêts à faibles taux d'intérêt, dons ou subventions.

Act3.3- Fixation des prix des combustibles alternatifs. En effet, il est important de fixer des prix garantissant la profitabilité des fournisseurs des combustibles alternatifs d'une part et des cimentiers d'autre part.

Enfin pour l'action A4 : «Mise en place d'un projet pilote », on suggère les activités suivantes :

Act4.1- Choix de la cimenterie. Ce choix sera fait après concertation avec toutes les cimenteries et la CNPC.

Act4.2- Réalisation d'une étude de faisabilité permettant de déterminer le combustible alternatif qui sera utilisé dans la cimenterie sélectionnée, de fixer le taux de substitution et de déterminer les différents équipements relatifs au Co-processing qui doivent être installés dans la cimenterie.

Act4.3- Renforcement des capacités. Ceci englobe les ateliers et les sessions de formation dédiées aux différents acteurs pour mieux comprendre la technologie et maîtriser ses aspects techniques.

Act4.4- Mise en place de l'installation qui concerne principalement la création d'une chaine de collecte, tri, traitement et distribution des déchets et la construction d'une nouvelle unité de stockage, d'alimentation, de dosage, de transport et d'injection du combustible alternatif.

Actions qui doivent être mises en œuvre en tant qu'idées de projet

IP1- **Amélioration de l'organisation du secteur de déchets** : cette action a été choisie comme idée de projet car elle inclut des grandes activités nécessitant l'intervention d'organismes internationaux que ce soit en termes de financement ou en termes d'appui technique.

IP2- **Mise en place d'un projet pilote** : le choix de cette action est expliqué par le fait qu'elle nécessite un appui technique et financier de la part des organismes internationaux. En effet, vu que la Tunisie n'a pas d'expérience dans le domaine du Co-processing, elle requiert l'appui technique d'experts internationaux connaisseurs de la technologie pour mettre en place ce projet pilote. Cet appui technique concernera toutes les étapes de la mise en place du projet : étude de faisabilité, renforcement des capacités, mise en place de l'installation. L'appui financier est bien évidemment demandé vu le coût plus au moins important des activités pour la mise en place de ce projet pilote.

1.1.2.4. Les parties prenantes et le chronogramme de mise en œuvre du PAT

Aperçu des parties prenantes pour la mise en œuvre du PAT

Tableau 1 : Parties prenantes pour la mise en œuvre du PAT relatif au Co-processing dans le secteur cimentier et description de leurs rôles

Action	Activités à mettre en œuvre	Parties prenantes	Rôle
Action 1 : Révision et modification du cadre réglementaire et des textes juridiques	Publication du nouveau décret sur les valeurs limites des émissions (NOx, poussière…)	Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement (MALE)	Proposition des nouvelles valeurs limites des émissions Approbation et publication du nouveau décret (ministère)
		Offices sous tutelle du Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement (ANGED + CITET + ANPE)	Proposition des nouvelles valeurs limites des émissions
		INNORPI	Vérification des nouvelles normes
		Les cimentiers et leur syndicat professionnel CNPC	Vérifie l'adéquation des nouvelles valeurs limites des émissions avec les spécificités du secteur cimentier
		Min. Industrie	Révision du nouveau décret
		Min. Energie	Révision du nouveau décret
	Définition de la norme des déchets à Co-incinérer	MALE et OST (ANGED + CITET + ANPE)	Élaboration de la norme Approbation et publication de la norme (ministère)
		INNORPI	Vérification de la nouvelle norme
	Elaboration et publication d'un décret fixant la liste des déchets incinérés en cimenterie	Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement (MALE)	Participation à l'élaboration du décret Approbation et publication du nouveau décret
		Offices sous tutelle du Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement (ANGED + CITET + ANPE) + Min. Industrie	Elaboration du décret
Action 2 : Amélioration de l'organisation du secteur de déchets	Elaboration d'une étude sur l'inventaire des déchets Co-incinérables (quantité, qualité, localisation géographique) : - benchmark sur les déchets à Co-incinérer	MALE et OST (ANGED + CITET + ANPE)	Élaboration de l'étude (collecte et exploitation des données)
	Elaboration d'une stratégie de valorisation énergétique des déchets par Co-incinération	MALE et OST+ Min. Energie+ Min. Industrie	Elaboration de la stratégie

Action 3 : Atténuation du coût et garantie de la rentabilité financière	Réalisation d'une étude de rentabilité économique	MALE et OST+ Min. Energie	Réalisation d'une étude de rentabilité économique
	Mise en place d'avantages fiscaux et financiers aux parties concernées par la Co-incinération	Ministère des Finances	Etudie la possibilité d'accorder des avantages fiscaux et financiers aux parties concernées par la Co-incinération
		Ministère de l'Energie (ANME)	Etudie la possibilité d'accorder des subventions à travers le FTE pour les projets de Co-processing
	Fixation des prix des combustibles alternatifs	Ministère de l'Industrie + CNPC + MALE (ANGED) + fournisseurs de combustibles alternatifs	Fixation du prix des combustibles alternatifs
Action 4 : Mise en place d'un projet pilote	Choix de la cimenterie	Min. Industrie+ CNPC+ ANME	Choix de la cimenterie
	Etude de faisabilité (choix du combustible alternatif, taux de substitution…)	Min. Industrie+ ANME+ MALE et OST (ANGED, CITET, ANPE…)	Réalisation de l'étude de faisabilité (choix du combustible alternatif, taux de substitution…)
	Renforcement des capacités	Cimenteries - Min. Industrie+ ANME	Renforcement des capacités
	Mise en place de l'installation	Cimenterie	Installation des équipements Mise en marche et essai de l'installation

Fréquence et échelonnement des activités spécifiques

Tableau 2 : Calendrier prévisionnel d'exécution du plan d'actions relatif au Co-processing dans le secteur cimentier

	2018		2019		2020		2021	
Action 1 : Révision et modification du cadre réglementaire et des textes juridiques								
Activité 1.1 : Publication du nouveau décret sur les valeurs limites des émissions (NOx, poussière…)								
Activité 1.2 : Définition de la norme des déchets à Co-incinérer								
Activité 1.3 : Elaboration et publication d'un décret fixant la liste des déchets incinérés en cimenterie								
Action 2 : Amélioration de l'organisation du secteur de déchets								
Activité 2.1 : Elaboration d'une étude sur l'inventaire des déchets Co-incinérables (quantité, qualité, localisation géographique)								
Activité 2.2 : Elaboration d'une stratégie de valorisation énergétique des déchets par Co-incinération								
Action 3 : Atténuation du coût et garantie de la rentabilité financière								
Activité 3.1 : Réalisation d'une étude de rentabilité économique								
Activité 3.2 : Mise en place d'avantages fiscaux et financiers aux parties concernées par la Co-incinération								
Activité 3.3 : Fixation des prix des combustibles alternatifs								
Action 4 : Mise en place d'un projet pilote								
Activité 4.1 : Choix de la cimenterie pour le projet pilote de co-processing								
Activité 4.2 : Etude de faisabilité (choix du combustible alternatif, taux de substitution…)								
Activité 4.3 : Renforcement des capacités								
Activité 4.4 : Mise en place de l'installation								

1.1.2.5. Estimation des Ressources Nécessaires pour les Actions et les Activités

Estimation des besoins en renforcement des capacités

Le renforcement des capacités des acteurs nationaux par des experts internationaux est nécessaire pour pouvoir introduire et diffuser la technologie en Tunisie. Ce renforcement des capacités est nécessaire au niveau de :

- La définition de la liste et des normes des déchets à Co-incinérer en cimenterie
- La réalisation d'une étude de rentabilité économique et la proposition de mécanismes incitatifs afin d'atténuer le coût et garantir la rentabilité financière du co-processing
- La mise en place d'un projet pilote que ce soit dans la réalisation de l'étude de faisabilité que dans la formation des acteurs et la mise en place de l'installation

Estimation des coûts des actions et activités

Les coûts ont été estimés grossièrement par l'expert atténuation après concertation avec les membres du groupe de travail atténuation et sur la base d'études existantes.

Tableau 3 : Estimation des coûts des actions et activités relatives au Co-processing dans le secteur cimentier

Actions	Activités à mettre en œuvre	Budget par activité (k$)	Sources de financement
Action 1 : Révision et modification du cadre réglementaire et des textes juridiques	Publication du nouveau décret sur les valeurs limites des émissions (NOx, poussière…)	0	-
	Définition de la norme des déchets à Co-incinérer	30 (assistance technique/ expertise internationale)	Budgets nationaux
	Elaboration et publication d'un décret fixant la liste des déchets incinérés en cimenterie	15	Budgets nationaux
Action 2 : Amélioration de l'organisation du secteur de déchets	Elaboration d'une étude sur l'inventaire des déchets Co-incinérables (quantité, qualité, localisation géographique) : - benchmark sur les déchets à Co-incinérer	225	Donateurs internationaux
	Elaboration d'une stratégie de valorisation énergétique des déchets par Co-incinération	150	Donateurs internationaux
Action 3 : Atténuation du coût et garantie de la rentabilité financière	Réalisation d'une étude de rentabilité économique	180	Donateurs internationaux
	Mise en place d'avantages fiscaux et financiers aux parties concernées par la Co-incinération	45 (administration)	Budgets nationaux
	Fixation des prix des combustibles alternatifs	30	Budgets nationaux

Action 4 : Mise en place d'un projet pilote	Choix de la cimenterie	15	Budgets nationaux
	Etude de faisabilité (choix du combustible alternatif, taux de substitution…)	150	Donateurs internationaux
	Renforcement des capacités	60	− Budgets nationaux − Donateurs internationaux
	Mise en place et suivi de l'installation	150 (Assistance technique)	− Budgets nationaux − Donateurs internationaux (FVC, etc.) − Cimenterie

1.1.2.6. Planification de la Gestion

Risques et Planification d'urgence

Les risques les plus importants et leurs mesures d'atténuation sont présentés dans le tableau suivant :

Risques	Plan d'atténuation
Acceptation du projet pilote par les cimenteries	Sensibilisation information intensive des cimenteries
Prix d'achat du déchet non maîtrisé par les cimentiers	- Contrat de long terme avec les fournisseurs de déchets fixant les conditions de prix - Prix minimum garantie par l'Etat
Non maîtrise de la technologie par les cimentiers	Formation et coaching des équipes techniques des cimentiers
Rigidité de l'administration pour le changement du cadre réglementaire relative à valorisation énergétique des déchets	Sensibilisation, information et lobbying auprès des décideurs voire même des parlementaires

Prochaines étapes

a) Les besoins immédiats pour continuer dans le processus

La révision et la modification du cadre réglementaire et des textes juridiques constitue l'étape la plus urgente et primordiale pour pouvoir introduire le co-processing dans les cimenteries tunisiennes. Viennent ensuite les actions liées à la planification et la préparation de l'infrastructure qui consiste essentiellement à la mise en place de centre de collecte et de prétraitement des déchets pour fournir des combustibles alternatifs prêts à être Co-incinérés dans les cimenteries.

b) Les mesures essentielles pour réussir

La prise de décisions des décideurs politiques dans les plus brefs délais permettra de réaliser les objectifs de notre plan d'actions dans les délais fixés dans le calendrier d'exécution.

1.1.2.7. Tableau récapitulatif des PAT

	Secteur : Industrie								
	Sous-secteur : Co-processing dans le secteur cimentier								
	Ambition : Introduction du co-processing pour la substitution des combustibles fossiles dans les cimenteries tunisiennes en commençant par un projet pilote pour ensuite diffuser la technologie dans toutes les cimenteries								
Action	**Activités à mettre en œuvre**	**Avantages de la mise en œuvre**	**Sources de financement**	**Organisme responsable et point focal**	**Période**	**Risques**	**Critères de Succès**	**Indicateurs de suivi de la mise en œuvre**	**Budget par activité (k$)**
Action 1 : Révision et modification du cadre réglementaire et des textes juridiques	Publication du nouveau décret sur les valeurs limites des émissions (NOx, poussière…)	Amélioration des conditions cadre	-	MALE et OST + INNORPI + CNPC + Min. Industrie + Min. Energie…	6 mois	− Blocage au niveau des parties prenantes − Retard de publication	Publication des normes dans un délai acceptable	- Validation du décret - Publication du décret dans le JORT	0
	Définition de la norme des déchets à Co-incinérer	Protection de l'environnement local	− Budgets nationaux	MALE et OST (ANGED + CITET + ANPE) + INNORPI	1 an	− Risques de négociation/acceptation	Publication de la norme	- Draft de la norme - Introduction auprès de l'INNORPI - Validation par l'INNORPI	30 (assistance technique/ expertise internationale)
	Elaboration et publication d'un décret fixant la liste des déchets incinérés en cimenterie	Amélioration des conditions cadre	− Budgets nationaux	MALE et OST (ANGED + CITET + ANPE) + Min. Industrie	1 an	− Risque de blocage au niveau de l'administration	Publication du décret	- Draft du décret - Enquête intersectorielle - Validation par le conseil des ministres - Publication	15
Action 2 : Amélioration de l'organisation du secteur de déchets	Elaboration d'une étude sur l'inventaire des déchets Co-incinérables (quantité, qualité, localisation géographique) : - benchmark sur les déchets à Co-incinérer	Connaitre la situation des déchets et les perspectives de leur évolution	− Donateurs internationaux	MALE et OST (ANGED + CITET + ANPE)	18 mois	− Non disponibilité/qualité de l'information − Accès au financement	Etude validée par les PP	- Lancement de l'étude - Résultats drafts - Validation par les PP	225
	Elaboration d'une stratégie de valorisation énergétique des déchets par Co-incinération	Améliorer la visibilité pour les cimentiers et les PP clés en général	− Donateurs internationaux	MALE et OST+ Min. Energie+ Min. Industrie	1 an	− Continuité de la vision politique − Appropriation par les parties prenantes	Stratégie élaborée et adoptée par le MALE	- Résultats draft de l'étude - Validation par les PP - Adoption politique	150

Action 3 : Atténuation du coût et garantie de la rentabilité financière	Réalisation d'une étude de rentabilité économique	S'assurer des conditions de faisabilité économique du co-processing en Tunisie	− Donateurs internationaux	MALE et OST+ Min. Energie+ Min. Industrie	6 mois	− Disponibilité des données	Etude élaborée et approuvée par les PP	- Résultats draft de l'étude - Validation par les PP	180
	Mise en place d'avantages fiscaux et financiers aux parties concernées par la Co-incinération	Incitations aux cimentiers pour recourir aux combustibles alternatifs	− Budgets nationaux	MALE+ Min. Finance+ Min. Industrie	18 mois	− Refus du ministère des finances − Contraintes de budget public	Publication des avantages dans la loi des finances	- Fixation des avantages - Adoption par le Conseil des Ministres - Publication officielle	45 (administration)
	Fixation des prix des combustibles alternatifs	Rassurer les cimentiers qui vont investir dans les installations de co-processing	− Budgets nationaux	MALE+ Min. Industrie+ CNPC	6 mois	− Désaccord entre les parties prenantes	Prix des combustibles fixés	- Prix des combustibles fixés	30
Action 4 : Mise en place d'un projet pilote	Choix de la cimenterie	Identification d'une cimenterie motivée	− Budgets nationaux	Min. Industrie+ CNPC+ ANME	1 mois	− Difficulté de mobiliser une cimenterie	Cimenterie identifiée pour le projet pilote	- Convention signée	15
	Etude de faisabilité (choix du combustible alternatif, taux de substitution…)	S'assurer de la faisabilité du projet	− Donateurs internationaux	Min. Industrie+ ANME+ MALE et OST (ANGED, CITET, ANPE…)	6 mois	− Manque d'appropriation par la cimenterie − Manque de disponibilité des données	Etude de faisabilité réalisée	- Draft de l'étude - Approbation par le cimentier	150
	Renforcement des capacités	Augmenter les compétences des cimenteries et des PP clés	− Budgets nationaux − Donateurs internationaux	Cimenteries - Min. Industrie+ ANME	12 mois	− Disponibilité des acteurs	Nombre de personnes ciblées par les actions de RC	- Nombre de personnes ciblées par les actions de RC	60
	Mise en place de l'installation	− Tester l'approche technique − Créer un projet démonstrateur	− Budgets nationaux − Donateurs internationaux (FVC, etc.) − Cimenterie	Cimenterie	12 mois	− Disponibilité des fournisseurs des solutions techniques	Unité de co-processing fonctionnelle	- DAO - Installation réalisée - Installation réceptionnée	150
Budget total									1050

1.1.3. Plan d'Action pour les moteurs à haut rendement

1.1.3.1. Introduction

Les moteurs à haut rendement sont des moteurs où les pertes mécaniques et électriques sont considérablement réduites pour tendre vers un minimum absolu, et réaliser ainsi des économies d'énergie.

Les moteurs à haut rendement de puissance supérieure à 4 kW consomment de 1 à 4% moins d'électricité que les moteurs standards. Ces gains en consommation peuvent atteindre 13% pour les petits moteurs de moins que 4 kW.

Si le prix de revient d'un tel moteur est plus élevé que celui des types de moteurs moins efficaces, il permet par contre de réaliser des économies d'énergie considérables sur toute sa durée de vie et présente encore une foule d'autres avantages :

- ✓ Il génère moins de chaleur interne
- ✓ Son temps et coûts d'entretien sont moins importants
- ✓ Sa durée de vie est plus longue
- ✓ Il produit moins de bruit
- ✓ Il présente un meilleur facteur de puissance
- ✓ Il résiste mieux aux conditions d'exploitation anormales, comme la sous-tension et la surtension, le déséquilibre de phase …

Les moteurs sont classés selon leur rendement énergétique. Il existe une grande variété de standards, lois et normes dans le monde et particulièrement en Europe dont la plus récente est la norme IEC 60034-30. Cette norme définit et standardise les classements des rendements IE1, IE2 et IE3 pour les moteurs à courant alternatif triphasés, basse tension, dans le monde entier. Le classement IE signifie 'International Energy Efficiency Class', et le nouveau système prend la place du précédent 'Voluntary Agreement' du CEMEP (Comité Européen de Constructeurs de Machines Electriques et d'électronique de Puissance).

Le tableau ci-dessous présente les classes des moteurs selon la norme IEC 60034-30 et la norme du CEMEP.

Tableau 4 : Classement des rendements des moteurs électriques

Classe de Rendement énergétique	IEC 60034-30	CEMEP
Sous STANDARD ou FAIBLE	Aucun identificateur	EFF3
STANDARD	IE1	EFF2
HAUT	IE2	EFF1
PREMIUM	IE3	-
Super PREMIUM	IE4	-

Les moteurs électriques à haut rendement présentent un faible taux de pénétration en Tunisie, malgré les études et les campagnes de sensibilisation réalisées par l'ANME au profit des industriels. Ceci est dû principalement au prix d'achat qui est bien supérieur à celui des moteurs standards et l'insuffisance des mesures incitatives.

Selon une étude réalisée en 2012 pour le compte de l'ANME, l'amortissement varie entre 4 et 8 ans pour les moteurs de puissances variant entre 3,73 et 37,3 kW.

Selon cette même étude, le potentiel d'économie d'énergie dû aux moteurs à haut rendement est estimé à 56 818 MWh réparti entre les différents secteurs industriels comme suit :

Tableau 5 : Potentiel d'économie d'énergie et de réduction des émissions dû aux moteurs à haut rendement en Tunisie

Secteur industriel	Potentiel d'économie d'énergie (MWh)	Potentiel de réduction des émissions (téCO2)
Fonderie	1 031	557,771
Industrie Agro-alimentaires	8 114	4389,674
Industries des Matériaux de Construction de la Céramique et de Verre	22 522	12184,402
Industries Chimiques	6 932	3750,212
Industries Diverses	2 872	1553,752
Industries Mécaniques et Electriques	3 669	1984,929
Industries du Textile, Habillement et du Cuir	5 542	2998,222
Mines	2 111	1142,051
Papier	2 934	1587,294
Plastique	731	395,471
Raffinage	360	194,760
Total	**56 818**	**30738,538**

Source : Identification et promotion de nouvelles mesures d'Efficacité Energétique dans le secteur industriel, ANME, 2013

1.1.3.2. Ambition pour le PAT

La diffusion des moteurs électriques à haut rendement concernera tous les secteurs industriels à savoir :

- ✓ Les fonderies
- ✓ L'industrie Agro-alimentaires
- ✓ Les industries des Matériaux de Construction de la Céramique et de Verre
- ✓ Les industries Chimiques

- ✓ Les industries Diverses
- ✓ Les industries Mécaniques et Electriques
- ✓ Les industries du Textile, Habillement et du Cuir
- ✓ Les mines
- ✓ Le papier
- ✓ Le plastique
- ✓ Le raffinage

Notre objectif est la diffusion à grande échelle des moteurs à haut rendement dans tout le secteur industriel.

1.1.3.3. Actions et Activités sélectionnées pour leur intégration dans le PAT

Résumé des obstacles et des mesures visant à surmonter les obstacles :

Dans la deuxième phase d'identification des besoins en technologies, on a identifié les obstacles qui contraignent la diffusion des moteurs à haut rendement en Tunisie ainsi que les mesures permettant d'éliminer ces obstacles.

Le premier obstacle identifié était le cadre réglementaire et juridique insuffisant. En effet, il n'existe pas de normes relatives aux rendements des moteurs mis sur le marché Tunisien. De plus, on a constaté une insuffisance dans l'application des normes d'efficacité énergétique résultant d'un manque de suivi, de contrôle et de sanctions en cas d'infraction. Pour surmonter cet obstacle, il est opportun de mettre une norme fixant les rendements minimaux des moteurs mis sur le marché et interdisant la vente des moteurs à bas rendements. En plus, il est nécessaire de mettre en place un système de suivi et de contrôle et sanctionner les industriels en cas d'infraction et de non-respect des normes d'efficacité énergétique.

Le deuxième obstacle s'agit du coût d'achat supérieur à celui des moteurs standards. Pour alléger ce surcoût, on propose d'accorder des subventions aux industriels pour l'achat des moteurs à haut rendement ainsi que la recherche, auprès des banques, de possibilités de prêts à faibles taux d'intérêt. Aussi, il serait préférable d'alléger les taxes appliquées à ce type de moteurs pour réduire leur prix d'achat.

Le troisième obstacle consiste au manque de compétences dans l'implémentation, le SAV et la maintenance des moteurs à haut rendement ainsi qu'au manque de disponibilité de leurs pièces de rechange. La solution est de renforcer les compétences dans l'implémentation, le service après-vente et la maintenance et d'assurer la disponibilité des pièces de rechange chez les fournisseurs

Le quatrième et le cinquième obstacle sont relatifs au manque de sensibilité par rapport à l'aspect énergie et environnement et le manque d'information des responsables par rapport aux nouvelles technologies du secteur industriel. Ces obstacles peuvent être éliminés en organisant des campagnes d'information et de sensibilisation et des sessions de formation.

Actions sélectionnées pour leur intégration dans le PAT :

En se basant sur les barrières et les mesures identifiées précédemment, on propose les actions suivantes :

A1- Alléger le surcoût des moteurs à haut rendement par rapport aux moteurs à rendement normal : vu que les moteurs à haut rendement sont plus chers que les moteurs standards, et que les gains en électricité ne couvrent pas assez rapidement ce surcoût, les industriels n'y trouvent pas leur intérêt et préfèrent investir leur argent dans d'autres choses qu'ils estiment plus rentables comme l'augmentation de leur capacité de production. Donc, pour les encourager à investir dans les moteurs à haut rendement, il faut diminuer le prix de ces moteurs de façon à obtenir un temps de retour sur investissement encourageant (moins de 3 ans).

A2- Mettre en place des normes régulant et incitant à l'utilisation des moteurs à haut rendement : au contraire de plusieurs pays dans le monde, en particulier les pays Européens, la Tunisie ne possède pas de normes relatives aux moteurs électriques ce qui ne favorise pas la vente des moteurs à haut rendement. En effet, de telles normes organiseraient le marché des moteurs électriques et pousseraient d'une part les revendeurs des moteurs à vendre des moteurs à haut rendement et d'autre part les industriels à les acheter.

A3- Renforcement des capacités : étant donné que les moteurs à haut rendement est une technologie relativement nouvelle, les industriels se méfient de les installer dans leurs usines de peur qu'ils ne trouvent pas quelqu'un qui peut les réparer en cas de panne ou qu'ils ne trouvent pas les pièces de rechange adéquates.

A4- Sensibilisation des parties prenantes : les parties prenantes connaissent peu la technologie des moteurs à haut rendement. Pour cela, un programme de sensibilisation et d'information est nécessaire pour pouvoir diffuser ces moteurs en Tunisie.

Activités identifiées pour la mise en œuvre des actions sélectionnées :

Pour mettre en œuvre les actions proposées, des activités spécifiques doivent être réalisées.

Pour l'action A1 : « Alléger le surcoût des moteurs à haut rendement par rapport aux moteurs à rendement normal » on a identifié les activités suivantes :

Act1.1- Intégrer les moteurs à haut rendement à la liste des équipements bénéficiant d'allègements fiscaux. En effet, selon le Décret gouvernemental n° 2017-191 du 25 janvier 2017, les équipements figurant dans la liste des équipements utilisés dans la maîtrise de l'énergie ou dans le domaine des énergies renouvelables, n'ayant pas de similaires fabriqués localement (fixés à l'annexe 3 du décret), bénéficient de la réduction à 10% du taux des droits de douane et de l'exonération des taxes d'effet équivalent.

Act1.2- Création d'un programme spécifique avec un financement spécifique comme par exemple la création d'une ligne de crédit avec un faible taux d'intérêt.

Concernant l'action A2 : « Mettre en place des normes régulant et incitant à l'utilisation des moteurs à haut rendement », on propose les activités suivantes :

Act2.1- Réalisation d'un Benchmark des moteurs et d'une Etude de marché des moteurs en Tunisie pour identifier les coûts et les gains pour les différents acteurs.

Act2.2- Elaboration d'un texte réglementaire qui spécifie les MEPS des moteurs commercialisés sur le marché Tunisien.

Act2.3- Dialogue avec les industriels concernant les normes minimales de performance énergétique des moteurs.

Pour l'action A3 : « Renforcement des capacités », on suggère les activités suivantes :

Act3.1- Préparer un programme de formation du personnel des industriels cibles comme les responsables de l'énergie et de la maintenance pour les instruire à la bonne exploitation et maintenance des moteurs à haut rendement.

Act3.2- Préparer un programme de formation des cadres des administrations concernées.

Act3.3- Formation des auditeurs énergétiques sur le diagnostic des moteurs et les standards internationaux en matière de rendements, exploitation et maintenance des moteurs.

Act3.4- Intégration de programmes de formations dans les centres de formation professionnelle.

Enfin, pour l'action A4 : « Sensibilisation des parties prenantes », on propose comme activités :

Act4.1- Organisation d'une conférence d'information pour déclencher le processus.

Act4.2- Préparation d'un plan de sensibilisation et d'outils de communication spécifiques.

Actions qui doivent être mises en œuvre en tant qu'idées de projet :

IP1- Alléger le surcoût des moteurs à haut rendement par rapport aux moteurs à rendement normal : cette action peut être transformée en un projet qui inclut la réalisation d'une étude économique, la création d'un programme de financement spécifique et la recherche de

bailleurs de fonds. Cette action est choisie car elle requiert un appui technique et financier important.

IP2- Mettre en place des normes régulant et incitant à l'utilisation des moteurs à haut rendement. Cette action est choisie comme idée de projet car elle inclut des activités nécessitant la mobilisation d'experts nationaux et internationaux et nécessite des fonds pour le financement de ces activités.

1.1.3.4. Les parties prenantes et le chronogramme de mise en œuvre du PAT

Aperçu des parties prenantes pour la mise en œuvre du PAT :

Tableau 6 : Parties prenantes pour la mise en œuvre du PAT relatif aux moteurs à haut rendement et description de leurs rôles

Actions	Activités	Parties prenantes	Rôle
Action 1 : Alléger le surcoût des moteurs à haut rendement par rapport aux moteurs à rendement normal	Intégrer les moteurs à haut rendement à la liste des équipements bénéficiant d'allègements fiscaux (Application de droits de douane minimum et suspension de la TVA)	ANME+ MALE+ Min. Industrie	Formule une proposition argumentée au ministère des finances pour intégrer les moteurs à haut rendement à la liste des équipements bénéficiant d'allègements fiscaux
		Ministère des Finances	Etudie la possibilité d'intégrer les moteurs à haut rendement à la liste des équipements bénéficiant d'allègements fiscaux
	Création d'un programme spécifique avec un financement spécifique (Ligne de crédit…)	ANME	− Recherche de bailleurs de fonds − Coordination entre les différents intervenants − Préparation du programme
Action 2 : Mettre en place des normes régulant et incitant à l'utilisation des moteurs à haut rendement	Benchmark des moteurs et Etude de marché des moteurs en Tunisie (coût, gains pour les différents acteurs)	ANME+ Min. Industrie	Réalisation d'une Etude de marché des moteurs en Tunisie (coût, gains pour les différents acteurs)
	Elaboration d'un texte réglementaire qui spécifie les MEPS des moteurs commercialisés sur le marché Tunisien	ANME+ Min. Industrie	− Constituent un comité pour préparer et élaborer les normes − Encadrent et appuient l'élaboration des normes − Organisent et encadrent les échanges avec industriels
		INNORPI	Vérification et approbation des MEPS
	Dialogue avec les industriels concernant les normes minimales de performance énergétique des moteurs	ANME + MALE	Dialogue avec les industriels concernant les normes minimales de performance énergétique des moteurs : explication des normes et leurs avantages
		Min. Industrie et OST+ UTICA	Discussion des normes et demande de clarifications
Action 3 : Renforcement des capacités	Préparer et mettre en œuvre un programme de formation du personnel des industriels cibles (responsables énergie/ maintenance…)	ANME+ UTICA	Préparation et mise en œuvre le programme de formation
		Min. Industrie (industriels)	Bénéficier de la formation

	Préparer et mettre en œuvre un programme de formation des cadres des administrations concernées	ANME	Préparation et mise en œuvre le programme de formation
	Formation des auditeurs énergétiques sur le diagnostic des moteurs et les standards internationaux en matière de rendements, exploitation et maintenance des moteurs	ANME	Préparation et mise en œuvre le programme de formation
	Intégration de programmes de formations dans les centres de formation professionnelle	Min de formation professionnelle + ANME	Préparation et mise en œuvre le programme de formation
Action 4 : Sensibilisation des parties prenantes	Organisation d'une conférence d'information pour déclencher le processus	ANME+ Min. Industrie	Organisation d'une conférence d'information pour déclencher le processus
	Préparation d'un plan de sensibilisation et d'outils de communication spécifiques	ANME+ Min. Industrie	Préparation d'un plan de sensibilisation et d'outils de communication spécifiques

Fréquence et échelonnement des activités spécifiques :

Tableau 7 : Calendrier prévisionnel d'exécution du plan d'actions relatif aux moteurs à haut rendement

	2018		2019		2020		2021	
Action 1 : Alléger le surcoût des moteurs à haut rendement par rapport aux moteurs à rendement normal								
Activité 1.1 : Intégrer les moteurs à haut rendement à la liste des équipements bénéficiant d'allègements fiscaux								
Activité 1.2 : Création d'un programme spécifique avec un financement spécifique								
Action 2 : Mettre en place des normes régulant et incitant à l'utilisation des moteurs à haut rendement								
Activité 2.2 : Benchmark des moteurs et Etude de marché des moteurs en Tunisie								
Activité 2.3 : Elaboration d'un texte réglementaire qui spécifie les MEPS des moteurs commercialisés sur le marché Tunisien								
Activité 2.4 : Dialogue avec les industriels concernant les normes minimales de performance énergétique des moteurs								
Action 3 : Renforcement des capacités								
Activité 3.1 : Préparer un programme de formation du personnel des industriels cibles								
Activité 3.2 : Préparer un programme de formation des cadres des administrations concernées								
Activité 3.3 : Formation des auditeurs énergétiques								
Activité 3.4 : Intégration de programmes de formations dans les centres de formation professionnelle								
Action 4 : Sensibilisation des parties prenantes								
Activité 4.1 : Organisation d'une conférence d'information pour déclencher le processus								
Activité 4.2 : Préparation d'un plan de sensibilisation et d'outils de communication spécifiques								

1.1.3.5. Estimation des ressources nécessaires pour les actions et les activités

Estimation des besoins en renforcement des capacités :

Un renforcement de capacités est demandé pour mener les actions et les activités identifiées. Ce renforcement de capacités est réclamé au niveau de l'élaboration normes relatives aux moteurs électriques pour profiter de l'expérience des pays Européens qui ont déjà des normes pour ces moteurs. Il est aussi requis dans les formations qui seront destinées aux différentes parties prenantes concernées par les moteurs à haut rendement (personnel de l'industrie, cadres, auditeurs…) et dans la préparation des programmes de formations dans les centres de formation professionnelle.

Estimation des coûts des actions et activités :

Les coûts ont été estimés grossièrement par l'expert atténuation après concertation avec les membres du groupe de travail atténuation et sur la base d'études existantes.

Tableau 8 : Estimation des coûts des actions et activités relatives aux moteurs à haut rendement

Actions	Activités à mettre en œuvre	Budget par activité (k$)	Sources de financement
Action 1 : Alléger le surcoût des moteurs à haut rendement par rapport aux moteurs à rendement normal	Intégrer les moteurs à haut rendement à la liste des équipements bénéficiant d'allègements fiscaux (Application de droits de douane minimum et suspension de la TVA)	15	Budgets nationaux
	Création d'un programme spécifique avec un financement spécifique (Ligne de crédit…)	150	Bailleurs de fonds (FVC, etc.)
Action 2 : Mettre en place des normes régulant et incitant à l'utilisation des moteurs à haut rendement	Benchmark des moteurs et Etude de marché des moteurs en Tunisie (coût, gains pour les différents acteurs)	90	Budgets nationaux+ donateurs internationaux
	Elaboration d'un texte réglementaire qui spécifie les MEPS des moteurs commercialisés sur le marché Tunisien	60	Budgets nationaux
	Dialogue avec les industriels concernant les normes minimales de performance énergétique des moteurs	15	Budgets nationaux
Action 3 : Renforcement des capacités	Préparer et mettre en œuvre un programme de formation du personnel des industriels cibles (responsables énergie/ maintenance…)	60	donateurs internationaux
	Préparer et mettre en œuvre un programme de formation des cadres des administrations concernées	30	donateurs internationaux
	Formation des auditeurs énergétiques sur le diagnostic des moteurs et les standards internationaux en matière de rendements, exploitation et maintenance des moteurs	30	donateurs internationaux
	Intégration de programmes de formations dans les centres de formation professionnelle	90	Budgets nationaux
Action 4 : Sensibilisation des parties prenantes	Organisation d'une conférence d'information pour déclencher le processus	30	Budgets nationaux
	Préparation d'un plan de sensibilisation et d'outils de communication spécifiques	45	Budgets nationaux

1.1.3.6. Planification de la gestion

Risques et planification d'urgence :

Les risques les plus importants et leurs mesures d'atténuation sont présentés dans le tableau suivant :

Risques	Plan d'atténuation
Refus du ministère des finances de l'intégration des moteurs à haut rendement à la liste des équipements bénéficiant d'allègements fiscaux	Echanges et discussion avec les décideurs
Refus des industriels dû au surcout	Requête de financement et d'incitations financières
Refus des industriels dû à des aspects techniques	Formations et renforcement des capacités

Prochaines étapes :

a) Besoins immédiats pour continuer dans le processus

La sensibilisation des parties prenantes et la réduction du prix des moteurs à haut rendement sont les actions dont la réalisation doit être immédiate pour pouvoir continuer dans le processus de diffusion de ces moteurs dans les usines Tunisiennes.

Les actions de sensibilisation doivent être réalisées par le Ministère de l'Energie, en particulier, l'Agence Nationale pour la Maitrise de l'Energie. Quant à la réduction du prix des moteurs à haut rendement est la responsabilité du Ministère des Finances.

b) Les mesures essentielles pour réussir

Une bonne compréhension de la technologie et ses avantages ainsi que la prise de conscience des parties prenantes contribueraient énormément à la réussite du processus.

1.1.3.7. Tableau récapitulatif des PAT

	Secteur : Industrie								
	Technologie : Moteurs à haut rendement								
	Ambition : Diffusion à grande échelle des moteurs à haut rendement dans l'industrie								
Action	**Activités à mettre en œuvre**	**Avantages de la mise en œuvre**	**Sources de financement**	**Organisme responsable et point focal**	**Période**	**Risques**	**Critères de Succès**	**Indicateurs de suivi de la mise en œuvre**	**Budget par activité (k$)**
Action 1 : Alléger le surcoût des moteurs à haut rendement par rapport aux moteurs à rendement normal	Intégrer les moteurs à haut rendement à la liste des équipements bénéficiant d'allègements fiscaux (Application de droits de douane minimum et suspension de la TVA)	Incitation des entreprises à intégrer les MHR	Budgets nationaux	ANME+ MALE+ Min. Industrie+ Min. Finances	3 mois	− Refus du ministère des finances	Mise à jour de la liste	- Adoption de la mise à jour par le ministère - Publication dans le JORT	15
	Création d'un programme spécifique avec un financement spécifique (Ligne de crédit…)	Incitation des entreprises à intégrer les MHR	Bailleurs de fonds (FVC, etc.)	ANME	18 mois	− Accès au financement − Faible mobilisation des acteurs	Ligne de crédit mise en place	- Schéma de financement arrêté - Accord signé entre les PP	150
Action 2 : Mettre en place des normes régulant et incitant à l'utilisation des moteurs à haut rendement	Benchmark des moteurs et Etude de marché des moteurs en Tunisie (coût, gains pour les différents acteurs)	Alignement sur les meilleures technologies	Budgets nationaux+ donateurs internationaux	ANME+ Min. Industrie	1 an	− Problèmes d'accès à l'information et de disponibilité des statistiques	Etude de benchmark réalisée et approuvée	- Draft de l'étude - Etude approuvée par les PP	90
	Elaboration d'un texte réglementaire qui spécifie les MEPS des moteurs commercialisés sur le marché Tunisien	Amélioration des performances du marché des moteurs	Budgets nationaux	ANME+ Min. Industrie +INNORPI	1 an	− Blocage de négociation entre les PP − Surcout pour les entreprises	Approbation du texte par les PP	- MEPS proposés - MEPS approuvés par les PP	60
	Dialogue avec les industriels concernant les normes minimales de performance énergétique des moteurs	Appropriation des MEPS par les PP	Budgets nationaux	ANME+ Min. Industrie et OST + MALE + UTICA	6 mois	− Difficultés dans la mobilisation des industriels − Refus des industriels	Publication des MEPS	- Publication des MEPS	15 (administration)
Action 3 : Renforcement des capacités	Préparer et mettre en œuvre un programme de formation du personnel des industriels cibles (responsables énergie/ maintenance…)	Augmenter les compétences des industriels	donateurs internationaux	ANME+ Min. Industrie (industriels) + UTICA	12 mois	− Mobilisation des industriels	Nombre de personnes formées	- Nombre de personnes formées	60

	Préparer et mettre en œuvre un programme de formation des cadres des administrations concernées	Augmenter les compétences de l'administration	donateurs internationaux	ANME	6 mois	− Mobilisation de l'administration	Nombre de personnes formées	- Nombre de personnes formées	30
	Formation des auditeurs énergétiques sur le diagnostic des moteurs et les standards internationaux en matière de rendements, exploitation et maintenance des moteurs	Augmenter les compétences des auditeurs	donateurs internationaux	ANME	6 mois	− Mobilisation et motivation des auditeurs	Nombre de personnes formées	- Nombre de personnes formées	30
	Intégration de programmes de formations dans les centres de formation professionnelle	Alimenter le secteur industriel par de nouvelles compétences	Budgets nationaux	Min de formation professionnelle + ANME	2 ans	− Disponibilité de budget	Nombre de personnes formées	- Nombre de personnes formées	90
Action 4 : Sensibilisation des parties prenantes	Organisation d'une conférence d'information pour déclencher le processus	Sensibilisation du public	Budgets nationaux	ANME+ Min. Industrie	3 mois	− Coordination/ organisation	Nombre de participants	- Nombre de participants	30
	Préparation d'un plan de sensibilisation et d'outils de communication spécifiques	Sensibilisation des PP	Budgets nationaux	ANME+ Min. Industrie	6 mois	− Outils inappropriés	Plan et outils préparés et validés par les PP	- Plan et outils préparés et validés par les PP	45
Budget total									615

1.2. Idées de Projet pour le Secteur Industrie

2.1.1. Bref résumé des Idées de Projet pour le Secteur Industrie

Projet 1 (Co-processing) : Mise en place d'un projet de démonstration pour la valorisation des déchets par Co-incinération dans une cimenterie. Ce projet servira à la création d'une chaine de prétraitement des déchets (collecte, tri, distribution) et au renforcement des capacités dans le domaine du Co-processing. Sur la base des résultats obtenus suite à la mise en place de ce projet pilote, la technologie du Co-processing sera diffusée sur le reste des cimenteries.

Projet 2 (Moteurs à haut rendement) : Remplacement des moteurs de certaines entreprises grosses consommatrices d'énergie électrique par des moteurs à haut rendement. Ce projet permettra d'évaluer les gains réels en consommation électrique, de renforcer les capacités et de former des compétences liées à cette technologie. Ceci encouragera les autres entreprises à utiliser ce type de moteurs.

2.1.2. Idées de Projet Spécifique

Mise en place d'un projet de démonstration pour la valorisation des déchets par Co-incinération dans une cimenterie	
Introduction / Contexte	Vu que le secteur cimentier est un gros consommateur d'énergie et un gros émetteur de GES, il est important de réduire sa consommation et ses émissions. De plus, il y a un problème de stockage des déchets en Tunisie. L'utilisation des déchets comme combustible dans les cimenteries constitue une solution pour tous ces problèmes.
Objectifs	- Introduction et diffusion du Co-processing dans les cimenteries tunisiennes. - Création d'une chaine de prétraitement des déchets (collecte/tri/traitement/distribution). - Renforcement des capacités.
Quels sont les résultats et sont-ils mesurables ?	Réduction des émissions de GES : mesurable
Relations avec les priorités de développement durable du pays	Il y a un projet développé par l'ANME et la GIZ pour l'atténuation des émissions de GES du secteur cimentier, dont le Co-processing constitue l'une des principales actions proposées. Par contre, il n'y a pas de stratégie claire de l'Etat concernant la valorisation des déchets par Co-incinération.
Livrables du projet par exemple Valeur / Avantages / Messages	Le projet servira d'exemple à suivre et aidera à abolir les éventuelles lacunes et déficiences.
Portée du projet et mise en œuvre possible	Le projet est faisable à condition d'éliminer les barrières règlementaires à savoir les valeurs limites des émissions contraignantes.

Les activités du projet	– Choix de la cimenterie – Réalisation d'une étude de faisabilité (choix du combustible alternatif, taux de substitution,…) – Renforcement des capacités – Mise en place de l'installation
Echéance	une à plusieurs années
Budget / Besoins en ressources	2.5 M$[1]
Mesure / évaluation	– Taux de réduction des émissions de GES – Gains sur la facture énergétique
Complications possibles / Défis	– Barrières réglementaires liées aux valeurs limites des émissions – Non disponibilité des déchets – Absence d'une chaine de prétraitement des déchets – Désaccord entre la cimenterie et le fournisseur de combustibles alternatifs sur le prix
Responsabilités et coordination	MALE et OST : s'occupe de tous les aspects liés aux émissions et la création d'un organe pour le prétraitement des déchets Ministère de l'Energie (ANME) : appui technique et financier

Remplacement des moteurs de certaines entreprises grosses consommatrices d'énergie électrique par des moteurs à haut rendement	
Introduction / Contexte	le secteur industriel en Tunisie, occupe toujours la première place en termes de consommation énergétique finale et présente le plus grand potentiel d'économie d'énergie à court et moyen termes. Les entreprises industrielles, en revanche, se heurtent souvent à des contraintes techniques, financières et administratives pour l'intégration de nouvelles techniques et procédés d'efficacité énergétique dans leurs programmes d'investissement en matière de maîtrise de l'énergie. Pour aider et encourager les industriels à investir dans la technologie des moteurs à haut rendement, on propose la mise en place d'un projet de remplacement des moteurs de certaines entreprises grosses consommatrices d'énergie par des moteurs à haut rendement tout en leur fournissant l'appui technique et financier nécessaires.
Objectifs	– Persuader les industriels de la profitabilité des moteurs à haut rendement – Diffuser les moteurs à haut rendement – Renforcement des capacités des acteurs
Quels sont les résultats et sont-ils mesurables ?	Réduction de la consommation énergétique et des émissions de GES : mesurable
Relations avec les priorités de développement durable du pays	L'Etat encourage les investissements en matière d'efficacité énergétique. Une Etude a déjà été réalisée pour le compte de l'ANME et l'Union Européenne sous le Programme Environnement – Energie (PEE) pour l'identification et la promotion de nouvelles mesures d'Efficacité Energétique

[1] Etude des audits énergétiques et CO2 dans le secteur cimentier Tunisien, GIZ/ANME, 2016

	dans le secteur industriel dont les moteurs à haut rendement constituent l'une des technologies traitées.
Livrables du projet par exemple Valeur / Avantages / Messages	− Encouragement des industriels par des incitations financières − Renforcement des capacités et familiarisation avec la technologie − Réduction de la consommation et des émissions
Portée du projet et mise en œuvre possible	Projet réalisable à condition de mobiliser les ressources financières nécessaires
Les activités du projet	− Sensibilisation des parties prenantes − Choix des entreprises cibles − Appui technique et financier − Renforcement des capacités
Echéance	Une à quelques années
Budget / Besoins en ressources	? 300 000 $ [2]
Mesure / évaluation	− Nombre de moteurs remplacés − Economies d'énergie et de GES réalisées
Complications possibles / Défis	Manque de ressources financières
Responsabilités et coordination	− Ministère de l'Energie (ANME) : sensibilisation, appui technique (formations), appui financier (subvention FTE) − Ministère des Finances : appui financier (réduction des droits de douane)

[2] Il s'agit du cout des mesures d'accompagnement en termes de communication et de renforcement de capacités pour la diffusion de moteurs à haut rendement. Source : Identification et promotion de nouvelles mesures d'Efficacité Energétique dans le secteur industriel, UE/ANME, 2015

Chapitre 2 : Plan d'Action Technologique et Idées de Projet pour le Secteur du Transport

2.1. PAT pour le Secteur du Transport

2.1.1. Aperçu du Secteur

Le secteur du transport occupe une place prépondérante en termes d'émissions de GES. En effet, selon l'inventaire des émissions de GES de 2012, ce secteur représente 23,9% des émissions de GES imputables à l'énergie soit environ 6,5 MtéqCO2. On estime que ce chiffre va augmenter d'une façon considérable dans les années suivantes vu l'augmentation continue du nombre de véhicules en Tunisie qui a atteint 2 Millions véhicules en 2016, en particulier les voitures particulières dont le nombre a augmenté de 76 voitures par 1000 habitants en 2008 à environ 102 voitures par 1000 habitants en 2015 d'après les statistiques de l'ATTT. D'autant plus que la plupart des technologies de réduction des émissions de GES de ce secteur sont difficiles à mettre en place vu leur coût très élevé. Notons aussi que le secteur du transport n'a pas, jusqu'à présent, attiré beaucoup d'attention en termes d'actions d'atténuation des émissions de GES à l'inverse d'autres secteurs comme celui de l'énergie par exemple. Les actions se sont limitées aux plans de déplacement urbains et l'installation des stations de diagnostic des moteurs des véhicules.

Tant que le besoin des moyens de transport, en particulier des voitures particulières, ne cesse d'augmenter, et que l'achat de nouveaux véhicules est en évolution continue, il est important que les véhicules commercialisés dans le pays soient énergétiquement plus performants et moins émetteurs de GES et qu'il y ait des mesures pour contrôler et diminuer le nombre de kilomètres parcourus en voiture. Pour atteindre ce but, deux technologies ont été priorisées lors de la première phase de ce projet d'Evaluation des Besoins en Technologies pour l'Atténuation des Gaz à Effet de Serre, à savoir : les voitures hybrides électriques et la géolocalisation des véhicules par GPS.

Les voitures hybrides électriques, sont des voitures qui utilisent à la fois un moteur à combustion et un moteur électrique. Les voitures hybrides présentent plusieurs techniques de fonctionnement. La technique la plus importante est la transformation de l'énergie cinétique due au freinage en électricité qui sera stockée dans la batterie pour alimenter, plus tard, le moteur électrique pour propulser le véhicule lorsque celui-ci roule à faible vitesse. Ces voitures ne sont pas commercialisées sur le territoire tunisien faute d'absence d'homologation et de la très faible connaissance de la technologie. Notre objectif est de faire pénétrer les voitures hybrides dans le marché tunisien ceci étant en mettant en place le cadre réglementaire et juridique adéquat et en renforçant les capacités des parties prenantes.

En ce qui concerne la géolocalisation des véhicules par GPS, qui s'agit d'un système de suivi et de localisation en temps réel du véhicule par le GPS. Il est basé sur l'équipement des véhicules par un GPS et un modem relié à un réseau de transmission de données qui permettra de transférer en temps réel les paramètres de conduite du véhicule (Vitesse, kilométrage, trajet, régime moteur, arrêts, consommation, etc.) qui peuvent être visualisés instantanément sur un logiciel dédié à cet effet (PC, Smartphone…). Ce système permet des économies de carburant et l'amélioration de la productivité et les prestations de service des sociétés. La technologie est déjà utilisée dans certaines sociétés en Tunisie, mais principalement dans le but de contrôler les déplacements du personnel. Notre objectif est de promouvoir l'utilisation du GPS dans les véhicules des sociétés en orientant le but de son utilisation vers l'économie d'énergie et la préservation de l'environnement. Cet objectif sera atteint en sensibilisant tous les acteurs (responsables des sociétés, personnel…) et en mettant en place les moyens techniques nécessaires garantissant l'efficacité de la technologie comme l'actualisation du système d'informations spatiales et le renforcement des capacités des parties prenantes.

2.1.2. Plan d'Action pour les voitures hybrides

2.1.2.1. Introduction

Depuis plusieurs années, les constructeurs automobiles essaient de fournir des voitures avec des nouvelles technologies permettant de réduire la consommation de carburant et les émissions de CO2. Les véhicules hybrides électriques constituent l'une des technologies présentant un potentiel de réduction des émissions de CO2 considérable. Ces véhicules sont alimentés avec une combinaison d'un moteur à combustion et un moteur électrique. Généralement, le moteur électrique est utilisé lors du démarrage du véhicule et pour sa propulsion à faible vitesse jusqu'à une vitesse de l'ordre de 50 km/h. Le moteur à combustion prend le relais pour remplacer progressivement le moteur électrique lorsqu'une vitesse plus élevée est atteinte ou qu'une accélération forte est demandée. En cas de très forte accélération, les deux moteurs fonctionnent simultanément. En phase de décélération, de descente ou de freinage, une part de l'énergie cinétique est transformée par le moteur/générateur en électricité pour recharger la/les batterie(s).

Les voitures hybrides sont classées selon le niveau d'hybridation en fonction de l'importance de la partie électrique et de la façon dont elle est combinée avec le moteur thermique. On distingue les classes suivantes :

- ✓ **Micro hybrid :** Le moteur électrique n'est pas utilisé pour propulser le véhicule. Il n'est utilisé que comme générateur de récupération de l'énergie de freinage pour charger la batterie de la voiture. De plus, les micro-hybrides utilisent le système start-stop qui arrête le moteur thermique lors des phases d'arrêt et le relance automatiquement dès que le conducteur

redémarre (le redémarrage automatique lors du relâchement de l'embrayage s'effectue grâce à l'électricité de la batterie qui enclenche le démarreur). Il permet ainsi d'économiser du carburant et de réduire les émissions de polluants (CO2, gaz d'échappement) et de bruit lors des multiples arrêts-redémarrages de la circulation urbaine.

- ✓ **Mild hybrid :** Le moteur électrique est utilisé pour propulser le véhicule. Cependant, le véhicule ne peut pas fonctionner uniquement en électrique. Le moteur électrique sert d'appoint au moteur thermique pour propulser le véhicule. Ce type de véhicule utilise aussi le freinage régénératif et le système start-stop. L'énergie électrique produite en continu, ou lors des décélérations, est stockée dans un pack de batteries de capacité supérieure aux simples batteries de démarrage des Micro Hybrides.
- ✓ **Full hybrid :** La voiture peut être entraînée par chaque moteur séparément ou par les deux moteurs ensemble suivant les conditions de vitesse, de puissance et de réserve d'énergie. Le moteur électrique utilise l'énergie stockée dans la/les batterie(s) rechargée(s) grâce au moteur à combustion qui entraine une génératrice produisant de l'électricité et également grâce à la récupération de l'énergie cinétique due au freinage transformée en énergie électrique à l'aide de la génératrice. À faible vitesse et lorsque la batterie est chargée, le moteur électrique se charge du démarrage et de la locomotion. À grande vitesse ou quand la batterie est déchargée, le moteur thermique prends le relais. Lorsqu'il y a besoin d'une puissance accrue pour une reprise ou une accélération, les deux moteurs fonctionnent de concert.
- ✓ **Plug-in hybrid (Hybride rechargeable) :** Le véhicule peut être rechargé sur le réseau électrique, ce qui permet de l'utiliser en mode tout électrique pour les petits trajets (40 à 50 km). Le moteur thermique est mis en route lorsque les batteries sont épuisées ou au-delà d'une certaine vitesse.

Les voitures hybrides peuvent aussi être classées selon la manière d'utiliser les moteurs :

- ✓ **Hybride série :** C'est le moteur électrique qui entraîne le véhicule. Le moteur thermique entraîne une génératrice qui recharge les batteries. Celles-ci sont aussi rechargées grâce à l'énergie cinétique due au freinage.
- ✓ **Hybride parallèle :** Chacun des deux moteurs peut entrainer le véhicule.
- ✓ **Hybride série-parallèle :** C'est une combinaison entre les deux configurations précédentes
- ✓ **Hybride intégral :** Consiste à utiliser un moteur thermique classique sur les roues avant et un (ou deux) moteur électrique sur les roues arrière.

Quel que soit son niveau d'hybridation, le véhicule hybride est plus économe en énergie par rapport aux véhicules conventionnels ce qui permet de réduire considérablement les émissions de gaz d'échappement sans avoir besoin d'infrastructure supplémentaire. Les gains en carburant et la réduction des émissions de CO2 varient en moyenne selon la dynamique de la circulation et le niveau d'hybridation entre 10 et 30% et entre 23 et 43%[5] respectivement, ces valeurs peuvent même atteindre 50% dans certains cas.

La technologie des véhicules hybrides, et en particulier les véhicules full hybride, a été priorisée grâce à son adéquation au contexte tunisien. En premier lieu, elle présente un potentiel de réduction des émissions important d'autant plus que le trafic de circulation dans les villes tunisiennes est caractérisé par la multitude de freinages et d'arrêts ce qui augmente considérablement les gains en termes de consommation de carburant et en émissions de CO2 par rapport à un véhicule classique. En deuxième lieu, elle ne nécessite pas d'énormes investissements vu qu'elle ne requière pas la mise en place d'une infrastructure spéciale. A tout cela s'ajoutent les avantages environnementaux et sociaux comme la diminution de la pollution et du bruit dans les zones urbaines qui auraient un impact visible sur la santé des habitants.

2.1.2.2. Ambition pour le PAT

Notre objectif est d'intégrer les véhicules hybrides (full hybride) dans le marché automobile tunisien qui a atteint en 2015, selon les statistiques de l'ATTT, 1,9 million de véhicules dont 1,2 million véhicules particulières et 62 milles véhicules utilitaires. Notre choix est orienté vers les véhicules full hybride étant donné qu'elles présentent une économie moyenne de carburant considérable de l'ordre de 25% et elle est la plus compatible avec le contexte tunisien.

Afin d'atteindre notre objectif, un plan d'actions spécifique sera mis en place. Dans ce plan d'actions, trois catégories de véhicules seront ciblés à savoir : les véhicules particuliers hors taxis, les taxis et les véhicules utilitaires. Ces catégories ont été choisies étant donné qu'elles roulent le plus souvent dans des zones urbaines et qu'elles font plusieurs arrêts au cours de leurs trajets.

Les ventes actuelles des voitures particulières sont de l'ordre de 55 milles véhicules/an. Nous avons considéré un taux de pénétration annuel de voitures hybrides qui évolue de 0.5% en 2019 jusqu'à 29% en 2030. Sur cette base, l'objectif de ventes cumulées de voitures particulières hybrides sur la période 2019 - 2030 est d'environ 100 mille véhicules.

Pour les taxis, l'objectif est d'atteindre un taux de pénétration de véhicules hybrides de 33.5% en 2030 en se basant sur une politique active de soutien à l'acquisition de ce type de voitures dans ce secteur. En conséquence, les ventes cumulées de taxis hybrides sur la période 2019 -2030 serait d'environ 3 800 véhicules.

Pour les véhicules utilitaires, les ventes annuelles tous types confondus sont d'environ 15 000. Les discussions avec le groupe de travail ont abouti à un profil de pénétration des véhicules hybrides allant de 0.5% en 2019 jusqu'à 29% en 2030. Ainsi, le nombre total cumulé des ventes des véhicules utilitaires hybrides entre 2019 et 2030 serait d'environ 29 milles.

Le graphique ci-après montre l'évolution des ventes annuelles de voitures hybrides prévues pour la période 2018-2030 :

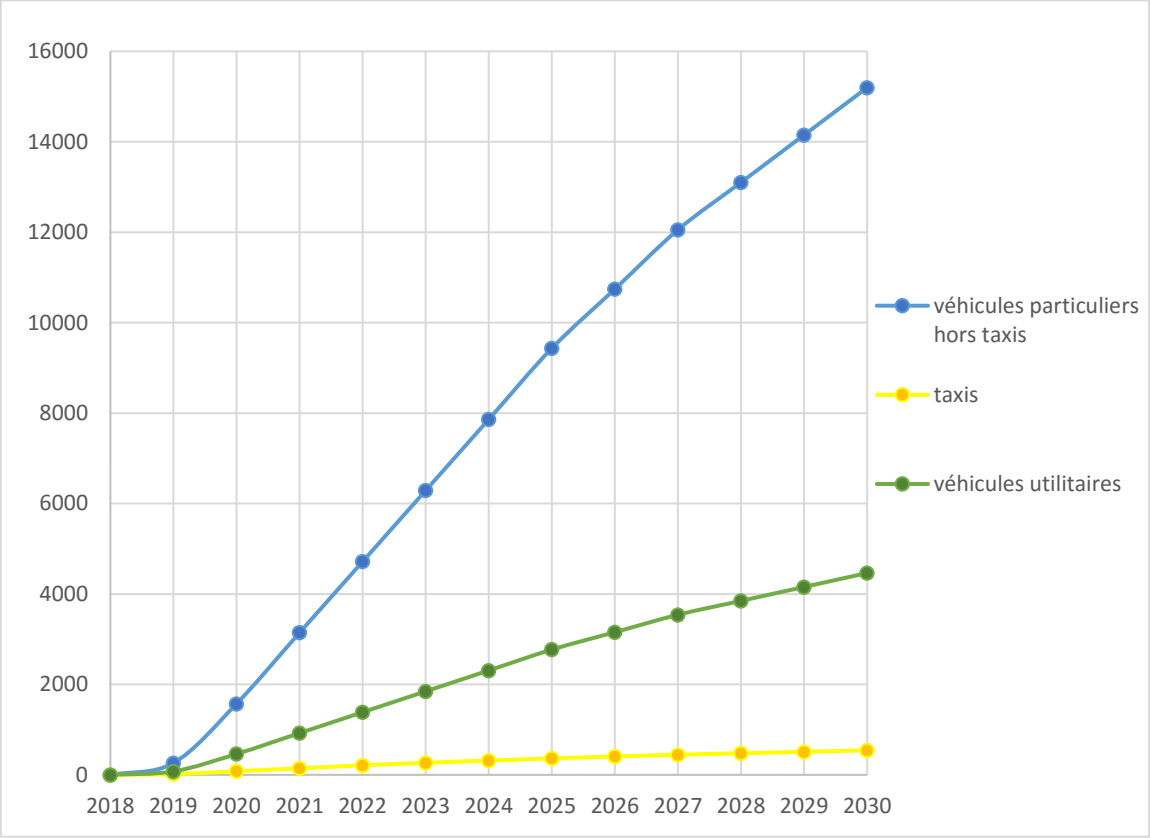

Figure 3 : Evolution des ventes annuelles de voitures hybrides prévues pour la période 2018-2030

2.1.2.3. Actions et Activités sélectionnées pour leur intégration dans le PAT

Résumé des obstacles et des mesures visant à surmonter les obstacles :

Les voitures hybrides ne sont pas, jusqu'à ce jour, commercialisées en Tunisie. Ceci est dû à certain nombre de barrières qui ont été identifiées et détaillées dans le rapport II « Analyse des Barrières et Cadre Favorable ». Ces obstacles consistent à :

1- L'absence d'un cadre règlementaire : il n'y a pas de loi qui réglemente l'importation et la commercialisation des voitures hybrides en Tunisie. Ces dernières ne peuvent pas être homologuées.

2- La faible rentabilité : le prix d'achat de ce type de véhicules est largement supérieur à celui des voitures normales et les gains en consommation ne couvrent pas assez rapidement le surcoût.

3- L'acceptation limitée de la technologie : la connaissance limitée de la technologie et de ses avantages et la faible conscience par rapport à l'aspect environnemental font que celle-ci est faiblement acceptée par les gens.

4- L'absence d'initiatives de la part des concessionnaires : l'étroitesse du marché, l'absence de stratégies et d'initiatives de l'état et l'absence d'un cadre réglementaire stimulent le manque d'intérêt des concessionnaires.

5- La faible maitrise technique : vu que les voitures hybrides ne sont pas présentes sur le marché automobile tunisien, toutes les parties prenantes liées à celle-ci (agents du ministère du transport et de l'ATTT, SAV, mécaniciens…) manquent de maitrise et de connaissances à propos de la technologie. On note aussi l'absence des pièces de rechange et d'équipements spécifiques à la technologie.

Pour surmonter ces obstacles, des mesures ont été identifiées et détaillées dans le rapport II (Analyse des Barrières et Cadre Favorable). Ces mesures consistent principalement à :

1- La mise en place d'un cadre réglementaire permettant l'importation, l'homologation et la commercialisation des voitures hybrides en Tunisie.

2- Augmenter la rentabilité en baissant le prix d'achat des voitures hybrides.

3- Stimuler l'acceptabilité de la technologie en organisant des campagnes de sensibilisation et d'information.

4- Encourager les concessionnaires à prendre des initiatives tout en stimulant la prise de conscience des décideurs afin d'adopter une stratégie pour l'intégration des véhicules hybrides au marché automobile tunisien.

5- Assurer la maitrise technique de la technologie en organisant des sessions de formation et en fournissant les équipements et le matériel spécifiques à la technologie.

Actions sélectionnées pour leur intégration dans le PAT :

Les mesures citées ci-dessus ont été retenues comme actions à intégrer dans le PAT, à savoir :

A1- La mise en place d'un cadre juridique et réglementaire permettant et ordonnant l'importation, la réception, l'homologation et la commercialisation des voitures hybrides en Tunisie. Cette action est primordiale. En effet, la mise en circulation de ces voitures n'est possible que si le véhicule soit conforme à certaines caractéristiques techniques d'équipement et

d'aménagement fixées par la loi. Hors que, pour les voitures hybrides, aucune loi n'est présente actuellement.

A2- L'amélioration de l'attractivité des véhicules hybrides en rapprochant, au maximum, leur prix de vente de celui des voitures thermiques conventionnelles via la mise en place d'incitations financières et de mécanismes de financement. Cette action occupe un ordre d'importance élevé, étant donné que la plupart des tunisiens accordent une très grande importance au coût initial de la voiture et négligent les gains financiers qu'ils vont réaliser en termes d'économies en consommation de carburant surtout si ces gains ne couvrent pas le surcoût rapidement (au bout de moins de 3 ans). Par suite, l'abaissement du coût des voitures hybrides constitue un facteur encourageant à l'achat de ce type de voitures.

A3- Promouvoir et faire connaitre la technologie des véhicules hybrides et ses avantages. Ceci est une action importante car, bien que cette technologie soit bien connue dans le monde, elle est très peu connue en Tunisie que ce soit de la part des décideurs que de la part du grand public. La technologie des voitures hybrides doit être le sujet de campagnes d'information afin d'être connue que ce soit de point de vue technique (principe de fonctionnement,…) que de point de vue environnemental (réduction des émissions). La bonne compréhension de la technologie, de ses principes et de ses avantages incitera les décideurs à prendre des initiatives pour l'introduire sur le marché automobile tunisien et encouragera le grand public à l'acheter.

A4- Encourager les concessionnaires à prendre des initiatives et créer un marché de voitures hybrides en Tunisie. En effet, la mise des voitures hybrides sur le marché suscitera l'attention et la curiosité des acheteurs et mènera petit à petit à l'élargissement du marché.

A5- Formation et renforcement des capacités des différents acteurs (agents du ministère du transport et de l'ATTT/ SAV/ mécaniciens et techniciens). Cette action est choisie du fait qu'elle constitue un fort argument pour l'incitation à l'achat des voitures hybrides puisque l'acheteur se demande, si en cas de panne, aurait-il des problèmes pour la préparation de sa voiture : Trouvera-t-il une main d'œuvre formée et spécialisée ? Trouvera-t-il pièces de rechange adéquates ?...

Activités identifiées pour la mise en œuvre des actions sélectionnées :

Pour mettre en œuvre les actions sélectionnées, des activités spécifiques ont été identifiées.

Pour l'action A1 : « mise en place d'un cadre juridique et réglementaire permettant et ordonnant l'importation, la réception, l'homologation et la commercialisation des voitures hybrides en Tunisie », il s'agit des activités suivantes :

Act1.1- Organisation d'une conférence internationale pour persuader les décideurs et toutes les parties prenantes (constructeurs, concessionnaires…) des avantages qu'on peut en bénéficier via l'introduction des voitures hybrides au marché automobile tunisien et pour avoir leurs avis sur les actions qui devraient être faites pour créer un cadre favorable permettant de réussir l'introduction et la diffusion de ce type de voitures en Tunisie. Dans ces réunions, des experts internationaux pourraient être présents pour parler des expériences des autres pays et comment ils ont réussi à développer le marché des voitures hybrides dans ces pays.

Act1.2- Préparation d'un projet d'arrêté fixant les conditions d'importation et de commercialisation des voitures hybrides ainsi que leur homologation et le suivi de la promulgation de cet arrêté. Cet arrêté permettra en premier lieu les personnes voulant importer des voitures hybrides de l'étranger de les utiliser en Tunisie, et permettra en deuxième lieu les concessionnaires de vendre ces véhicules en Tunisie.

En ce qui concerne l'action A2 : « Amélioration de l'attractivité des véhicules hybrides», on propose les activités suivantes :

Act2.1- Réalisation d'une étude technico économique qui servira de base solide pour convaincre les décideurs de la rentabilité économique et environnementale des véhicules hybrides et aidera à fournir des propositions de mécanismes de financement et d'avantages fiscaux.

Act2.2- Mise en place des mécanismes de financement, des avantages fiscaux et des incitations comme :

- ✓ L'exonération totale ou partielle des droits de douane lors des premières années de commercialisation des voitures hybrides. Citons par exemple le cas de la Jordanie qui a exempté les voitures hybrides de toutes taxes, dont les taxes douanières en 2007 et en 2008.
- ✓ L'octroi d'incitations fiscales sous forme d'exonération de taxes ou d'allègement de taxes pour les voitures hybrides ou au contraire, l'application de taxes supplémentaires sur les véhicules conventionnels considérés comme polluants.
- ✓ La mise en place de systèmes de primes à l'achat et de crédits bonifiés.

Ensuite, pour l'action A3 : « Promouvoir et faire connaitre la technologie des véhicules hybrides et ses avantages », on suggère les activités suivantes :

Act3.1- Organiser des réunions et des ateliers pour faire connaitre la technologie, ses principes et ses avantages aux décideurs et au grand public. Lors de ces ateliers, inviter des experts

internationaux pour exposer l'expérience des autres pays dans les voitures hybrides et tirer profit de leur expérience ainsi que les constructeurs de voitures hybrides.

Act3.2- Organiser des campagnes de communication et de promotion de la technologie (spots publicitaires, brochures, visites…) pour informer et encourager le grand public à l'achat des voitures hybrides.

Pour l'action A4 : « Encourager les concessionnaires à prendre des initiatives et créer un marché de voitures hybrides en Tunisie », on propose l'activité suivante :

Act4.1- Mise en place de projets pilotes dans des entreprises publiques, par exemple, pour aider à la création d'un marché de véhicules hybrides et pour servir d'exemple concret permettant d'encourager les entreprises privées et le grand public à acheter ces voitures.

Enfin, en ce qui concerne l'action A5 : « Formation et renforcement des capacités des différents acteurs », il est recommandé de :

Act5.1- Préparer des supports de formation et d'un programme à intégrer dans les centres de formation professionnelle pour former des techniciens capables de réparer les voitures hybrides en cas de besoin.

Act5.2- Former les formateurs travaillant dans les centres de formation professionnelle.

Actions qui doivent être mises en œuvre en tant qu'idées de projet :

Certaines actions identifiées peuvent être transformées en idées de projet comme :

IP1- L'amélioration de l'attractivité des voitures hybrides: cette action a été choisie pour être transformée en projet car elle nécessite de faire une étude technico économique détaillée permettant de convaincre les décideurs de la profitabilité de la technologie et de dépister toutes les possibilités aidant à la réduction du coût des voitures hybrides que ce soit au niveau des incitations et aides venant de l'Etat tunisien ou celles des organisations internationales. Le but final est d'arriver à mettre des mécanismes de financement et des incitations pour atténuer le coût des voitures hybrides. Ceci nécessite un financement et la mobilisation d'un certain nombre d'experts spécialisés, ce qui pourrait être fourni par certains organismes internationaux.

IP2- L'encouragement des concessionnaires à prendre des initiatives et créer un marché de voitures hybrides en Tunisie : cette action pourrait être exécutée en réalisant un projet pilote dans une ou quelques entreprises publiques appuyé par un organisme international.

2.1.2.4. Les parties prenantes et le chronogramme de mise en œuvre du PAT

Aperçu des parties prenantes pour la mise en œuvre du PAT :

Tableau 9 : Parties prenantes pour la mise en œuvre du PAT relatif aux véhicules hybrides et description de leurs rôles

Actions	Activités	Parties prenantes	Rôle
Action 1 : Mise en place d'un cadre juridique et réglementaire (importation et homologation)	Conférence internationale (avec les décideurs +constructeurs+ experts internationaux +concessionnaires) : - Préparation - Conférence	Min. Transport+ ANME	Préparation et mise en place de la conférence
	Préparation d'un projet d'arrêté et suivi de sa promulgation	Min. Transport+ ATTT	Préparation d'un projet d'arrêté et suivi de sa promulgation
Action 2 : Amélioration de l'attractivité des voitures hybrides	Etude technico économique et proposition de mécanismes de financement et d'avantages fiscaux	ANME	– Réalisation de l'étude technico économique – Proposition de mécanismes de financement et d'avantages fiscaux
	Mise en place des mécanismes de financement, des avantages fiscaux et des incitations	Min. Finances	Etudie la possibilité d'accorder des avantages fiscaux
		ANME	Etudie la possibilité d'accorder une subvention via le FTE et de mettre en place des mécanismes de financement
Action 3 : Promouvoir et faire connaitre la technologie des véhicules hybrides et ses avantages	Atelier d'information des parties prenantes	ANME+ Min. Transport	Organisation d'un atelier d'information des parties prenantes
	Campagne de communication : - Préparation du plan et des outils de communication - Mise en œuvre de la campagne	ANME+ Min. Transport	Se chargent de la campagne de communication : - Préparation du plan et des outils de communication - Mise en œuvre de la campagne
Action 4 : Encourager les concessionnaires à prendre des initiatives et créer un marché de voitures hybrides en Tunisie	Mettre en place un projet pilote dans les entreprises publiques (achat de 1000 VH)	ANME	– Choix de l'entreprise publique bénéficiaire du projet pilote – Coordination avec les parties prenantes et mise en place du projet pilote
		Entreprise publique	Coordination avec l'ANME et réception des véhicules
Action 5 : Formation et renforcement des capacités des différents acteurs	Préparation du programme à intégrer dans les Centres de Formation Professionnelle	Min de la formation professionnelle + ANME	Préparation du programme à intégrer dans les Centres de Formation Professionnelle
	Formation des Formateurs	Ministère de la formation professionnelle	Formation des Formateurs

Fréquence et échelonnement des activités spécifiques :

L'instauration des voitures hybrides en Tunisie nécessite la réalisation de certaines activités selon une répartition temporelle spécifique résumée dans le tableau ci-après.

Tableau 10 : Calendrier prévisionnel d'exécution du plan d'actions relatif aux véhicules hybrides

	2018		2019		2020		2021		2022	
Action 1 : Mise en place d'un cadre juridique et réglementaire										
Activité 1.1 : Organisation d'une conférence internationale										
Activité 1.2 : Préparation d'un projet d'arrêté et suivi de sa promulgation										
Action 2 : Amélioration de l'attractivité des voitures hybrides										
Activité 2.1 : Réalisation d'une étude technico-économique et proposition de mécanismes de financement et d'avantages fiscaux										
Activité 2.2 : Mise en place des mécanismes de financement, des avantages fiscaux et des incitations										
Action 3 : Promouvoir et faire connaitre la technologie des véhicules hybrides et ses avantages										
Activité 3.1 : Atelier d'information des parties prenantes										
Activité 3.2 : Campagne de communication										
Action 4 : Encourager les concessionnaires à prendre des initiatives et créer un marché de voitures hybrides en Tunisie										
Activité 4.1 : Mise en place d'un projet pilote dans les entreprises publiques										
Action 5 : Formation et renforcement des capacités des différents acteurs										
Activité 5.1 : Préparation du programme à intégrer dans les Centres de Formation Professionnelle										
Activité 5.2 : Formation des Formateurs										

La première activité consiste à l'organisation d'un atelier d'information des parties prenantes à propos de l'intention de faire pénétrer les voitures hybrides sur le marché automobile tunisien. Dans cette rencontre, il s'agit de faire connaitre et expliquer le fonctionnement et les avantages des voitures hybrides aux décideurs et les persuader de la nécessité de réaliser une étude technico économique pour mieux cerner la profitabilité des voitures hybrides en Tunisie et pour proposer quelques mécanismes de financement et avantages fiscaux. Le lancement de cette activité doit être immédiat (début 2018) et durera trois mois incluant la préparation de l'atelier et son déroulement.

La deuxième activité concerne la préparation et la mise en œuvre d'un cadre réglementaire spécifique aux voitures hybrides notamment la préparation d'un projet d'arrêté et le suivi de sa promulgation. Cette activité permettra, au moins, à certaines catégories d'importer des voitures hybrides et de les

utiliser en Tunisie. Elle peut commencer en 2018 en commençant par la préparation des textes réglementaires puis leur publication vers la fin du premier semestre de 2019.

La troisième activité s'agit d'une conférence internationale au cours de laquelle des experts internationaux et des constructeurs de véhicules hybrides seront invités pour présenter les voitures hybrides : leur fonctionnement, leurs avantages etc. Le public cible sera constitué par les différents acteurs et parties prenantes comme les ministères (transport, énergie, environnement, finances), les concessionnaires, les centres de formation professionnelle etc. La préparation et le déroulement de la conférence auront lieu au cours du premier semestre de 2019.

La quatrième activité consiste à la réalisation d'une étude technico économique permettant de s'approfondir sur les aspects techniques et économiques de la technologie et voir le niveau de son adéquation au contexte tunisien en se basant sur des chiffres précis. Elle devra inclure, également, des propositions de mécanismes de financement d'avantages fiscaux et d'incitations. Cette activité démarrera au second semestre 2019 et durera 12 mois environ.

La cinquième activité concernera la mise en place de mécanismes de financement et d'incitations. Elle visera plusieurs types d'aides financières comme l'allègement ou l'exonération des droits de douane et des taxes, l'octroi de crédits bonifiés via des organisations internationales etc. cette activité est prévue pour le second semestre de 2020.

La sixième activité consiste à la mise en place d'un projet pilote dans une ou quelques entreprises publiques souhaitant élargir leur flotte ou la remplacer par des véhicules hybrides. Cette activité débutera le second semestre de 2020.

La septième et la huitième activité tourneront autour du renforcement de capacités des acteurs et commenceront en 2021 avec une première étape qui s'agit de la préparation du programme à intégrer dans les centres de formation professionnelle qui durera 12 mois et une deuxième étape au cours de laquelle aura lieu la formation des formateurs et qui durera aussi 12 mois.

Enfin, la neuvième activité qui est la campagne de communication durera au total 2 ans. Le premier semestre de 2021 sera consacré à la préparation du plan et des outils de communication. Le reste de l'année 2021 et l'année 2022 seront consacrés à la mise en œuvre de la campagne.

2.1.2.5. Estimation des Ressources nécessaires pour les Actions et les Activités

Estimation des besoins en renforcement des capacités :

L'intégration des voitures hybrides en Tunisie nécessitera le renforcement de capacités des acteurs et le développement de compétences dans ce domaine via des formations.

Le renforcement de capacités des acteurs aura lieu lors des ateliers de formation ce qui nécessitera la présence de formateurs et experts spécialisés.

Le développement de compétences dans le domaine des voitures hybrides, nécessitera la préparation d'un programme à intégrer dans les Centres de Formation Professionnelle et la formation de formateurs à cet effet.

Estimation des coûts des actions et activités :

Les coûts ont été estimés grossièrement par l'expert atténuation après concertation avec les membres du groupe de travail atténuation et sur la base d'études existantes.

Tableau 11 : Estimation des coûts des actions et activités relatives aux véhicules hybrides

Actions	Activités à mettre en œuvre	Budget par activité	Sources de financement
Action 1 : Mise en place d'un cadre juridique et réglementaire (importation et homologation)	Conférence internationale (avec les décideurs +constructeurs+ experts internationaux +concessionnaires) : – Préparation – Conférence	30	Bailleurs de fonds
	Préparation d'un projet d'arrêté et suivi de sa promulgation	30	Bailleurs de fonds
Action 2 : Amélioration de l'attractivité des voitures hybrides	Etude technico économique et proposition de mécanismes de financement et d'avantages fiscaux	75	Bailleurs de fonds
	Mise en place des mécanismes de financement, des avantages fiscaux et des incitations	30	budgets nationaux
Action 3 : Promouvoir et faire connaitre la technologie des véhicules hybrides et ses avantages	Atelier d'information des parties prenantes	15	budgets nationaux
	Campagne de communication : Préparation du plan et des outils de communication Mise en œuvre de la campagne	300	donateurs internationaux
Action 4 : Encourager les concessionnaires à prendre des initiatives et créer un marché de voitures hybrides en Tunisie	Mise en place de projets pilotes dans les entreprises publiques	30 000	Bailleurs de fonds internationaux
Action 5 : Formation et renforcement des capacités des différents acteurs	Préparation du programme à intégrer dans les Centres de Formation Professionnelle	75	Bailleurs de fonds internationaux
	Formation des Formateurs	45	Bailleurs de fonds internationaux

2.1.2.6. Planification de la gestion

Risques et planification d'urgence :

Les risques les plus importants et leurs mesures d'atténuation sont présentés dans le tableau suivant :

Risques	Plan d'atténuation
Retard dans la mise en place du cadre réglementaire	Sensibilisation des décideurs et des parties prenantes
Refus du ministère des finances d'accorder des allègements fiscaux	Sensibilisation et conviction des décideurs
Manque d'intérêt du grand public	Sensibilisation et incitation

Prochaines étapes :

c) Les besoins immédiats pour continuer dans le processus

La mise en place d'un cadre réglementaire permettant d'importer les véhicules hybrides et autorisant leur circulation en Tunisie constitue un besoin immédiat pour continuer dans le processus d'intégration de ces véhicules dans le marché automobile Tunisien. Ceci est la responsabilité des décideurs, notamment le Ministère du transport.

d) Les mesures essentielles pour réussir

Pour réussir à réaliser les objectifs prévus, il faut persuader les décideurs de l'importance et des avantages de la technologie ce qui sera fait globalement au cours de la conférence internationale puis en détail via l'étude technico-économique.

2.1.2.7. Tableau récapitulatif des PAT

	Secteur : Transport								
	Technologie : Voitures hybrides								
	Ambition : Intégrer les véhicules hybrides dans le marché automobile tunisien								
Action	**Activités à mettre en œuvre**	**Avantages de la mise en œuvre**	**Sources de financement**	**Organisme responsable et point focal**	**Période**	**Risques**	**Critères de Succès**	**Indicateurs de suivi de la mise en œuvre**	**Budget par activité (k$)**
Action 1 : Mise en place d'un cadre juridique et réglementaire (importation et homologation)	Conférence internationale (avec les décideurs +constructeurs+ experts internationaux +concessionnaires) : - Préparation - Conférence	Sensibilisation des acteurs tunisiens	Bailleurs de fonds	Min. Transport+ ANME	6 mois	- Difficultés de coordination et de mobilisation des différents acteurs	Nombre de participants	- Nombre de participants	30
	Préparation d'un projet d'arrêté et suivi de sa promulgation	Amélioration des conditions cadre	Bailleurs de fonds	Min. Transport+ ATTT	18 mois	- Retard de promulgation	Arrêté publié	- Draft d'arrêté - Approbation par le ministre du transport - Publication de l'arrêté	30
Action 2 : Amélioration de l'attractivité des voitures hybrides	Etude technico économique et proposition de mécanismes de financement et d'avantages fiscaux	Démontrer l'intérêt de la VH pour l'ensemble des PP	Bailleurs de fonds	ANME	1 an	- Non disponibilité des données	Etude réalisée et approuvée par les PP	- Draft d'étude - Approbation par les PP	75
	Mise en place des mécanismes de financement, des avantages fiscaux et des incitations	Améliorer l'attractivité de la VH pour les usagers	budgets nationaux	Min. Finances+ ANME	1 an	- Non acceptation du ministère des finances	Avantages publiés dans la loi de finances	- Avantages proposés - Approbation par le conseil de ministres - Publication officielle	30
Action 3 : Promouvoir et faire connaitre la technologie des véhicules hybrides et ses avantages	Atelier d'information des parties prenantes	Information des PP	budgets nationaux	ANME+ Min. Transport	3 mois	- Mobilisation des acteurs	Nombre de participants	- Nombre de participants	15
	Campagne de communication : - Préparation du plan et des outils de communication - Mise en œuvre de la campagne	Sensibilisation des consommateurs	donateurs internationaux	ANME+ Min. Transport	2 ans	- Insuffisance et inefficacité de la campagne	Taux d'augmentation des achats	- Plan de communication - Outils de communication - Réalisation de la campagne	300

Action 4 : Encourager les concessionnaires à prendre des initiatives et créer un marché de voitures hybrides en Tunisie	Mettre en place un projet pilote dans les entreprises publiques (achat de 1000 VH)	Création d'un démonstrateur Sensibilisation des consommateurs	Bailleurs de fonds internationaux	ANME+ Entreprise publique	2.5 ans	- Refus par les entreprises publiques	Nombre de véhicules mis en service	- Nombre d'entreprises adhérentes - Nombre de véhicules	30 000
Action 5 : Formation et renforcement des capacités des différents acteurs	Préparation du programme à intégrer dans les Centres de Formation Professionnelle	Améliorer à terme la qualité du SAV	Bailleurs de fonds internationaux	Min de la formation professionnelle + ANME	1 an	- Disponibilité de compétences pour élaborer le programme	Outils de formation approuvés par le ministère de formation professionnelle	- Draft programme préparé - Programme et outils approuvés par le MFP	75
	Formation des Formateurs	Améliorer à terme la qualité du SAV	Bailleurs de fonds internationaux	Ministère de la formation professionnelle	1 an	- Marché peu incitatif pour les former	Nombre de personnes formées	- Nombre de personnes formées	45
Budget total									30 600

2.1.3. Plan d'Action pour la géolocalisation des véhicules par GPS

2.1.3.1. Introduction

La gestion des flottes par géolocalisation est un système de suivi et de localisation en temps réel des véhicules par le GPS. Il est basé sur l'équipement des véhicules par un GPS et un modem relié à un réseau de transmission de données qui permettra de transférer en temps réel les paramètres de conduite du véhicule (Positionnement, Vitesse, kilométrage, trajet, régime moteur, arrêts, consommation, etc.) qui peuvent être visualisés instantanément sur un logiciel dédié à cet effet (en se connectant à la plateforme du fournisseur depuis un ordinateur ou un Smartphone).

Les principaux avantages de ce système sont :

- ✓ Les économies de carburant
- ✓ L'amélioration de la sécurité grâce au contrôle de la vitesse des véhicules
- ✓ L'amélioration de la productivité et les prestations de service des sociétés
- ✓ La précision : la géolocalisation par satellite a comme principal atout d'affiner la position GPS du véhicule de 10m à 100m
- ✓ La rapidité : le GPS communique en temps réel les données géographiques de chaque conducteur
- ✓ L'aide à la navigation et le gain du temps : des cartes sont intégrées aux récepteurs GPS, comme les informations liés à l'état du trafic routier, des travaux, des déviations, des accidents…

Les économies de carburant et par conséquent le potentiel de réduction de GES varient en fonction de la taille du parc, du mode de gestion avant et après la mise en place du projet et du nombre de paramètres à contrôler. D'après les chiffres de COMPANEO[6], la géolocalisation permet :

- ✓ 12% de réduction des frais de carburant
- ✓ 21% de diminution des émissions de CO2

Cette technologie a été priorisée grâce à son potentiel de réduction des émissions considérable, son coût de mise en place pas très élevé et la facilité de sa mise en place.

2.1.3.2. Ambition pour le PAT

L'objectif fixé dans le cadre de ce projet est de promouvoir l'utilisation des systèmes de géolocalisation par GPS dans les entreprises ayant un parc de véhicules de fonction pour leur permettre de réduire leur consommation en carburant et par conséquent leurs émissions de GES.

Le parc de véhicules utilitaires en Tunisie est estimé à 60 mille véhicules en 2016. La taille de ce parc évolue d'environ 5% chaque année.

Selon le Ministère des Domaines de l'Etat, il y a 88 670 voitures administratives qui circulent sur toutes les routes tunisiennes. Un peu plus de 38% sont mises à la disposition des entreprises publiques. Selon la même source, il y a en Tunisie 2 591 voitures de fonction appartenant à l'Etat. La grande partie (1 421) est chez le gouvernement et le reste (1 041) chez les entreprises publiques.

Pour atteindre cet objectif, certaines barrières doivent être abolies. Ces barrières consistent essentiellement à la faible acceptabilité sociale de la technologie vu que les employés la considèrent comme outil de contrôle limitant leur liberté. A cela s'ajoutent l'inefficacité de l'actualisation du système d'informations spatiales et le manque de compétences en termes de faible maîtrise de la technologie et l'inefficacité du cadre organisationnel de l'exploitation de l'outil.

Un plan d'actions spécifique sera mis en œuvre pour arriver à équiper environ 47 milles véhicules utilitaires d'un système GPS sur la période 2018-2030, ce qui constitue un taux de pénétration de 39% en 2030. Il faut noter que certaines entreprises sont déjà équipées de systèmes GPS.

Le graphique ci-dessous montre l'évolution du nombre de véhicules utilitaires équipés d'un système GPS escompté sur la période 2018-2030 :

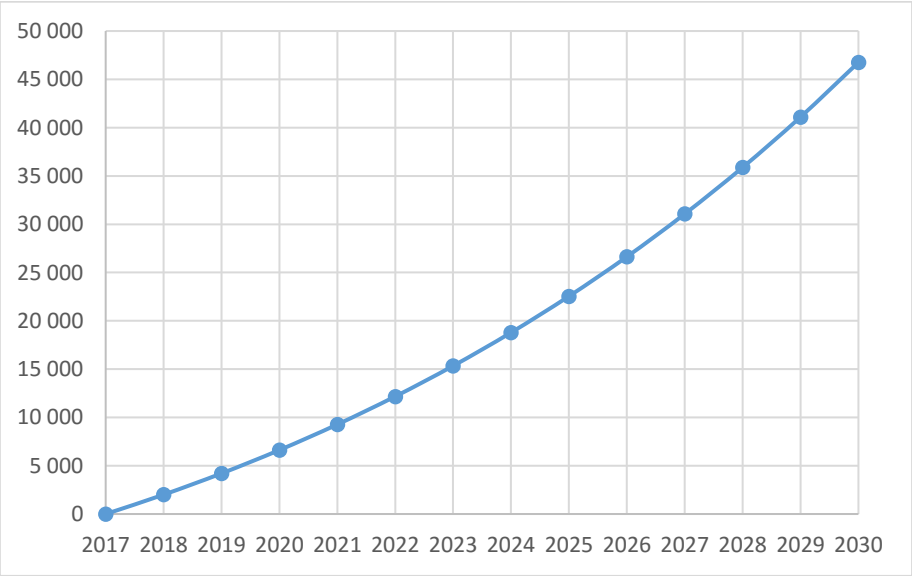

Figure 4 : Evolution du nombre de véhicules utilitaires équipés d'un système GPS escompté sur la période 2018-2030

2.1.3.3. Actions et Activités sélectionnées pour leur intégration dans le PAT

Résumé des obstacles et des mesures visant à surmonter les obstacles :

La géolocalisation des véhicules par GPS est une technologie qui est peu répandue en Tunisie à cause de certaines barrières qu'on a essayé d'identifier dans le rapport II « Analyse des Barrières et Cadre Favorable ». Ces obstacles sont principalement :

1- La faible acceptabilité sociale du système. En effet, les employés considèrent le système comme un outil de contrôle imposé par l'employeur qui limitera leur liberté, augmentera leur charge de travail et les exposera à des sanctions. Ceci est dû essentiellement au manque de sensibilisation du personnel et leur non implication dans le processus de décision.
2- L'inefficacité de l'actualisation du système d'informations spatiales. Cette inefficacité s'explique par le manque de coordination entre les parties prenantes, le changement fréquent des données spatiales et la non généralisation de la numérisation et de la couverture GPS.
3- Le manque de compétences qui se manifeste par la faible maîtrise de la technologie due à sa non vulgarisation et le manque de formations, et par l'inefficacité du cadre organisationnel de l'exploitation de l'outil vu le manque d'expérience dans ce domaine.

Pour surmonter ces obstacles les mesures citées ci-après ont été identifiées et détaillées dans le rapport II « Analyse des Barrières et Cadre Favorable » :

1- Garantir l'acceptabilité sociale du système en sensibilisant le personnel et l'impliquant dans le processus de décision, en mettant en place des systèmes/outils de motivation pour le personnel et les entreprises et en réalisant des projets pilotes dans certaines entreprises pour servir d'exemple.
2- Actualisation du système d'informations spatiales en renforçant la coordination entre les parties prenantes et en veillant à étendre la numérisation et la couverture GPRS.
3- Renforcement des compétences en vulgarisant la technologie et en organisant des sessions de formation par des personnes ayant de l'expérience dans ce domaine au profit des fournisseurs des systèmes GPS ainsi que les exploitants de ce système au sein de l'entreprise pour aider à l'amélioration du niveau de maîtrise de la technologie et assurer sa meilleure exploitation. Il serait également utile de mettre en place un cadre organisationnel approprié qui met en place une stratégie de gestion, de suivi et du contrôle du système.

Actions sélectionnées pour leur intégration dans le PAT :

Pour réaliser les objectifs espérés, le groupe de travail a choisi les actions suivantes :

A1- Mise en place d'un projet pilote de taille dans une entreprise publique : ce projet servira d'exemple et aidera à mieux intégrer la technologie dans les entreprises Tunisiennes. Il aidera

à mieux cerner les lacunes pouvant être rencontrées lors de la mise en place et de l'exploitation du système.

A2- Institutionnalisation de la géolocalisation par GPS : cette action vise à organiser l'utilisation des systèmes GPS de façon à garantir l'acceptabilité du système et assurer sa bonne exploitation.

A3- Renforcement des capacités des gestionnaires du système GPS dans les entreprises publiques : cette action vise à garantir la bonne exploitation du système de géolocalisation par GPS en orientant les gestionnaires de ce système vers les méthodes permettant d'exploiter les informations fournies par le système afin de réaliser des économies de consommation en carburant. Elle vise aussi à orienter les responsables vers les méthodes garantissant l'acceptation du système par les employés qui refusent que leurs déplacements soient contrôlés en permanent. En effet, dans certaines entreprises ayant mis en place des systèmes GPS, les employé ont contesté fortement allant jusqu'à la détérioration des balises placées dans les véhicules.

A4- Actualisation du système d'informations spatiales : En effet, pour garantir le bon fonctionnement du système en termes de continuité et de complétude des informations, il faut veiller à ce que la numérisation des informations et coordonnées spatiales soit complète et mise à jour. De plus, il faudrait généraliser la couverture GPRS pour éviter les coupures de transfert des informations dans certaines zones.

Activités identifiées pour la mise en œuvre des actions sélectionnées :

Pour chacune des actions sélectionnées, des activités spécifiques ont été identifiées pour faciliter la mise en œuvre et l'opérationnalisation de ces actions.

Pour l'action A1 : «Mise en place d'un projet pilote de taille dans une entreprise publique», il s'agit des activités suivantes :

Act1.1- Evaluation du potentiel d'atténuation des émissions de GES dans le secteur public dû à la mise en place de systèmes de géolocalisation par GPS : Cette évaluation servira à identifier les entreprises publiques où il y a un potentiel d'atténuation important. Ce résultat aidera au choix de l'entreprise dans laquelle sera réalisé le projet pilote.

Act1.2- Identification du projet pilote : sur la base de l'activité précédente, et en tenant compte d'autres facteurs, on choisira l'entreprise publique où sera réalisé le projet pilote.

Act1.3- Conception technique et organisationnelle du projet pilote : il s'agit de la détermination des véhicules qui seront équipés du système GPS ainsi que la mise en place d'un cadre organisationnel approprié qui met en place une stratégie de gestion, de suivi et du

contrôle afin d'optimiser l'exploitation des informations fournies par le système pour atteindre les objectifs d'atténuation escomptés.

Act1.4- Mise en œuvre, suivi et évaluation du projet pilote : après la mise en œuvre du projet pilote, il faut suivre les résultats obtenus en termes de réduction de consommation de carburant et d'émissions et les comparer aux objectifs fixés théoriquement avant la mise en place du projet, pour évaluer réellement le système et remédier aux éventuelles insuffisances et lacunes.

Act1.5- Capitalisation et diffusion de la technologie : après l'évaluation du projet pilote, la technologie sera diffusée sur les autres entreprises publiques.

Pour l'action A2 : « Institutionnalisation de la géolocalisation par GPS », on propose les activités suivantes :

Act2.1- Sensibilisation des décideurs publics : ça sera en leur expliquant les gains qu'on pourra obtenir en mettant en place des systèmes de géolocalisation par GPS.

Act2.2- Dialogue avec la population cible : Sensibilisation des employés et des employeurs à propos des avantages de la technologie via l'organisation d'ateliers ou de journées portes ouvertes. Au cours de ces journées, des échanges seront effectués avec des entreprises ayant déjà mis en place des systèmes de géolocalisation par GPS et qui ont réalisé des gains grâce à cette technologie.

Act2.3- Préparation d'une circulaire définissant le cadre d'utilisation du GPS : cette circulaire contiendra des instructions pour guider les employés à l'utilisation du système, fixera leurs droits et obligations et indiquera les éventuelles incitations et bonus accordés lors de la réalisation de gains en consommation de carburant. Cette circulaire servira également à anéantir les craintes des employés (augmentation de la charge de travail/contrôle strict…) surtout si on les implique dans son élaboration.

Act2.4- Budgétisation dans les entreprises publiques : il s'agit de l'évaluation du coût de la mise en place et de l'exploitation des systèmes de géolocalisation par GPS dans les entreprises publiques ainsi que la détermination des éventuelles récompenses incitatives pour les employés.

Act2.5- Mise en place des systèmes de géolocalisation : englobe l'installation des systèmes GPS et la mobilisation du personnel chargé de l'exploitation et du suivi des informations fournies par le système.

En ce qui concerne l'action A3 : « Renforcement des capacités des gestionnaires du système GPS dans les entreprises publiques», on recommande les activités suivantes :

Act3.1- Identification des besoins en renforcement des capacités : en effet il faut définir les champs de renforcement des capacités permettant d'exploiter le système convenablement.

Act3.2- Préparation d'un programme de formation : sur la base de l'activité précédente, il faut préparer un programme de formation pour guider les utilisateurs à la bonne exploitation du système.

Act3.3- Coaching des responsables : cette activité sert à aider les responsables à bien communiquer avec les employés et faire face au non acceptation de certains d'entre eux de la technologie.

Enfin pour l'action A4 : «Actualisation des systèmes d'informations spatiales», on recommande les activités suivantes :

Act4.1- Renforcer la coordination entre les parties prenantes (ministère de l'équipement, ministère de l'agriculture, ministère de l'intérieur, municipalités, Office de la Topographie et du Cadastre « OTC », Centre National de la Cartographie et de la Télédétection « CNCT », Ministère des Technologies de la Communication et de l'Economie Numérique,…). Ceci étant en organisant des réunions périodiques et en créant un organisme qui collecte les données et les informations éparpillées entre les différentes institutions et qui les insère dans un système commun tout en vérifiant l'authenticité et la conformité des informations.

Act4.2- Fournir les moyens humains et matériels nécessaires à la généralisation et la mise à jour de la numérisation :

- Moyens humains : spécialistes en informatique et numérisation
- Moyens matériels : moyens financiers permettant la mise en place des systèmes de numérisation

Act4.3- Renforcement et généralisation de la couverture GPRS afin de garantir la continuité du transfert des données de localisation et le bon fonctionnement du système.

Actions qui doivent être mises en œuvre en tant qu'idées de projet :

Parmi les actions précitées, certaines doivent être mises en œuvre en tant qu'idées de projets à savoir :

L'action A1 : «Mise en place d'un projet pilote de taille dans une entreprise publique» : cette action nécessite la mobilisation de moyens matériels et humains considérables.

L'action A2 : « Actualisation du système d'informations spatiales » : cette action est indispensable pour le bon fonctionnement du système GPS, en plus, elle nécessite des moyens humains et matériels importants ce qui explique l'intérêt de sa transformation en projet.

2.1.3.4. Les parties prenantes et le chronogramme de mise en œuvre du PAT

Aperçu des parties prenantes pour la mise en œuvre du PAT :

Tableau 12 : Parties prenantes pour la mise en œuvre du PAT relatif à la géolocalisation des véhicules par GPS et description de leurs rôles

Action	Activité	Parties prenantes	Rôle
Action 1 : Mise en place d'un projet pilote de taille dans une entreprise publique	Evaluation du potentiel d'atténuation des émissions de GES dans le secteur public dû à la mise en place de systèmes de géolocalisation par GPS	Ministère de l'Environnement	Evaluation du potentiel d'atténuation des émissions de GES et des impacts environnementaux
		Ministère de l'Energie (ANME)	Evaluation du potentiel de réduction de la consommation de carburant
	Identification du projet pilote	Ministère de l'Environnement	Coordination avec les entreprises publiques
		Ministère de l'Energie (ANME)	Coordination avec les entreprises publiques
		Entreprise	Fourniture des données (taille du parc des véhicules, consommations de carburant…)
	Conception technique et organisationnelle du projet pilote	Ministère de l'Environnement	Conception technique et organisationnelle du projet pilote
		Ministère de l'Energie (ANME)	Conception technique et organisationnelle du projet pilote
		Entreprise	Conception technique et organisationnelle du projet pilote
	Mise en œuvre, suivi et évaluation du projet pilote	Ministère de l'Environnement	Suivi et évaluation du projet pilote
		Ministère de l'Energie (ANME)	Suivi et évaluation du projet pilote
		Entreprise	Mise en œuvre et suivi du projet pilote
	Capitalisation et diffusion de la technologie	Ministère de l'Environnement	Capitalisation et diffusion de la technologie
		Ministère de l'Energie (ANME)	Capitalisation et diffusion de la technologie
Action 2 : Institutionnalisation de la géolocalisation par GPS	Sensibilisation des décideurs publics	Ministère de l'Environnement	Sensibilisation des décideurs publics
		Ministère de l'Energie (ANME)	Sensibilisation des décideurs publics
	Dialogue avec la population cible	Ministère de l'Environnement	Sensibilisation et persuasion du public cible (employeurs et employés)
		Ministère de l'Energie (ANME)	Sensibilisation et persuasion du public cible (employeurs et employés)

	Préparation d'une circulaire définissant le cadre d'utilisation du GPS (Droits et Obligations/Incitations, Bonus)	Entreprise	Préparation d'une circulaire définissant le cadre d'utilisation du GPS (Droits et Obligations/Incitations, Bonus)
	Budgétisation dans les entreprises publiques	Ministère de l'Energie (ANME)	Etudie la possibilité d'octroi de récompenses, met les conditions d'octroi, et prend en charge les récompenses nationales pour les entreprises qui ont atteint un seuil de réduction des émissions considérable
	Mise en place des systèmes de géolocalisation (matériel et immatériel)	Fournisseurs des systèmes de géolocalisation par GPS	Assurent la vente et l'installation des systèmes de gestion des flottes par géolocalisation GPS (traceur GPS + application web) et fournissent les services après-vente
		Entreprise	Mise en place des systèmes de géolocalisation et mobilisation du personnel chargé du contrôle et du suivi du système
Action 3 : Renforcement des capacités des gestionnaires du système GPS dans les entreprises publiques	Identification des besoins en renforcement des capacités	Ministère de l'Energie (ANME)	Identification des besoins en renforcement des capacités
		Entreprise	Identification des besoins en renforcement des capacités
	Préparation d'un programme de formation	Ministère de l'Energie (ANME)	Préparation d'un programme de formation
	Coaching des responsables	Ministère de l'Energie (ANME)	Coaching des responsables
Action 4 : Actualisation des systèmes d'informations spatiales	Renforcer la coordination entre les parties prenantes	Ministère de l'équipement	Renforcer la coordination entre les parties prenantes
	Fournir les moyens humains et matériels nécessaires à la généralisation et la mise à jour de la numérisation	Ministère de l'équipement (Office de la Topographie et du Cadastre « OTC »)	Son rôle est de délimiter les terres et domaines publics, ainsi que les circonscriptions administratives. Il effectue aussi la prise de vues aériennes et l''établissement des plans topographiques à grande échelle. Il assure la production, l'entretien et la diffusion de l'information foncière
		Ministère de la défense (Centre National de la Cartographie et de la Télédétection « CNCT »)	S'occupe de la cartographie et la topographie

		Ministère de l'agriculture	S'occupe de la cartographie des terres agricoles, forêts, nappes phréatiques…
		Ministère de l'intérieur (Municipalités)	Fournit les informations nécessaires pour l'actualisation du système d'informations spatiales
	Renforcement et généralisation de la couverture GPRS	Ministère des Technologies de la Communication et de l'Economie Numérique	Assure le développement de l'environnement approprié pour l'encouragement de l'investissement dans le domaine des technologies de l'information et de la communication ainsi qu'à la veille au développement des compétences et de l'expertise dans ce domaine. De plus il veille au développement de l'info-structure et de l'infrastructure de télécommunications (GPRS et internet), en coordination avec les parties concernées, en veillant à la qualité de ces infrastructures

Fréquence et échelonnement des activités spécifiques :

La promotion de l'utilisation des systèmes de géolocalisation des véhicules en Tunisie nécessite la réalisation de certaines activités selon une répartition temporelle spécifique résumée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 13 : Calendrier prévisionnel d'exécution du plan d'actions relatif à la géolocalisation des véhicules par GPS

	2018		2019		2020		2021	
Action 1 : Mise en place d'un projet pilote de taille dans une entreprise publique								
Activité 1.1 : Evaluation du potentiel d'atténuation des émissions de GES dans le secteur public dû à la mise en place de systèmes de géolocalisation par GPS								
Activité 1.2 : Identification du projet pilote								
Activité 1.3 : Conception technique et organisationnelle du projet pilote								
Activité 1.4 : Mise en œuvre, suivi et évaluation du projet pilote								
Activité 1.5 : Capitalisation et diffusion de la technologie								
Action 2 : Institutionnalisation de la géolocalisation par GPS								
Activité 2.1 : Sensibilisation des décideurs publics								
Activité 2.2 : Dialogue avec la population cible								
Activité 2.3 : Préparation d'une circulaire définissant le cadre d'utilisation du GPS								
Activité 2.4 : Budgétisation dans les entreprises publiques								
Activité 2.5 : Mise en place des systèmes de géolocalisation								
Action 3 : Renforcement des capacités des gestionnaires du système GPS dans les entreprises publiques								
Activité 3.1 : Identification des besoins en renforcement des capacités								
Activité 3.2 : Préparation d'un programme de formation								
Activité 3.3 : Coaching des responsables								
Action 4 : Actualisation des systèmes d'informations spatiales								
Activité 4.1 : Renforcer la coordination entre les parties prenantes								
Activité 4.2 : Fournir les moyens humains et matériels nécessaires à la généralisation et la mise à jour de la numérisation								
Activité 4.3 : Renforcement et généralisation de la couverture GPRS								

2.1.3.5. Estimation des Ressources nécessaires pour les Actions et les Activités

Estimation des besoins en renforcement des capacités :

La promotion de l'utilisation des systèmes de géolocalisation des véhicules par GPS nécessite le renforcement de capacités des acteurs (particulièrement les employés des entreprises désirant utiliser ce système) via des formations.

Au cours des formations, il s'agit de présenter les moyens et les conditions permettant une bonne exploitation de l'outil et ainsi réaliser des gains considérables.

Des experts internationaux ayant de l'expérience dans la gestion, le suivi et l'exploitation des systèmes de géolocalisation par GPS pourraient assurer le renforcement des capacités.

Estimation des coûts des actions et activités :

Les coûts ont été estimés grossièrement par l'expert atténuation après concertation avec les membres du groupe de travail atténuation et sur la base d'études existantes.

L'estimation des coûts des actions et des activités est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 14 : Estimation des coûts des actions et activités de la géolocalisation des véhicules par GPS

Actions	Activités à mettre en œuvre	Budget par activité (k$)	Sources de financement
Action 1 : Mise en place d'un projet pilote de taille dans une entreprise publique	Evaluation du potentiel d'atténuation des émissions de GES dans le secteur public dû à la mise en place de systèmes de géolocalisation par GPS	60	Bailleurs de fonds internationaux
	Identification du projet pilote	30	Bailleurs de fonds internationaux
	Conception technique et organisationnelle du projet pilote	60	Bailleurs de fonds internationaux
	Mise en œuvre, suivi et évaluation du projet pilote	200	Bailleurs de fonds internationaux
	Capitalisation et diffusion de la technologie	45	Bailleurs de fonds internationaux
Action 2 : Institutionnalisation de la géolocalisation par GPS	Sensibilisation des décideurs publics	15	Budgets nationaux
	Dialogue avec la population cible	15	Budgets nationaux
	Préparation d'une circulaire définissant le cadre d'utilisation du GPS (Droits et Obligations/Incitations, Bonus)	15	Budgets nationaux
	Budgétisation dans les entreprises publiques	15	Budgets nationaux
	Mise en place des systèmes de géolocalisation (matériel et immatériel)	150	Budgets nationaux

Action 3 : Renforcement des capacités des gestionnaires du système GPS dans les entreprises publiques	Identification des besoins en renforcement des capacités	15	Bailleurs de fonds internationaux
	Préparation d'un programme de formation	30	Bailleurs de fonds internationaux
	Coaching des responsables	60	Bailleurs de fonds internationaux
Action 4 : Actualisation des systèmes d'informations spatiales	Renforcer la coordination entre les parties prenantes	30	Budgets nationaux
	Fournir les moyens humains et matériels nécessaires à la généralisation et la mise à jour de la numérisation	300	Bailleurs de fonds
	Renforcement et généralisation de la couverture GPRS	75	Budgets nationaux + donateurs internationaux

2.1.3.6. Planification de la gestion

Risques et planification d'urgence :

Les risques les plus importants et leurs mesures d'atténuation sont présentés dans le tableau suivant :

Risques	Plan d'atténuation
Non acceptation du projet par le personnel	Sensibilisation et incitation
Manque de moyens matériels et financiers	Requête de financement
Manque d'intérêt de la population cible	Sensibilisation

Prochaines étapes :

e) Les besoins immédiats pour continuer dans le processus

Pour continuer dans le processus, il faut commencer par sensibiliser tous les intervenants (décideurs politiques, staffs des entreprises : direction et personnel). Pour cela une assistance d'experts dans le domaine est demandée.

f) Les mesures essentielles pour réussir

L'acceptation du personnel d'utiliser le système de géolocalisation par GPS constitue une condition primordiale pour la réussite de la technologie. Viennent ensuite la bonne gestion et exploitation de l'outil.

Un appui par des experts spécialisés pour orienter et guider le personnel à la bonne exploitation du système est important.

2.1.3.7. Tableau récapitulatif des PAT

	Secteur : Transport								
	Sous-secteur : Géolocalisation par GPS								
	Ambition : Mise en place d'un projet pilote dans une entreprise publique pour ensuite diffuser la technologie dans tout le secteur public								
Action	**Activités à mettre en œuvre**	**Avantages de la mise en œuvre**	**Sources de financement**	**Organisme responsable et point focal**	**Période**	**Risques**	**Critères de Succès**	**Indicateurs de suivi de la mise en œuvre**	**Budget par activité (k$)**
Action 1 : Mise en place d'un projet pilote de taille dans une entreprise publique	Evaluation du potentiel d'atténuation des émissions de GES dans le secteur public dû à la mise en place de systèmes de géolocalisation par GPS	Evaluation du potentiel d'atténuation	Bailleurs de fonds internationaux	Min. de l'Environnement + Min. de l'Energie (ANME)	6 mois	- Manque de disponibilité des données	Potentiel d'atténuation connu	- Potentiel d'atténuation connu	60
	Identification du projet pilote	Identifier des entreprises motivées pour le projet	Bailleurs de fonds internationaux	Min. de l'Environnement + Min. de l'Energie (ANME) + Entreprise	3 mois	- Non adhésion de l'entreprise	Nombre d'entreprises adhérentes	- Identification des entreprises - Conventions de projet avec les entreprises signées	30
	Conception technique et organisationnelle du projet pilote	Assurer de bonnes conditions de réussite pour le projet	Bailleurs de fonds internationaux	Min. de l'Energie (ANME) + Entreprise	6 mois	- Faible maîtrise technique locale	Projet pilote bien conçu	- Projet pilote bien conçu	60
	Mise en œuvre, suivi et évaluation du projet pilote	Créer un démonstrateur	Bailleurs de fonds internationaux	Min. de l'Energie (ANME) + Entreprise	2 ans	- Non acceptation du projet par le personnel	CO2 réduit par le projet	- Projet mis en œuvre - Projet évalué	200
	Capitalisation et diffusion de la technologie	Diffusion de la technologie à grande échelle	Bailleurs de fonds internationaux	Min. de l'Energie (ANME)	1 an	- Faible capitalisation	Nombre de nouvelles entreprises adhérentes	- Nombre de nouvelles entreprises adhérentes	45
Action 2 : Institutionnalisation de la géolocalisation par GPS	Sensibilisation des décideurs publics	Sensibilisation des décideurs	Budgets nationaux	Min. de l'Environnement + Min. de l'Energie (ANME)	3 mois	- Autres priorités pour les décideurs	Nombre de décideurs ciblés	- Nombre de décideurs ciblés	15
	Dialogue avec la population cible	Sensibilisation et persuasion	Budgets nationaux	Min. de l'Environnement+ Min. de l'Energie (ANME)	3 mois	- Faible intérêt de la population cible	Nombre de population touchée	- Dialogue entamé - Ateliers réalisés	15
	Préparation d'une circulaire définissant le cadre d'utilisation du GPS (Droits et Obligations/Incitations, Bonus)	– Efficience de l'utilisation du système	Budgets nationaux	Entreprise	6 mois	- Blocage administratif - Opposition du personnel	Circulaire publié	- Draft de la circulaire élaboré	15

		– Garantir les droits des employés – Incitation des employés						- Concertation sur la circulaire réalisée	
	Budgétisation dans les entreprises publiques	Garantir les ressources financières	Budgets nationaux	Entreprises	6 mois	- Manque de moyens financiers	Ligne budgétaire créée	- Budget proposé - Budget voté	15
	Mise en place des systèmes de géolocalisation (matériel et immatériel)	Optimisation des déplacements et réduction CO2	Budgets nationaux	Fournisseurs des systèmes de géolocalisation par GPS + Entreprise	6 mois	- Opposition du staff	Système mis en place	- Système conçu - Système testé - Système mis en place et validé	150
Action 3 : Renforcement des capacités des gestionnaires du système GPS dans les entreprises publiques	Identification des besoins en renforcement des capacités	Renforcement des capacités des PP	Bailleurs de fonds internationaux	Min. de l'Energie (ANME) + Entreprise	6 mois	- Disponibilité des compétences	Besoins en RC identifiés	- Enquête sur les besoins réalisée	15
	Préparation d'un programme de formation	Renforcement des capacités des PP	Bailleurs de fonds internationaux	Min. de l'Energie (ANME)	6 mois	- Disponibilité des compétences	Programme préparé	- Draft Programme préparé - Programme validé	30
	Coaching des responsables	Renforcement des capacités des PP	Bailleurs de fonds internationaux	Min. de l'Energie (ANME)	1 an	- Disponibilité des responsables	Nombre de responsables formés	- Nombre de responsables formés	60
Action 4 : Actualisation des systèmes d'informations spatiales	Renforcer la coordination entre les parties prenantes	Facilitation du recueil et de l'homogénéisation des données	Budgets nationaux	Min. de l'Equipement + Min. de l'Agriculture+ Min. de l'Intérieur+ Municipalités+ OTC+ CNCT+ Min. des Technologies de la Communication et de l'Economie Numérique…	1 an	- Difficulté à mobiliser les acteurs - Divergence et non concordance et conformité des données	Bonne acceptation du système	- Bonne acceptation du système	30
	Fournir les moyens humains et matériels nécessaires à la généralisation et la mise à jour de la numérisation	Amélioration de la précision du système	Bailleurs de fonds	Min. des Technologies de la Communication et de l'Economie Numérique	1 an	- Manque des moyens matériels	Numérisation mise à jour	- Numérisation mise à jour	300
	Renforcement et généralisation de la couverture GPRS	Continuité du transfert des données	Budgets nationaux + donateurs internationaux	Min. des Technologies de la Communication et de l'Economie Numérique	3 ans	- Manque des moyens matériels	Meilleure couverture GPRS sur le territoire	- Meilleure couverture GPRS sur le territoire	75
Budget total									1115

2.2. Idées de Projet pour le Secteur Transport

2.2.1. Bref résumé des Idées de Projet pour le Secteur Transport

Projet 1 (Véhicules hybrides) : Remplacement de la flotte d'une entreprise publique par des véhicules hybrides. Ce projet a pour but de créer un marché de véhicules hybrides en Tunisie. Il aidera à encourager les concessionnaires à importer ce type de véhicules et le grand public à les acheter.

Projet 2 (Géolocalisation par GPS) : Equipement des véhicules d'une entreprise publique par des systèmes de géolocalisation par GPS. Ce projet aidera à améliorer la gestion des déplacements, éviter les déplacements inutiles et ainsi réduire la consommation de carburant et par conséquent réduire les émissions de GES. La réalisation des objectifs fixés dépend étroitement de la manière d'exploitation des données fournies par le système et de l'acceptation des employés de ce système. Ceci sera l'objet des sessions de formation et de renforcement des capacités.

2.2.2. Idées de Projet Spécifique

Remplacement de la flotte d'une entreprise publique par des véhicules hybrides	
Introduction / Contexte	Les moyens de transport représentent une grande part des émissions de GES en Tunisie. Ces émissions marquent une augmentation annuelle importante due à l'augmentation continue du parc des véhicules. La plupart des technologies d'atténuation de GES pour le secteur du transport nécessitent une infrastructure spécifique et des investissements importants au contraire des véhicules hybrides qui ne nécessitent que la fourniture des pièces de rechange et la formation et le renforcement des capacités des acteurs. De plus ce type de véhicules est adéquat au contexte Tunisien vu que le trafic routier est caractérisé par la multitude des ralentissements et arrêts ce qui permet de recharger la batterie et rouler en électrique.
Objectifs	– Préparer le cadre réglementaire relatif aux véhicules hybrides permettant l'importation de ce type de véhicules et autorisant leur circulation en Tunisie. – Création d'un marché de véhicules hybrides en Tunisie – Formation et renforcement des capacités des acteurs – Remplacement de 100 voitures dans l'administration publique par des voitures hybrides
Quels sont les résultats et sont-ils mesurables ?	Réduction de la consommation de carburant et des émissions de GES : mesurable
Relations avec les priorités de développement durable du pays	– Technologie en accord avec les objectifs de réduction des émissions du pays – Pas d'étude spécifique concernant cette technologie en Tunisie
Livrables du projet par exemple Valeur / Avantages / Messages	– Réduction de la facture énergétique du pays – Réduction des émissions de GES dues au secteur du transport – Réduction de la pollution d'air et du bruit dans les zones urbaines

Portée du projet et mise en œuvre possible	– Projet réalisable à condition de la préparation et la mise en œuvre d'un cadre réglementaire permettant l'importation de ce type de véhicules et autorisant leur circulation en Tunisie – Projet non lié à des projets actuels ou passés
Les activités du projet	– Sensibilisation et information des acteurs et décideurs politiques – Réalisation d'une étude technico-économique – Mise en place d'un cadre réglementaire et juridique – Formation et renforcement des capacités des acteurs
Echéance	Quelques années
Budget / Besoins en ressources	3.2 M$[3]
Mesure / évaluation	– Taux de réduction de la consommation de carburant et des émissions de GES
Complications possibles / Défis	– Retard dans la préparation et la mise en œuvre du cadre réglementaire – Disponibilité des ressources financières
Responsabilités et coordination	– Ministère l'Environnement : sensibilisation – Ministère de l'Energie : sensibilisation et appui technique (formations) et financier (subvention FTE) – Ministère du Transport (ATTT) : préparation et mise en œuvre du cadre réglementaire – Ministère de la formation professionnelle et de l'emploi : formation et renforcement des capacités des différents acteurs

Equipement des véhicules d'une entreprise publique par des systèmes de géolocalisation par GPS	
Introduction / Contexte	Dans les entreprises dont l'activité nécessite plusieurs déplacements, on remarque qu'il y a une mauvaise gestion des déplacements et plusieurs déplacements inutiles ce qui engendre des consommations de carburant supplémentaires qu'on pourra les éviter en utilisant les systèmes de géolocalisation de la flotte par GPS à condition de bien exploiter les données fournies par ce système.
Objectifs	– Equipement de 100 véhicules d'une entreprise publique par des systèmes de géolocalisation par GPS – Mettre en place le cadre organisationnel au sein de l'entreprise permettant de gérer et exploiter les données fournies par le système
Quels sont les résultats et sont-ils mesurables ?	Réduction de la consommation de carburant et des émissions de GES : mesurable
Relations avec les priorités de développement durable du pays	Technologie en accord avec les priorités de développement durable du pays

[3] 3 M$ comme cout d'achat des voitures et 200 mille $ de renforcement des capacités

Livrables du projet par exemple Valeur / Avantages / Messages	− Réduction de la consommation de carburant dans les entreprises − Formation à la bonne gestion de la flotte de l'entreprise et l'exploitation des données fournies par les systèmes de géolocalisation par GPS
Portée du projet et mise en œuvre possible	Projet faisable, non lié à des projets actuels ou passés
Les activités du projet	− Choix de l'entreprise où sera réalisé le projet − Sensibilisation et renforcement des capacités des acteurs − Mise en place du système − Suivi et exploitation des données fournies par le système − Evaluation des résultats
Echéance	Quelques mois à un an
Budget / Besoins en ressources	100 000 $
Mesure / évaluation	− Taux de réduction de la consommation de carburant et des émissions de GES
Complications possibles / Défis	− Non acceptation du système par les employés − Mauvaise gestion et exploitation du système
Responsabilités et coordination	Ministère de l'Environnement + Ministère de l'Energie (ANME) : ✓ Evaluation du potentiel d'atténuation des émissions de GES ✓ Coordination avec les entreprises publiques ✓ Conception technique et organisationnelle du projet pilote ✓ Mise en œuvre, suivi et évaluation du projet pilote ✓ Capitalisation et diffusion de la technologie ✓ Sensibilisation des décideurs publics ✓ Sensibilisation et persuasion du public cible (employeurs et employés) Entreprise : ✓ Fourniture des données (taille du parc des véhicules, consommations de carburant…) ✓ Conception technique et organisationnelle du projet pilote ✓ Mise en œuvre, suivi et évaluation du projet pilote

Liste des Références

[1] http://www.ins.tn

[2] http://www.tunisieindustrie.nat.tn/fr/tissu.asp

[3] http://unfccc.int/files/national_reports/non-annex_i_parties/biennial_update_reports/application/pdf/bur2_tunesia_31dec2016.pdf

[4] http://www.environnement.gov.tn/PICC/wp-content/uploads/Un-m%C3%A9canisme-datt%C3%A9nuation-pour-le-secteur-cimentier1.pdf

[5] http://www.climatetechwiki.org/technology/hev

[6] COMPANEO, http://www.companeo.com/geolocalisation-de-vehicules/guide/infographie-gains-geolocalisation#0