MCA-MOROCCO



Bilan carbone des travaux de réhabilitation et d'extension des zones industrielles de Had Soualem et Bouznika



Version 0.3

Émetteur : CID Date : 21-10-21



Parc Technopolis, Rocade Rabat- Salé, 11100 Sala Al Jadida-Maroc Tél: +212 (0) 537 57 95 00 Fax: +212 (0) 537 71 75 36

Cycle d'approbation

Rôle	Nom	Signature	Date
Auteur :	Driss Zakarya		21-10-21
Réviseur(s) :			
Approbation :			

SOMMAIRE

Ι.	CAI	JKE D	DE L'ETUDE	6
2.	Inti	roduc	tion	9
3.	Pér	imètr	re géographique, périmètre des BEGES et Année de référence	9
	3.1.	Pér	imètre géographique du projet (zones des travaux)	9
	3.2.	imètre du bilan	10	
	3.3.	Pér	iode de référence	13
	3.4.	Eta _l	pes d'élaboration des BEGES et méthodes d'estimation	13
	3.4	.1.	Etapes d'élaboration du bilan carbone	13
	3.4	.2.	Données ayant servi à l'élaboration des émissions	14
	3.4	.3.	Calcul des émissions	14
	3.4	.4.	Emissions indirectes (Scopes 2 et de scope 3)	15
	3.4	.5.	Amortissements	15
4.	Des	script	ion des données du projet	16
5.	Rés	ultat	S	16
	5.1.	Ens	emble des émissions (bilan carbone)	16
	5.2.	Sco	pe 1 : émissions directes	17
	5.3.	Sco	pe 2 : émissions indirectes	17
	5.4.	Sco	pe 3 : autres émissions indirectes	17
	5.4	.1.	Achats	17
	5.4	.2.	Immobilisations	18
	5.4	.3.	Emissions dues au transport vers et des chantiers	19
6.	Ber	nchma	ark	19
7.	Pla	n d'ad	ction et enseignements du bilan carbone	20
8.	Cor	nclusi	on	22
9.	Anı	nexes		23
	9.1.	Ben	nchmark	23
	9.2.	Réc	apitulatif des données ayant servi au bilan carbone	23

Liste des tableaux

Tableau 1 : Périmètres des BEGES étudiés	11
Tableau 2 : Montant des marchés	13
Tableau 3 : Durée d'amortissement des engins et équipements	15
Tableau 4 : Estimation du poids des engins et équipements de chantiers	16
Tableau 5: Benchmark des indicateurs du bilan carbone avec les bilans des chantiers de	
travaux publics en général	20
Tableau 6 : Actions préconisées et réduction des émissions	21
Tableau 7 : Autres mesures types	22
Liste des figures	
Figure 1 : Localisation des principales zones des travaux et des zones de suivi hors sites	10
Figure 2 : Emissions globales et par scope	16
Figure 3 : Emissions du scope 1 en teq CO2/an	17
Figure 4: Emissions dues aux achats dans le scope 3 en teq CO2	18
Figure 5 : Emissions associées aux immobilisations	19

Abréviations et acronymes

ADEME Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie

BE Bureau d'Étude

BEGES Bilan des Emissions des Gaz à Effet de Serre

CAS Combustible Alternatif Solide

COP Conférence des Parties

EqCO2 Equivalent CO2

FM6E Fondation Mohamed VI pour l'Environnement

Fe Facteur d'émission

Ga Grandeur caractéristique de l'activité émettrice des GES

GES Gaz à Effet de Serre

GHG Greenhouse Gas

Kdh 1000 MAD

MAD Dirham Marocain

MCA Millenium Challenge Account

STEP Station d'Epuration des eaux résiduaires

1. CADRE DE L'ETUDE

Lutter contre le changement climatique, n'est plus un luxe ni un vent qui souffle, c'est une nécessité dictée par un destin commun à l'humanité, des facteurs de changement visibles à l'œil nu et à une échelle de plus en plus grande. Ce chapitre rappelle les enjeux communs à l'humanité et pour lesquels elle œuvre à l'échelle internationale, puis des spécificités nationales, voir régionales.

Depuis 1988 à ce jour, le GIEC a établi cinq rapports d'évaluation exhaustifs (avec une sixième en cours) et plusieurs rapports spéciaux, ainsi que des rapports méthodologiques, qui contiennent des directives pratiques pour aider les Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) à établir les inventaires requis sur les gaz à effet de serre.

Le 8 Octobre 2018, le GIEC a rendu public son rapport spécial sur les risques d'impacts du changement climatique pour un scénario ou le réchauffement climatique est limité à +1.5°C. Ses conclusions montrent que certes les risques sont moins importants par rapport à un réchauffement à +2°C mais les conséquences socio-économiques sur la vie humaine sont toujours aussi préoccupantes. De plus, des efforts supérieurs à ceux inscrits sur l'accord de Paris sont à déployer pour limiter le réchauffement planétaire à +1.5°C.

Le cinquième Rapport exhaustif d'évaluation a été finalisé entre 2013 et 2014. Ses principales conclusions sont les suivantes :

L'influence de l'homme sur le système climatique est clairement établie et, aujourd'hui, les émissions anthropiques de gaz à effet de serre sont les plus élevées jamais observées. Les changements climatiques récents ont eu de larges répercussions sur les systèmes humains et naturels

Si elles se poursuivent, les émissions de gaz à effet de serre provoqueront un réchauffement supplémentaire et une modification durable de toutes les composantes du système climatique, ce qui augmentera la probabilité de conséquences graves, généralisées et irréversibles pour les populations et les écosystèmes. Pour limiter contre le changement climatique, il faudrait réduire fortement et durablement les émissions de gaz à effet de serre, ce qui, avec l'adaptation, est susceptible de limiter les risques liés à ces changements.

L'adaptation et l'atténuation sont des stratégies complémentaires qui permettent de réduire et de maîtriser les risques liés aux changements climatiques. En limitant fortement les émissions au cours des prochaines décennies, on pourrait réduire les risques climatiques au XXIe siècle et au-delà, améliorer les perspectives d'adaptation, réduire les coûts de l'atténuation sur le long terme et aplanir les difficultés afférentes, et privilégier des profils d'évolution favorisant la résilience face au changement climatique dans l'optique du développement durable

Les conséquences attendues du changement climatique sont nombreuses et pour la plupart dramatiques : augmentation du niveau de la mer menaçant les zones littorales, modifications du climat affectant la production agricole, la santé humaine, les stocks halieutiques, etc.

En 2015 s'est tenue la **COP2**1 qui a abouti à un accord universel et ambitieux (Accord de Paris) posant les bases d'un nouveau régime climatique dont l'objectif est de contenir la hausse des températures bien en deçà de 2 °C d'ici 2100 et de s'efforcer de la limiter à 1,5°C.

L'accord international devait traiter, de façon équilibrée les problématiques de l'atténuation et de l'adaptation des sociétés aux dérèglements climatiques déjà existants.

Selon cet accord, les pays ont convenu de :

Se réunir tous les 5 ans pour fixer des objectifs plus ambitieux ;

S'informer mutuellement et d'informer le public des progrès accomplis dans la réalisation des objectifs ;

Surveiller les progrès à long terme au moyen d'un système solide de transparence et de responsabilisation ;

Renforcer leur capacité à faire face aux conséquences du changement climatique ;

Apporter un soutien international continu et renforcé aux efforts d'adaptation des pays en développement.

L'accord reconnaît le rôle des acteurs non étatiques dans la lutte contre le changement climatique, notamment les villes, les autorités locales, la société civile et le secteur privé. Ces acteurs sont invités à :

Accroître leurs efforts et à soutenir les actions visant à réduire les émissions de GES;

Renforcer la résilience et à réduire la vulnérabilité aux conséquences du changement climatique ;

Soutenir et promouvoir la coopération régionale et internationale.

Selon cet accord, les pays développés continueront de financer la lutte contre le changement climatique pour aider les pays en développement à la fois à réduire leurs émissions et à renforcer leur résilience face aux effets du changement climatique et ceci avant et après 2020.

Lors de la tenue de la **COP22** à Marrakech en 2016, plusieurs initiatives et de nouveaux outils d'évaluation sur l'énergie, les villes, les forêts, l'eau, les transports, les entreprises, les océans ou encore l'agriculture ont été lancés. Le Maroc a par exemple présenté son initiative Ceinture Bleue, qui vise à préserver les communautés côtières et à promouvoir une pêche durable.

La **COP22** a aussi vu le lancement de l'Alliance mondiale pour les technologies propres par la Fondation Solar Impulse.

• Des engagements internationaux de la politique Marocaine de lutte contre les changements climatiques

Le Maroc a procédé à la signature de la CCNUCC en 1992. Depuis sa ratification en 1995, il n'a cessé de contribuer activement à divers travaux pour la lutte contre les changements climatiques dans le cadre de la convention. Il a signé aussi le Protocole de Kyoto en 1997 et l'a ratifié en 2002. Le Maroc a abrité aussi la 7ème Conférence des Parties (COP7) en 2001 et la COP 22 en 2016.

Afin d'honorer ses engagements dans le cadre de la CCNUCC et le Protocole de Kyoto, le Maroc a mis en place un dispositif national de gouvernance climatique qui a la charge de coordonner les activités du pays, liées aux changements climatiques, à l'échelle nationale et internationale. Il a aussi élaboré sa Communication Nationale Initiale en 2001, sa seconde Communication Nationale en 2010 et sa troisième Communication Nationale en 2016. La Quatrième Communication Nationale est en cours de préparation.

Le Maroc a présenté sa contribution déterminée au niveau national (CDN) destinée au secrétariat de la CCNUCC en 2016. La Contribution du Maroc trouve son ancrage institutionnel dans la SNDD et permet d'esquisser une vision du Maroc à l'horizon 2030. A cela s'ajoute la Stratégie Nationale de la Gestion Intégrée des Risques Naturels qui se focalise sur 5 risques majeurs auxquelles, selon l'étude relative à cette stratégie, le Maroc est plus exposé, à savoir : les inondations, la sécheresse, les séismes, le glissement de terrains et les tsunamis ; qui sont intimement liés aux changements climatiques. Ces stratégies permettent l'élaboration du Plan Climat National qui vise deux objectifs principaux : l'adaptation aux changements climatiques et l'atténuation des gaz à effet de serre.

En matière d'atténuation, le Maroc s'est fixé un objectif inconditionnel de limitation de la croissance des GES, et dont l'ambition pourra être rehaussée à la condition de recevoir un appui substantiel de la communauté internationale. L'objectif inconditionnel est de 17 % par rapport aux émissions « cours normal des affaires » en 2030.

La vision du Maroc en matière d'adaptation se décline en plusieurs objectifs sectoriels chiffrés pour les horizons 2020 et 2030 : Agriculture, eau, forets, urbanisme, industrie et infrastructures. Bien que le Maroc investisse déjà massivement en adaptation, l'atteinte de ces objectifs ne sera possible qu'avec un appui important de la communauté internationale et des bailleurs de fonds.

Les émissions de eqCO2 par habitant au Maroc, continuent d'augmenter mais à un rythme moins important que le PIB. La consommation du royaume continue également d'être dominée par les combustibles fossiles. Le Maroc a engagé depuis plusieurs années un programme de transition. Il espère réduire les émissions de gaz à effet de serre de 42% à l'horizon 2030. Il vise également le renforcement de l'utilisation du gaz naturel et des énergies renouvelables.

La réalisation du bilan carbone s'inscrit parfaitement dans le cadre de l'effort que déploie le Maroc à réduire son empreinte carbone globale.

Ce bilan carbone est un indicateur des émissions engendrées par les projets MCA pour une période déterminée. Il constitue donc l'impact, exprimé en GES, de ces projets sur l'environnement. Mesurer cet impact revient à proposer un plan d'action pour le réduire et proposer des améliorations à observer pour les projets futurs.

2. INTRODUCTION

Parmi les actions réalisées par MCA Maroc, il y a des projets structurants de réhabilitation et d'extension des zones industrielles de Bouznika et Had Soualem. Ces travaux comprennent aussi bien des aménagements que la réalisation des stations de traitement des rejets liquides. Ces travaux sont générateurs de nuisances environnementales diverses que l'on peut surmonter par la formulation de mesures d'atténuation appropriées. Cependant, de plus en plus, on se soucie des émissions des gaz à effet de serre (GES), que les projets génèrent potentiellement. Ces émissions sont dues à la nature des matériaux utilisés, aux déchets générés pendant les travaux, aux déplacements, à l'énergie consommée, etc. Ce sont, in fine, des impacts du projet quantifiés sous la forme de GES et exprimés le plus souvent en équivalents (Eq) CO2.

La quantité de GES ainsi émise constitue un excellent indicateur de mesure d'une partie du profil environnemental d'un projet. Le bilan des émissions en GES est également devenu de plus en plus un indicateur de performance à afficher et faire valoir, à l'heure où la lutte contre les changements climatiques est très significativement encouragée.

Le bilan carbone, objet du présent rapport concerne les projets des travaux réalisés pour la réhabilitation et l'extension des zones industrielles de Had Soualem et Bouznika y compris les travaux hors sites.

Ce bilan carbone vise à faire une estimation des émissions GES qui seront générées de manière directe et indirecte pendant toute la phase des travaux et proposer des actions de réduction associées. Les principales étapes nécessaires pour la réalisation du bilan carbone, sont :

- L'identification du périmètre géographique du bilan carbone, c'est-à-dire la localisation des zones des projets
- Le périmètre du bilan carbone, à savoir le type d'émissions prises en compte
- L'année de référence choisie
- La collecte des données sur les activités génératrices des GES

3. PERIMETRE GEOGRAPHIQUE, PERIMETRE DES BEGES ET ANNEE DE REFERENCE

Pour l'élaboration du bilan carbone, CID, bureau d'études en charge de l'assistance technique, a développé une méthodologie qui s'inspire de celle de l'ADEME (établissement public français).

3.1. Périmètre géographique du projet (zones des travaux)

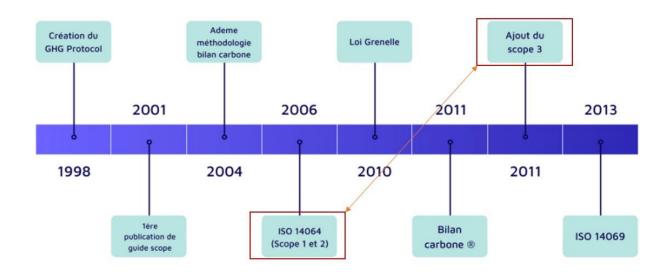
Le bilan carbone est élaboré pour la réhabilitation et l'extension des zones industrielles de Bouznika et Had Soualem ainsi que les travaux hors sites les concernant.



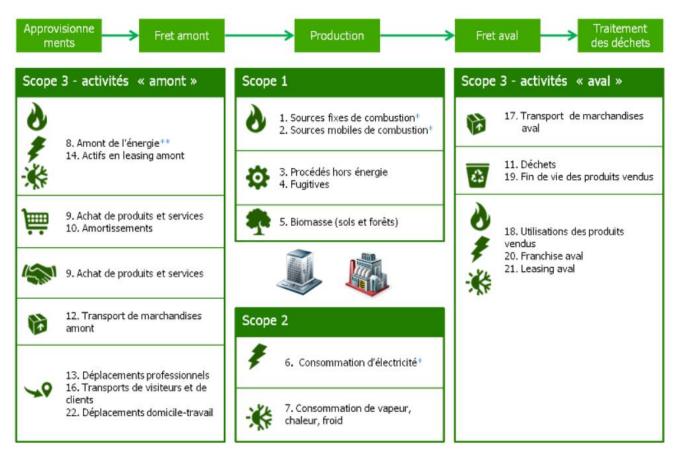
Figure 1 : Localisation des principales zones des travaux et des zones de suivi hors sites

3.2. Périmètre du bilan

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre cible les scopes 1, 2 et 3 dont la consistance est donnée ci-après, en se référant à la norme ISO 14064, établie sur la base du GHG Protocol. Ce protocole encadrant les gaz à effet de serre (GES) est né en 1998, au moment où **une norme internationale** pour la comptabilisation et la déclaration des GES par les entreprises, s'est avérée nécessaire.



La norme explique également comment **comptabiliser les émissions** de l'ensemble des chaînes de valeur d'une entreprise.



Les détails de quelques postes d'émission de chaque scope sont donnés dans le tableau ci-après, pour le secteur des travaux publics (TP).

Tableau 1 : Périmètres des BEGES étudiés

Scope 1: Emissions directes	
Gasoil pour les véhicules et engins	Gasoil pour les véhicules et engins
gasoil base technique	
gasoil carrière	
Carburant pour chantier	Carburant pour chantier
Pertes gaz climatisation	
Explosif carrière	
Scope 2: Emissions indirectes	
Consommation électrique bâtiments en kwh	Consommation électrique bâtiments en kwh
Consommation électrique chantier	Consommation électrique chantier
Consommation électricité carrière	
Consommation électricité base technique	

Achat de biens et services Papier Fournitures bureau Fournitures informatique Entretien locaux location et services associés Formations et impressions béton 25/30 pour fondation et dalles Acier recyclé Gypse Briques rouges Peinture Verre Bois Déchets Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Restauration Immobilisation Mobilier de bureaux	Scope 3: Autres émissions indirectes	
Fournitures informatique Entretien locaux location et services associés Formations et impressions béton 25/30 pour fondation et dalles Acier recyclé Gypse Briques rouges Peinture Verre Bois Déchets Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Restauration	Achat de biens et services	Papier
Entretien locaux location et services associés Formations et impressions béton 25/30 pour fondation et dalles Acier recyclé Gypse Briques rouges Peinture Verre Bois Déchets Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Entretien locaux location et services associés Formation et services associés Acier et dalles Formation et services associés Formations et impressions Acier et services Fernation et services associés Formation et services associés associés Formation et services associés associés Formation et services associés et services associés associés et services associés et		
Entretien locaux location et services associés Formations et impressions béton 25/30 pour fondation et dalles Acier recyclé Gypse Briques rouges Peinture Verre Bois Déchets Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Entretien locaux location et services associés Formation et services associés Acier et dalles Formation et services associés Formations et impressions Acier et services Fernation et services associés Formation et services associés associés Formation et services associés associés Formation et services associés et services associés associés et services associés et		Fournitures informatique
Formations et impressions béton 25/30 pour fondation et dalles Acier recyclé Gypse Briques rouges Peinture Verre Bois Déchets Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Formations et impressions béton 25/30 pour fondation et dalles Acier acier et carton		·
béton 25/30 pour fondation et dalles Acier recyclé Gypse Briques rouges Peinture Verre Bois Déchets Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Acier recyclé Gypse Brique recycle Gravas Acier Huites usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton		location et services associés
béton 25/30 pour fondation et dalles Acier recyclé Gypse Briques rouges Peinture Verre Bois Déchets Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Acier recyclé Gypse Brique recycle Gravas Acier Huites usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton		Formations et impressions
Acier recyclé Gypse Briques rouges Peinture Verre Bois Déchets Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Acier recyclé Gypse Briques Papier et carton Restauration		•
Gypse Briques rouges Peinture Verre Bois Déchets Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Restauration		
Briques rouges Peinture Verre Bois Déchets Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Briques rouges Peinture Restauration		
Peinture Verre Bois Déchets Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Peinture Repas de la seinture Repas de la seinture Repas de la seinture Répas de la seint		
Verre Bois Déchets Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Restauration		· · · · · · · · ·
Déchets Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton		
Déchets Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Ménagers et assimilés Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton		Bois
Gravas Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Restauration	Déchets	
Acier Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Restauration		_
Huiles usées Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Restauration		
Emballages peintures vernis Plastique Papier et carton Repas consommés Restauration		
Plastique Papier et carton Repas consommés Restauration		
Papier et carton Repas consommés Restauration		
Repas consommés Restauration		·
·	Panas consommás	
Parc informatique - Copieur multifonction	ITTITIODIIISAIIOTT	
Parc informatique - Ecran		
Parc informatique - imprimante		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Parc informatique - ordinateur fixe + écran plat		
Parc informatique - ordinateur portable		
Parc informatique - PDA		
Parc informatique - scanner		
Parc informatique - serveur		
Parc informatique - téléphonie mobile		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Véhicules de fonction		
Compacteur (2 unités+2 chargeurs)		
Minipelle		,
Tractopelle		
Engins de travaux -grues		
Compresseur		
Chariot élévateur		·
Monte-charge		
Transformateur électrique		_
Outillage mécanique		
Mobilier chantier		
Transport du personnel Par véhicule	Transport du personnel	
Déplacements sur note de frais		

3.3. Période de référence

L'année de référence est difficile à préciser de manière pertinente car les réalisations s'étalent sur 2019/2020. Nous proposons de considérer la durée globale des réalisations des travaux comme période de référence incluant l'ensemble des chantier réalisés.

3.4. Etapes d'élaboration des BEGES et méthodes d'estimation

3.4.1. Etapes d'élaboration du bilan carbone

La réalisation du Bilan Carbone, s'est déroulée en plusieurs étapes décrites ci-après :

- Délimitation du périmètre de l'étude d'un commun accord avec le comité de suivi. Ce périmètre cible :
 - La consistance des travaux des deux zones industrielles telle qu'elle est assurée par les chantiers dont les données sont listées en annexe. Les codes de ces chantiers sont rappelés ci-après :
 - Li36-lot01
 - Li-21
 - Li23
 - Li33
 - Li20 & Li22
 - Li24
 - Li26
 - Li27&Li28
 - Li362t2
 - Li47
- Collecte et traitement des données
- > Echange sur le traitement des données
- Elaboration d'un plan d'action à la lumière des résultats du bilan carbone

Les travaux réalisés appartiennent géographiquement au pôle Had Soualem et au Pôle Bouznika, comme indiqué ci-après :

✓ Zi Had Soualem : LI27/LI23/LI21/LI24/LI36 lot1, Li47 ✓ Zi Bouznika : LI28/LI20/LI22/LI33/LI36 lot 2/LI26

Les montants des marchés précédemment identifiés sont consignés dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Montant des marchés

N° Contrat	Site pilote	Montant en Dh HT
Li 20	BOUZNIKA	7 474 591,79
Li 22	BOUZNIKA	11 187 334,80
Li 26	BOUZNIKA	19105620.17

N° Contrat	Site pilote	Montant en Dh HT
Li 28	BOUZNIKA	10357549.85
Li 33	BOUZNIKA	27 745 005,00
Li 36 lot 2	BOUZNIKA	38 468 218,00
		84 875 149,59
	sous total	
N° Contrat	Site pilote	Montant en Dh HT
Li 21	HED SOUALEM	47 292 499,40
Li 23	HED SOUALEM	18 297 600,00
Li 24	HED SOUALEM	116 593 989,72
Li 27	HED SOUALEM	16 954 472,00
Li 36 lot 1	HED SOUALEM	93 991 118,22
Li 47	HED SOUALEM	72507403,08
	sous total	365 637 082,42
	Total général	450 512 232,01

Sur la base de ce tableau, les marchés réalisés à Had Soualem représentent 81,18% du total et les marchés réalisés à Bouznika représentent 18,84%. On devrait s'attendre à ce que les émissions des gaz à effet de serre soient environ du même ordre de grandeur.

3.4.2. Données ayant servi à l'élaboration des émissions

Les données ayant servi au calcul des émissions de gaz à effet de serre ont été fournies par les sociétés en charge de réaliser les chantiers. Selon l'expérience de l'ingénieur conseil, ces données, présentées en annexe, semblent présentent quelques insuffisances au niveau de la consommation électrique, des gaz fréons et surtout de l'acier utilisé pour le ferraillage. Ainsi, le bilan carbone risque d'être sousestimé.

3.4.3. Calcul des émissions

L'ensemble de l'étude a été menée selon la méthodologie Bilan Carbone® mise au point par l'ADEME et gérée par l'Association Bilan Carbone. Elle consiste à estimer les émissions de gaz à effet de serre pour le projet à partir des grandeurs caractéristiques des activités et leur facteur d'émission. Les facteurs d'émission considérés ont été pris de la base des données de la fondation Mohamed VI pour l'environnement, de la base carbone de l'ADEME et d'autres références spécifiques à la construction. Des références spécifiques ont également été empruntées à des constructeurs comme Bouygues et Vinci.

L'ordre de grandeur des émissions par catégorie, est donné ci-après, en se référant à un guide des émissions pour le secteur des travaux publics1.

L'estimation des émissions est basée sur la formule générale suivante:

teqCO2 = Fe * Ga

Οù

_

¹ guide finalisé FNTP avril 2015.pdf (ademe.fr)

- teqCO₂ est l'estimation du potentiel en gaz à effet de serre émis en tonnes équivalent CO₂
- > Fe : Facteur d'émission
- Ga: Grandeur caractérisant l'activité (Gasoil consommé pour les véhicules, électricité pour les bâtiments et autres ...)

3.4.4. Emissions indirectes (Scopes 2 et de scope 3)

Pour les déplacements des employés et visiteurs des sites de travaux, l'estimation des émissions est faite selon la relation suivante :

$$kgeqCO_2 = Fe*D*Nj*C/100$$

Οù

- ▶ kgeqCO₂ est l'estimation du potentiel en gaz à effet de serre émis en kg équivalent CO₂
- Fe: Facteur d'émission du gasoil en kg/L
- D : Distance parcourue par les employés, en voiture
- Nombre de jours travaillés par an, Nj : 300
- Consommation moyenne retenue pour les véhicules, C²: 6 litres/100 km

L'estimation des GES des déplacements des employés sur note de frais est calculée sur la base de la distance parcourue (exprimée en km).

 $kgeqCO_2 = Fe*D*C/100$

- ▶ kgeqCO₂ est l'estimation du potentiel en gaz à effet de serre émis en kg équivalent CO₂
- Fe : Facteur d'émission du gasoil en kg/L
- D: Distance parcourue par les employés sur note de frais
- Consommation moyenne retenue pour les véhicules, C : 6 litres/100 km

3.4.5. Amortissements

Dans le cadre de la méthodologie d'estimation des émissions de gaz à effet de serre, les immobilisations sont ramenées à une année d'exploitation. D'où la nécessité de connaître la durée de leur amortissement. Le tableau 2 récapitule les durées d'amortissement des équipements et le tableau 3 donne un aperçu sur les poids de certains équipements dont le facteur d'émission est directement lié.

Tableau 3 : Durée d'amortissement des engins et équipements

Type d'immobilisation	Temps d'amortissement (années)
Engins	7
Equipements informatiques	3
Véhicules de fonction	5
Grues Potain	10
Outillages (meuleuse, perceuse, scie)	3
Transformateur	20

² Inventaire des gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques aux Maroc, Projet SNAP, Département de l'Environnement

15

Tableau 4 : Estimation du poids des engins et équipements de chantiers

Engin	Poids estimé
Compacteur	10-30 t
Mini pelle	5-10 t
Tractopelle	5-10 t
Engis de travaux –grues	>30t
Compresseur	0-5 t
Chariot élévateur	0-5 t
Monte-charge électrique de 500 kg	5-10 t
Grue	30t
Pelle mécanique	20 t

4. DESCRIPTION DES DONNEES DU PROJET

Les données utilisées pour l'élaboration du bilan carbone ont été fournies par les sociétés adjudicataires de 10 marchés de travaux. Ces données sont présentées en annexe du présent rapport et sont déduites des bordereaux des prix mis à disposition par CID en charge de ces études. Un certain nombre d'hypothèses ont également été émises pour générer les données requises.

5. RESULTATS

5.1. Ensemble des émissions (bilan carbone)

Le bilan global des émissions des 10 chantiers identifiés s'élèverait à 6 959 teq CO₂, dominées par le scope 3 où l'on retrouve les émissions dues aux matériaux utilisés.

6000,00 5639,36

5000,00 4000,00

2000,00 1283,38

1000,00 35,92

0,00 scope 1 scope 2 scope 3

Figure 2 : Emissions globales et par scope

La part des travaux de Had Soualem représente 81,2% du total des émissions et ceux de Bouznika en représente 18,8%.

La déclinaison de chaque scope par type de source est détaillée ci-après. Ces détails permettent de cibler les postes fortement émetteurs, ce qui permet de formuler des actions pertinentes et surtout ciblées.

5.2. Scope 1 : émissions directes

Les émissions de ce scope s'élèvent à **1 283 teq CO**₂. Ces émissions sont composées principalement de la combustion du gasoil par les engins du chantier et les véhicules utilitaires, des émissions fugitives (climatisation) et de la consommation du butane par les ouvriers (graphique suivant). Le graphique montre clairement que la consommation du gasoil est dominante.

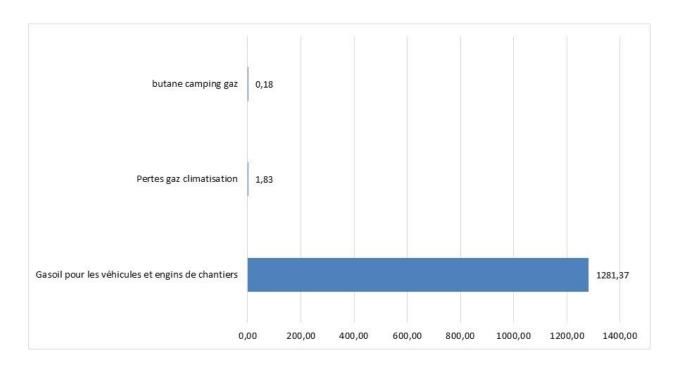


Figure 3: Emissions du scope 1 en teq CO2/an

5.3. Scope 2 : émissions indirectes

Les émissions du scope 2 sont composées essentiellement de la consommation électrique des chantiers pour l'éclairage. Ces consommations génèreraient **35,9 teq CO₂** pour l'ensemble des chantiers menés pour le compte du MCA.

5.4. Scope 3 : autres émissions indirectes

5.4.1. Achats

Les émissions émises par ce scope sont de **5 639 teq CO**₂. Elles émanent de trois principaux postes, à savoir :

- L'utilisation du béton
- L'utilisation de l'acier

Les autres postes du chantier (déblais, remblais, gravier, sable, etc).

Les postes d'émissions représentent **96% des émissions du scope 3**. Ils le sont dans la plupart des chantiers du même genre que ceux réalisés dans le cadre du projet MCA.

Les données sur la consommation en acier n'ont pas toutes été renseignées. Par conséquent, nous estimons que les émissions de ce poste sont plus faibles que ce qui est attendu.

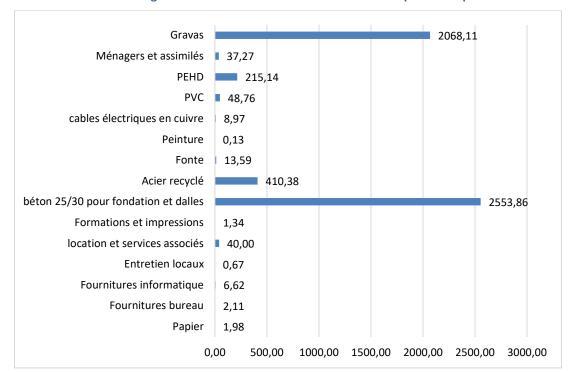


Figure 4: Emissions dues aux achats dans le scope 3 en teq CO2

5.4.2. Immobilisations

Le scope 3 est composé d'une partie des émissions en associées aux immobilisations dans les chantiers, notamment les engins (véhicules de transport, engins de travaux publics) et les équipements (grues, transformateurs, etc.). Comme attendu, les engins les plus lourds telles que les grues et les compacteurs, constituent les immobilisations les plus émettrices en gaz à effet de serre.

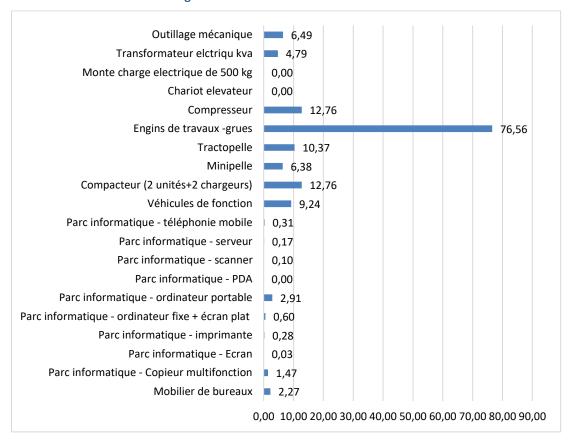


Figure 5 : Emissions associées aux immobilisations

5.4.3. Emissions dues au transport vers et des chantiers

Le bilan carbone comprend une partie des émissions dues aux immobilisations (équipements utilisés, engins, etc.). Ces immobilisations sont considérées pour l'équivalant d'une année de leur durée d'amortissement.

Le transport est également exprimé en gasoil consommé, estimé sur la base des personnes motorisées pour l'ensemble des projets. Ces émissions représentent **82,9 teq CO**₂.

6. BENCHMARK

Le bilan carbone des chantiers est en fait un outil de comptabilité analytique et environnementale. Il permet de déceler les sources des émissions excessives pour les réduire et ainsi améliorer le profil environnemental de l'entreprise ou des actions du maître d'ouvrage.

Pour situer le bilan carbone des chantiers étudiés pour MCA Morocco, nous l'avons comparé au ratio utilisé par ailleurs pour de tels chantiers, en l'exprimant en gramme eqCO₂ émis par euro du chiffre d'affaires des entreprises contractées dans le cadre des marchés. Le chiffre d'affaires que ces entreprises font, dans le cadre des chantiers est considéré par l'ingénieur conseil comme l'investissement de MCA Morocco.

En nous référant à une source sur les bilans carbone des travaux publics, auxquels, les travaux sont assimilés, on a identifié des parts attendues pour chaque type d'émission et le ratio global en geqCO₂/euro. Le tableau suivant récapitule ces parts et le ratio du benchmark, ainsi que la position du bilan carbone de MCA Morocco, objet de la présente étude.

Tableau 5 : Benchmark des indicateurs du bilan carbone avec les bilans des chantiers de travaux publics en général3

Poste d'émission	Type d'émission	Part des émissions en général	Cas du bilan carbone MCA	
Energie	Combustibles, vapeur, chaud, froid, électricité	10-80%	0,5%	
Energie	Carburant des véhicules et des engins	10-50%	19,6%	
Hors énergie	Fuite des gaz de climatisation	<5%	0,03%	
Matériaux et services	Matériaux et services	30-60%	47,47%	
Déplacements	Lieu -travail, professionnels	<5%	1,19%	
Amortissements	Amortissements	5-10%	2,1%	
Déchets	Déchets y compris les gravas	<5%	30,25%	

Ce benchmark permet de situer les émissions du bilan carbone telles qu'elles sont estimées et les erreurs associées à de telles émissions. Cette analyse n'est pas définitive tant que les données de base ne sont pas définitivement arrêtées.

D'autre part, le fait d'avoir des écarts de certains types d'émissions peut guider vers des actions d'améliorations, ce qui est la finalité du bilan carbone.

Concernant le ratio global, il est à noter qu'il est inférieur à celui du benchmark, dans l'état des données disponibles et estimées. Ce ratio plus faible est d'abord un bon indicateur qu'il convient d'améliorer en optimisant les chantiers. Par ailleurs, il est bien explicable par la durée des chantiers plus longue en raison des conditions sanitaires et la disponibilité supposée des matériaux dans la zone des travaux (ciment, acier, gravier). A noter que le Maroc utilise exclusivement de l'acier à partir de la ferraille (recyclé), ce qui rend le facteur d'émission presque 3 fois inférieur à celui de l'acier à partir des minerais de fer.

7. PLAN D'ACTION ET ENSEIGNEMENTS DU BILAN CARBONE

Les émissions de gaz à effet de serre calculées dans le cadre du présent bilan carbone sont de nature à être réduites par les mesures usuelles ou spécifiques aux chantiers, dont une liste est dressée dans le tableau ci-après.

En nous référant à de telles mesures classiques et des mesures spécifiques, nous avons identifié les actions présentées dans le tableau ci-après. Pour chaque action, on présente les émissions avant et après mise en œuvre du plan d'action.

_

³ Le Bilan Carbone du secteur des Travaux Publics (selectra.com)

Tableau 6 : Actions préconisées et réduction des émissions

Action	Emissions en tonne EqCO2	Facteur d'émission avant en kg/t	facteur d'émission après	Ecart	Réduction à la source	Emission finale
Favoriser le PVC recyclé à la place des produits vierges	48,76	520,00	110,00	0,79	0,00	10,31
Favoriser le PEHD recyclé à la place des produits vierges	215,14	500,00	250,00	0,50	0,00	107,57
Opter pour l'énergie solaire pour l'éclairage des bâtiments	31,70	0,71	0,00	1,00	0,00	0,00
S'assurer que le béton utilisé comprend des cendres volantes, qui peuvent réduire les émissions du clinker d'au moins 15%	2553,85	318,00	270,30	0,15	0,00	2170,77
Utiliser des climatiseurs avec un fréon (exemple R600) dont le pouvoir réchauffant est inférieur à celui du R22	1,80	1760	3	1	0	0
Réduction de 50% ratio des déchets produits par le personnel sur site	37,27	1579	1579	0	0,50	18,64
Objectif de réutilisation des gravas in situ comme matériau de remblai	2068,10	18	18,00	0	0,50	1034,05
Total teq CO2	4956,62					3341,34
Réduction en teq CO2						1615,27
Taux (en%) de réduction bilan carbone dans sa globalité par rapport au bilan carbone dans sa globalité						23,21

Ainsi, en mettant en œuvre de telles actions, il sera possible de réduire le bilan carbone de 23%.

A noter que d'autres mesures types sont consignées dans un tableau repris du benchmark.

8. CONCLUSION

Ce rapport traite du bilan carbone des réalisation du MCA Morocco compact II, le périmètre concerné est constitué des travaux réalisés dans le cadre de la mise à niveau des zones industrielles de Soualem et Bouznika, les stations d'épurations et les aménagements et équipements hors sites dans ces deux localités géographiques.

Considérant le périmètre temporel, le bilan carbone s'intéresse à la période de ces travaux et les organise selon les trois scope : scope 1, émissions directes, scope 2, émissions indirectes énergétiques et scope 3, autres émissions indirectes.

Les données utilisées pour l'élaboration du bilan carbone sont fournies par les sociétés ayant réalisé ces travaux, ainsi, le renseignement des questionnaires n'est pas homogène d'une société à une autre, ce qui risque d'influencer la qualité du bilan et surtout l'importance des émissions d'une zone géographique à une autre.

Le bilan des émissions global est de 6959 t eq CO2, il est en deçà du seuil préconisé par la SFI qui est de 25000 teqCO2, pour proposer des mesures de compensation (plantations d'arbres par exemple). Cependant, un plan d'action est proposé et permet de réduire les émissions du bilan de 23,2%.

Tableau 7: Autres mesures types

Scope	Postes d'émission	Action de réduction
Scope 1 & 2	Combustibles et électricité	Bâtiment des agences - Rénovation énergétique du bâtiment ; - Sensibilisation des collaborateurs aux éco-gestes. Installations de chantier - Utilisation de bungalows basse consommation. Installations industrielles - Actions d'efficacité énergétique des procédés.
	Carburants véhicules et engins	 Mise en œuvre d'un suivi des consommations par engin; Renouvellement du parc matériel et véhicules; Utilisation d'engins hybrides / équipés de « stop & go »; Amélioration de la maintenance des engins; Formation à l'éco-conduite; Optimisation des déplacements de matériel sur les chantiers.
	Déplacements professionnels Matériaux et prestations	 Mise en place d'un Plan de Déplacement Entreprise; Minimisation des transports par avion. Utilisation de matériaux bas carbone (ex : enrobés tièdes); Utilisation de matériaux alternatifs ou recyclés; Développement de techniques sans tranchée et de réhabilitation.
Scope 3	Fret	 Minimisation des distances de transport grâce à l'utilisation de matériaux locaux ou de plateformes de valorisation locales; Minimisation des distances de transport grâce à la réutilisation de matériaux en place.
	Déchets	 Réduction des quantités de déchets grâce à la valorisation des matériaux issus du chantier et de la mise en œuvre de techniques alternatives (ex : réhabilitation en lieu et place du remplacement, sans tranchée, etc.).

9. ANNEXES

9.1. Benchmark

La prise en compte des émissions de GES dans les marchés publics.

novembre 8th, 2011 // 9:28 @ V.CAU

Tout d'abord, pour fixer les enjeux, rappelons que l'Union Européenne s'est engagée à réduire de 20% ses émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990, ceci à l'horizon 2020 (demain). La France s'est engagée, de manière complémentaire, à diviser par quatre ses émissions de GES d'ici à 2050 (le facteur 4). Le programme est ambitieux, la récente RT2012[1] est une réponse pour le secteur du bâtiment. Cette réponse est malheureusement partielle, comme j'essaie de le démontrer sur ce blog, l'énergie grise de la construction compense une grande partie des efforts réalisés sur la consommation. En première approximation, on peut estimer les émissions d'un chantier de construction de **gros œuvre** à environ à 730g éq. CO2e /€ de CA pour les émissions de GES et 500 g éq. CO2e/€ pour la dépendance aux fossiles. et de 360 à 500g CO2e/€ pour des travaux de manière globale (ensembles des lots).[2]

En dehors de ces engagements nationaux, et pour revenir au fond du problème, la sobriété carbone du point de vue du réchauffement climatique comme de la raréfaction de l'accès à l'énergie bon marché, est un enjeu majeur à court ou moyen terme. Les acteurs publics ont tout intérêt à anticiper les contraintes à venir (en cours), leur rôle de prescripteur permettrait d'orienter du même coup les axes de développement des entreprises (et donc la prise en compte de cette problématique).

9.2. Récapitulatif des données ayant servi au bilan carbone

Chantier n°	Li36-lot01			
Durée		12	mois	expert
Nombre d'employés		80	unité	
Nombre d'employés qui se				
déplacent		35	%	
Trajet moyen par employé par jour		20	km	
Nombre d'employés motorisés		5	unité	
			Quantité/grandeur pour	
Scope 1: Emissions directes			l'ensemble du chantier	Unité
Gasoil pour les véhicules et engins				
de chantiers			70000,00	litre
gasoil base technique			0,00	litre
gasoil carrière si la société dispose				
d'une carrière			0,00	litre

Pertes gaz climatisation			10,00	σ.
butane camping gaz consommé			0,00	•
			0,00	ĸg
Scope 2: Emissions indirectes Consommation électrique				
logements du chantiers en kwh			800,00	kwh
Consommation électrique chantier			2000,00	
Consommation électrique chantier				kwh
Consommation électricité base			O	KVVII
technique			0	kwh
Scope 3: Autres émissions				
indirectes				
Achat de biens et services	Papier		0,3	t
	Fournitures bureau		6	kdh
	Fournitures informatique		7	kdh
	Entretien locaux		0	kdh
	location et services associés		0	kdh
	Formations et impressions			kdh
	béton 25/30 pour fondation et		J	
	dalles		600	m3
	Acier recyclé	N/A		t
	Fonte			ml
	Peinture		0	t
	câbles électriques en cuivre	D		t
	PVC		200	ml
	PEHD		30	t
Déchets	Ménagers et assimilés		0,9	-
	Gravas	N/A	-,-	t
	Acier	N/A		t
	Huiles usées	14//	0,068	•
	Emballages peintures vernis	N/A	0,000	t
		IN/A	0,05	•
	Plastique		•	
Danas and the	Papier et carton	N1/A	0,2	τ
Repas consommés	Restauration	N/A	7	
Immobilisation	Mobilier de bureaux Parc informatique - Copieur		/	unité
	multifonction		0	unité
	Parc informatique - Ecran			unité
	Parc informatique - imprimante			unité
	Parc informatique - ordinateur		2	unite
	fixe + écran plat		2	unité
	Parc informatique - ordinateur			
	portable		2	unité
	Parc informatique		0	unité
	Parc informatique - scanner		1	unité
	Parc informatique - serveur		0	unité
	Parc informatique - téléphonie			
	mobile		5	unité
	Véhicules de fonction (nombre et			
	préciser le type)			unité
	Compacteurs		0	unité
	Minipelle		0	unité

	Tractopelle		1	unité
	Engins de travaux -grues		0	unité
	Compresseur		6	unité
	Chariot élévateur		0	unité
	Transformateur électrique		0	unité
	Outillage mécanique		15	unité
	Container de logement sur le			
	chantier		0	unité
Transport du personnel	Par véhicule		3120	1
	Déplacements sur note de frais	N/A		Kdh
Séquestration des gaz à effet de	nombre d'arbres plantés et âge			
serre	(ou hauteur), espèce		0	unité

Chantier n° : Li-21: TRAVAUX DE REALIS. POTABLE DE L'EXTENSION DE LA ZONI		SOUALEM ET DE LA NOUVE		
Durée	13	mois		
Nombre d'employés		unité		
Nombre d'employés qui se déplacent	3	%		
Trajet moyen par employé par jour	5	km		
Nombre d'employés motorisés	5	unité		
		Quantité/grandeur pour l'é	ensemble du	
Scope 1: Emissions directes		chantier		Unité
Gasoil pour les véhicules et engins de chantiers			90000,00	litre
gasoil base technique				litre
gasoil carrière si la société dispose d'une carrière				litre
Pertes gaz climatisation			1000,00	g
butane camping gaz consommé			,	kg
Scope 2: Emissions indirectes				
Consommation électrique logements du				
chantiers en kwh			3600,00	kwh
Consommation électrique chantier			1700,00	kwh
Consommation électricité carrière				kwh
Consommation électricité base				ماديندا
technique				kwh
Scope 3: Autres émissions indirectes				
Achat de biens et services	Papier		0,05	t
	Fournitures bureau		8	kdh

	Fournitures	30	
	informatique	30	kdh
	Entretien locaux	5	kdh
	location et	2.5	
	services associés	26	kdh
	Formations et		
	impressions	5	kdh
	béton 25/30 pour		
	fondation et dalles	1700	m3
	Acier recyclé	0	t
	Fonte	7	t
			-
	Peinture	0,05	t
	câbles électriques		
	en cuivre	0,01	t
	PVC	11138	ml
	PEHD	7	t
	Ménagers et		
Déchets	assimilés	0,1	t
Repas consommés	Restauration		
nopus consonnies	Mobilier de		
Immobilisation	bureaux	8	unité
THINGS III SUCION	Surcaux	· ·	annee
			le
			_
Transport du porsonnol	Par véhicule	845	gasoi I
Transport du personnel		845	'
	Déplacements sur		17 -11-
	note de frais		Kdh

Chantier n°LI23			
Durée	12	mois	
Nombre d'employés	52	unité	
Nombre d'employés qui se			
déplacent	10	%	
Trajet moyen par employé par jour	8	km	
Nombre d'employés motorisés	2	unité	
		Quantité/grandeur pour	Unit
Scope 1: Emissions directes		l'ensemble du chantier	é
Gasoil pour les véhicules et engins			
de chantiers		90222,00	litre
gasail basa tashnigua			
gasoil base technique		RS	litre
gasoil carrière si la société dispose			
d'une carrière		RS	litre
Pertes gaz climatisation		RS	g
butane camping gaz consommé		RS	kg
			J
Scope 2: Emissions indirectes			
Consommation électrique			
logements du chantiers en kwh			kwh
Consommation électrique chantier			kwh
Consommation électricité carrière			kwh

Consommation électricité base technique			kwh
Scope 3: Autres émissions indirectes			
Achat de biens et services	Papier Fournitures bureau Fournitures informatique Entretien locaux location et services associés Formations et impressions	0,05	t kdh kdh kdh kdh
	béton 25/30 pour fondation et dalles Acier recyclé Fonte	970	m3 t t
	Peinture	RS	t
	câbles électriques en cuivre	0,05	t
	PVC	103,5	ml
	PEHD	69,3	ml
Déchets	Ménagers et assimilés	0,7	t
	Gravas	715	t
	Acier	RS	t
	Huiles usées	RS	t
	Emballages peintures vernis	RS	t
	Plastique	0,016	t
	Papier et carton	0,010	t
Repas consommés	Restauration	RS	
			unit
Immobilisation	Mobilier de bureaux	5	é
	Parc informatique - Copieur		unit
	multifonction	2	é
	Dare informatique Feran	RS	uni [.] é
	Parc informatique - Ecran	r.s	uni
	Parc informatique - imprimante	2	é
	Parc informatique - ordinateur		uni
	fixe + écran plat	RS	é
	Parc informatique - ordinateur		uni
	portable	3	é .
	Parc informatique	RS	uni é
	r are informatique	N3	uni
	Parc informatique - scanner	RS	é
			uni
	Parc informatique - serveur	RS	é
	Parc informatique - téléphonie		uni
	mobile	3	é
	Véhicules de fonction (nombre et préciser le type)	3	uni é
	et preciser ie typej	3	uni
	Compacteurs	1	é
			uni
	Minipelle	Rs	é

			unit
	Tractopelle	1	é
			unit
	Engins de travaux -grues	1	é
			unit
	Compresseur	1	é
			unit
	Chariot élévateur	RS	é
			unit
	Transformateur électrique	1	é
			unit
	Outillage mécanique	1	é
	Container de logement sur le		unit
	chantier	RS	é
			le
			gaso
Transport du personnel	Par véhicule	499,2	il
	Déplacements sur note de frais		Kdh
Séguestration des gaz à effet de	nombre d'arbres plantés et âge		unit
serre		RS	é
Séquestration des gaz à effet de	Container de logement sur le chantier Par véhicule Déplacements sur note de frais	RS 499,2	é unit é le gaso il Kdh

Chantier n°	LI-33		
Durée	14	mois	
Nombre d'employés Nombre d'employés qui se	20	unité	
déplacent	19	%	
Trajet moyen par employé par jour	2,00	km	
Nombre d'employés motorisés	2,00	unité	
		Quantité/grandeur pour	
Scope 1: Emissions directes		l'ensemble du chantier	Unité
Gasoil pour les véhicules et engins de chantiers		300,00	litre
gasoil base technique		0,00	litre
gasoil carrière si la société dispose d'une carrière		0,00	litre
Pertes gaz climatisation		0,00	g
butane camping gaz consommé		0,00	kg
Scope 2: Emissions indirectes			
Consommation électrique logements du chantiers en kwh	l'entreprise dispose de panneaux solaires pour l'installation de chantier	0	kwh
Consommation électrique chantier		0	kwh
Consommation électricité carrière Consommation électricité base		0	kwh
technique		0	kwh
Scope 3: Autres émissions indirectes			

Achat de biens et services	Papier	0,1	t
	Fournitures bureau	0	kdh
	Fournitures informatique	0	kdh
	Entretien locaux	0	kdh
	location et services associés	0	kdh
	Formations et impressions	0	kdh
	béton 25/30 pour fondation et dalles	0	m3
	Acier recyclé	0	t
	Fonte	0	t
	Peinture	0,025	t
	câbles électriques en cuivre	0,3	t
	PVC	0	ml
	PEHD	0	t
Déchets	Ménagers et assimilés	2,184	t
	Gravas	0	t
	Acier	0	t
	Huiles usées	0	t
	Emballages peintures vernis	0,02	t
	Plastique	0,01	t
	Papier et carton	0,01	t
Repas consommés	Restauration		
Immobilisation	Mobilier de bureaux	9	unité
	Parc informatique - Copieur		
	multifonction	0	unité
	Parc informatique - Ecran	0	unité
	Parc informatique - imprimante Parc informatique - ordinateur fixe + écran plat	2	unité unité
	Parc informatique - ordinateur portable	4	unité
	Parc informatique	0	unité
	Parc informatique - scanner	0	unité
	Parc informatique - serveur	0	unité
	Parc informatique - téléphonie mobile	20	unité
	Véhicules de fonction (nombre et	20	unite
	préciser le type)	2	unité
	Compacteurs	1	unité
	Minipelle	0	unité
	Tractopelle	1	unité
	Engins de travaux -grues	0	unité
	Compresseur	1	unité
	Chariot élévateur	0	unité
	Transformateur électrique	0	unité
	Outillage mécanique	5	unité
	Container de logement sur le chantier	0	unité
Transport du personnel	Par véhicule	145,6	le gasoil
	rai veilicule	143,0	gasuli

Séquestration des gaz à effet de	nombre d'arbres plantés et âge (ou		
serre	hauteur), espèce	0	unité

Chantier n°	LI 36 LI 47		
Durée	14	mois	
Nombre d'employés	120	unité	
Nombre d'employés qui se		0.4	
déplacent		%	
Trajet moyen par employé par jour		km	
Nombre d'employés motorisés		unité	
		Quantité/grandeur pour	
Scope 1: Emissions directes		l'ensemble du chantier	Unité
Gasoil pour les véhicules et engins de chantiers		0.0	0 1:4
de chantiers		0,0	0 litre
gasoil base technique			litre
gasoil carrière si la société dispose			
d'une carrière			litre
Pertes gaz climatisation			g
butane camping gaz consommé			kg
, 55			_
Scope 2: Emissions indirectes			
Consommation électrique logements			
du chantiers en kwh			kwh
Consommation électrique chantier			kwh
Consommation électricité carrière			kwh
Consommation électricité base			
technique			kwh
Scope 3: Autres émissions indirectes			
Achat de biens et services	Papier		t
	Fournitures bureau		kdh
	Fournitures informatique		kdh
	Entretien locaux		kdh
	location et services associés		kdh
	Formations et impressions		kdh
	béton 25/30 pour fondation et		_
	dalles		m3
	Acier recyclé		t
	Fonte		t
	Peinture		t
	câbles électriques en cuivre		t
	PVC		ml
	PEHD		t
Déchets	Ménagers et assimilés	0,0	4 t
	Gravas	11418	0 t
	Acier	RAS	t
	Huiles usées	0,1	7 t

	Emballages peintures vernis	RAS		t
	Plastique		0,02	t
	Papier et carton		0,01	t
Repas consommés	Restauration	RAS		
Immobilisation	Mobilier de bureaux Parc informatique - Copieur			unité
	multifonction			unité
	Parc informatique - Ecran			unité
	Parc informatique - imprimante Parc informatique - ordinateur			unité
	fixe + écran plat Parc informatique - ordinateur			unité
	portable			unité
	Parc informatique			unité
	Parc informatique - scanner			unité
	Parc informatique - serveur Parc informatique - téléphonie			unité
	mobile			unité
	Véhicules de fonction (nombre et préciser le type)		0	unité
	Compacteurs		3	unité
	Minipelle		0	unité
	Tractopelle		4	unité
	Engins de travaux -grues		1	unité
	Compresseur		1	unité
	Chariot élévateur			unité
	Transformateur électrique			unité
	Outillage mécanique			unité
	Container de logement sur le			
	chantier			unité
Transport du personnel	Par véhicule			l gasoil
	Déplacements sur note de frais			Kdh
Séquestration des gaz à effet de				
serre	nombre d'arbres plantés et âge (ou hauteur), espèce		unité

Chantier n°	Li20/22			
Durée		12	mois	
Nombre d'employés Nombre d'employés qui se		50	unité	
déplacent		50	%	
Trajet moyen par employé par jour		10	km	
Nombre d'employés motorisés		3	unité	
			Quantité/grandeur pour	
Scope 1: Emissions directes			l'ensemble du chantier	Unité
Gasoil pour les véhicules et engins				
de chantiers			81000,00	litre

gasoil base technique			0,00	litre
gasoil carrière si la société dispose d'une carrière			0,00	litre
Pertes gaz climatisation			0,00	g
butane camping gaz consommé			60,00	•
			•	J
Scope 2: Emissions indirectes				
Consommation électrique				
logements du chantiers en kwh			0,00	kwh
Consommation électrique chantier			1000,00	kwh
Consommation électricité carrière			0	kwh
Consommation électricité base				
technique			0	kwh
Scope 3: Autres émissions				
indirectes				
Achat de biens et services	Papier		0,3	t
	Fournitures bureau		5	kdh
	Fournitures informatique		5	kdh
	Entretien locaux		0	kdh
	location et services associés		0	kdh
	Formations et impressions		0	kdh
	béton 25/30 pour fondation et			
	dalles		100	m3
	Acier recyclé	N/A		t
	Fonte		2	t
	Peinture		0	t
	câbles électriques en cuivre		0	t
	PVC		4800	ml
	PEHD		3,75	t
Déchets	Ménagers et assimilés		0,6	t
	Gravas	N/A		t
	Acier	N/A		t
	Huiles usées		0,0425	t
	Emballages peintures vernis	N/A		t
	Plastique		0,01	t
	Papier et carton		0,01	t
Repas consommés	Restauration	N/A		
Immobilisation	Mobilier de bureaux		15	unité
	Parc informatique - Copieur			
	multifonction			unité
	Parc informatique - Ecran			unité
	Parc informatique - imprimante		2	unité
	Parc informatique - ordinateur fixe + écran plat		0	unité
	Parc informatique - ordinateur		U	unite
	portable		3	unité
	Parc informatique		0	unité
	Parc informatique - scanner			unité

	Parc informatique - serveur Parc informatique - téléphonie		0	unité
	mobile		4	unité
	Véhicules de fonction (nombre			
	et préciser le type)		3	unité
	Compacteurs		1	unité
	Minipelle		0	unité
	Tractopelle		1	unité
	Engins de travaux -grues		0	unité
	Compresseur		1	unité
	Chariot élévateur		0	unité
	Transformateur électrique		0	unité
	Outillage mécanique		30	unité
	Container de logement sur le			
	chantier		0	unité
				1
Transport du personnel	Par véhicule		936	gasoil
	Déplacements sur note de frais	N/A		Kdh
Séquestration des gaz à effet de	nombre d'arbres plantés et âge			
serre	(ou hauteur), espèce		0	unité

Durée	24	mois	
Nombre d'employés		unité	
Nombre d'employés qui se	32	unite	
déplacent	3	%	
Trajet moyen par employé par jour	20	km	
Nombre d'employés motorisés	5	unité	
	_		
		Quantité/grandeur pour	
Scope 1: Emissions directes		l'ensemble du chantier	Unité
Gasoil pour les véhicules et engins			
de chantiers		35450,00	litre
gasoil base technique			
Bason sase teaminque			litre
gasoil carrière si la société dispose			
d'une carrière			litre
Pertes gaz climatisation			g
butane camping gaz consommé			kg
Scope 2: Emissions indirectes			
Consommation électrique logements			
du chantiers en kwh			kwh
Consommation électrique chantier			kwh
Consommation électricité carrière			kwh
Consommation électricité base			
technique			kwh

Scope 3: Autres émissions indirectes			
Achat de biens et services	Papier	0,05	t
	Fournitures bureau		kdh
	Fournitures informatique	-	kdh
	Entretien locaux		kdh
	location et services associés		kdh
	Formations et impressions	_	kdh
	béton 25/30 pour fondation et		Kun
	dalles	3451	m3
	Acier recyclé	373,073	t
	Fonte		t
	Peinture		t
	câbles électriques en cuivre		t
	PVC	2500	ml
	PEHD		t
Déchets	Ménagers et assimilés	9,7344	t
	Gravas	,	t
	Acier		t
	Huiles usées		t
	Emballages peintures vernis		t
	Plastique		t
	Papier et carton		t
Repas consommés	Restauration		
Immobilisation	Mobilier de bureaux	10	unité
	Parc informatique - Copieur	10	arnice
	multifonction		unité
	Parc informatique - Ecran	1	unité
	Parc informatique - imprimante	3	unité
	Parc informatique - ordinateur		
	fixe + écran plat		unité
	Parc informatique - ordinateur	_	unitá
	portable Pare informatique	5	unité unité
	Parc informatique		
	Parc informatique - scanner		unité
	Parc informatique - serveur Parc informatique - téléphonie		unité
	mobile		unité
	Véhicules de fonction (nombre		
	et préciser le type)	5	unité
	Compacteurs	2	unité
	Minipelle	0	unité
	Tractopelle	1	unité
	Engins de travaux -grues	5	unité
	Compresseur	2	unité
	Chariot élévateur		unité
	Transformateur électrique	3	unité
	Outillage mécanique		unité
	Container de logement sur le		
	chantier		unité

Transport du personnel	Par véhicule	6240	l gasoil
	Déplacements sur note de frais		Kdh
Séquestration des gaz à effet de			
serre	nombre d'arbres plantés et âge (ou hauteur), espèce		unité

at it is			
Chantier n°	LI26-MCA BOUZNIKA	1.0	
Durée		16	mois
Nombre d'employés		48	unité %
Nombre d'employés qui se déplacent		48	
Trajet moyen par employé par jour		2	km
Nombre d'employés motorisés		3	unité
			Quantité/grandeur pour
Scope 1: Emissions directes			l'ensemble du chantier
Gasoil pour les véhicules et engins de chantiers			141176,47
gasoil base technique			?
gasoil carrière si la société dispose			
d'une carrière			0
Pertes gaz climatisation			0
butane camping gaz consommé			
Scope 2: Emissions indirectes			
Consommation électrique logements			
du chantiers en kwh			40000
Consommation électrique chantier			1000
Consommation électricité carrière Consommation électricité base			0
technique			0
			•
Scope 3: Autres émissions indirectes			
Achat de biens et services	Papier		0,4
	Fournitures bureau		10
	Fournitures informatique		60
	Entretien locaux		3
	location et services associés		600
	Formations et impressions		11
	béton 25/30 pour fondation et dalles		1100
			0
	Acier recyclé Fonte		0
	Peinture		0
	câbles électriques en cuivre		3
	PVC		1000
	PEHD		0
Déchets	Ménagers et assimilés		7

	Gravas	0
	Acier	0
	Huiles usées	0,5
	Emballages peintures vernis	0
	Plastique	1
	Papier et carton	0,1
Repas consommés	Restauration	
Immobilisation	Mobilier de bureaux Parc informatique - Copieur	8
	multifonction	4
	Parc informatique - Ecran	1
	Parc informatique - imprimante Parc informatique - ordinateur fixe	5
	+ écran plat Parc informatique - ordinateur	4
	portable	6
	Parc informatique	
	Parc informatique - scanner	3
	Parc informatique - serveur Parc informatique - téléphonie	1
	mobile	48
	Véhicules de fonction (nombre et préciser le type)	3
	Compacteurs	2
	Minipelle	1
		1
	Tractopelle	2
	Engins de travaux -grues	2
	Compresseur Chariot élévateur	
		0
	Transformateur électrique	2
	Outillage mécanique Container de logement sur le	
	chantier	0
Transport du personnel	Par véhicule	249,6
	Déplacements sur note de frais	20
	nombre d'arbres plantés et âge (ou	
Séquestration des gaz à effet de serre	hauteur), espèce	1ANS 20

Chantier n°	TRAVAUX D'ALIMENTATION ELECTRIQUE HTA HORS SITE DE LA ZONE INDUSTRIELLE DE BOUZINIKA DUREE DES TRAVAUX
Durée	12 mois
Nombre d'employés	25 unité
Nombre d'employés qui se déplacent	90 %
Trajet moyen par employé par jour	85 km
Nombre d'employés	
motorisés	7 unité

Scope 1: Emissions directes		Quantité/grandeur pour l'ensemble du chantier	Unit é
Gasoil pour les véhicules et engins de chantiers		135,00	
gasoil base technique		0,00	litre
gasoil carrière si la société dispose d'une carrière	Li2728	0,00	litre
Pertes gaz climatisation butane camping gaz consommé		0,00	
Scope 2: Emissions			
indirectes			
Consommation électrique logements du chantiers en kwh		150	kwh
Consommation électrique chantier			kwh
Consommation électricité carrière			kwh
Consommation électricité base technique		0	kwh
Scope 3: Autres émissions			
indirectes			
Achat de biens et services	Papier	0,25	t
	Fournitures bureau	4,5	kdh
	Fournitures informatique	3	kdh
	Entretien locaux		kdh
	location et services associés		kdh
	Formations et impressions		kdh
	béton 25/30 pour fondation et dalles	110	m3
	Acier recyclé		t
	Fonte		t
	Peinture		t
	câbles électriques en cuivre		t
	PVC		ml
	PEHD	2	t
Déchets	Ménagers et assimilés	2,34	t
	Gravas		t
	Acier		t
	Huiles usées		t
	Emballages peintures vernis		t
	Plastique		t
	Papier et carton		t
Repas consommés	Restauration		
Immobilisation	Mobilier de bureaux		unité
	Parc informatique - Copieur multifonction		unité

	Parc informatique - Ecran		unité
	Parc informatique - imprimante		unité
	Parc informatique - ordinateur fixe + écran plat		unité
	Parc informatique - ordinateur portable		unité
	Parc informatique		unité
	Parc informatique - scanner		unité
	Parc informatique - serveur		unité
	Parc informatique - téléphonie mobile		unité
	Véhicules de fonction (nombre et préciser le type)		unité
	Compacteurs		unité
	Minipelle		unité
	Tractopelle		unité
	Engins de travaux -grues		unité
	Compresseur		unité
	Chariot élévateur		unité
	Transformateur électrique		unité
	Outillage mécanique		unité
	Container de logement sur le chantier		unité
			ı
			gasoi
Transport du personnel	Par véhicule 1	8564	I
	Déplacements sur note de frais		Kdh
Séquestration des gaz à effet			
de serre	nombre d'arbres plantés et âge (ou hauteur), espèce		unité

LI36-LOT2	
	estimatio
12 mois	n expert
24 unité	
20 %	
7 unité	
Quantité/grandeur pour	
l'ensemble du chantier	Unité
600,00	litre
***	litre
***	litre
***	g
***	kg
	12 mois 24 unité 20 % 0,5 km 7 unité Quantité/grandeur pour l'ensemble du chantier 600,00 *** *** ***

Construction to discount				
Scope 2: Emissions indirectes Consommation électrique				
logements du chantiers en kwh Consommation électrique		***		kwh
chantier			50	kwh
Consommation électricité carrière		***		kwh
Consommation électricité base technique		***		kwh
Scope 3: Autres émissions				
indirectes				
Achat de biens et services	Papier			t
	Fournitures bureau			kdh
	Fournitures informatique			kdh
	Entretien locaux			kdh
	location et services associés			kdh
	Formations et impressions béton 25/30 pour fondation et			kdh
	dalles			m3
	Acier recyclé			t
	Fonte			t
	Peinture			t
	câbles électriques en cuivre			t
	PVC			ml
	PEHD			t
Déchets	Ménagers et assimilés		0,002	t
	Gravas	***		t
	Acier	***		t
	Huiles usées	***		t
	Emballages peintures vernis	***		t
	Plastique		0,001	
	Papier et carton		0,001	t
Repas consommés	Restauration	4.4.4		
Immobilisation	Mobilier de bureaux	***		unité
	Parc informatique - Copieur multifonction	***		unité
	Parc informatique - Ecran	***		unité
	Parc informatique -			anice
	imprimante		4	unité
	Parc informatique - ordinateur			
	fixe + écran plat	***		unité
	Parc informatique - ordinateur portable		6	unité
	Parc informatique	***	O	unité
	Parc informatique - scanner		1	unité
	Parc informatique - serveur	***	1	unité
	Parc informatique - téléphonie			unite
	mobile		24	unité
	Véhicules de fonction (nombre			
	et préciser le type)		4	unité
	Compacteurs		1	unité

	Minipelle Tractopelle Engins de travaux -grues Compresseur Chariot élévateur Transformateur électrique Outillage mécanique Container de logement sur le chantier	*** *** *** ***	unité unité unité unité unité unité unité unité unité
Transport du personnel	Par véhicule Déplacements sur note de frais	109,2	l gasoil Kdh
Séquestration des gaz à effet de serre	nombre d'arbres plantés et âge (ou hauteur), espèce	***	unité

Scope 1: Emissions		Facteur d'émissi		incer titud		Grandeu			
directes		on	Unité	e	source	r	Unité	GES en te C	02
Gasoil pour les	Gasoil pour les								
véhicules et engins de	véhicules et engins					508883,			
chantiers	de chantiers	2,518	kg/l	10	FM6E	47	1	1281,4	
gasoil base technique		2,518	kg/l	10	FM6E	0		0,0	
gasoil carrière		2,518	kg/l	10	FM6E	0		0,0	
Carburant pour	Carburant pour								
chantier	chantier	2,518	kg/l	10	FM6E	0	1	0,0	
Pertes gaz climatisation									
considéré R22)		1810	kg/kg			1,01	g	1,8	
butane camping gaz		3,03	kg/kg			60,00	kg	0,2	
									1283,4
Scope 2: Emissions									
indirectes									
Consommation	Consommation								
électrique bâtiments en	•		kg/kw			44550,0			
kwh	bâtiments en kwh	0,712		10	FM6E	0	kwh	31,7	
Consommation	Consommation		kg/kw						
électrique chantier	électrique chantier	0,712		10	FM6E	5900,00	kwh	4,2	
Consommation		0.740	kg/kw	4.0		•			
électricité carrière		0,712		10	FM6E	0	kwh	0,0	
Consommation électricit	á hasa tashniqua	0,712	kg/kw	10	FM6E	0	kwh	0,0	
Consommation electricit	e base technique	0,712	11	10	FIVIOL	U	KWII	0,0	35,9
Scope 3: Autres émission	ns indirectos								35,9
Achat de biens et	iis mullectes								
services	Papier	1320	kø/t	20	FM6E	1,5	t	2,0	
33.1.303		1320	kg/Kd	_0		_,5	•	2,0	
	Fournitures bureau	63	_	50	FM6E	33,5	kdh	2,1	
	Fournitures		kg/Kd		ADEM	,		•	
	informatique	63	h	50	E	105	kdh	6,6	

	Entretien locaux	83,9	kg/Kd	50	ADEM	o	kdh	0,7	
	location et services	65,9	h kg/Kd	50	_	0	Kuii	0,7	
	associés	63,9	_			626		40,0	
	Formations et		kg/Kd		ADEM				
	impressions	83,9	h	50	E	16	kdh	1,3	
	béton 25/30 pour fondation et dalles	210	kg/m3	25	Vinci	8031	m2	2553,85 8	
	ionuation et danes	310	Kg/III3	23	VIIICI	0031	1113	410,380	
	Acier recyclé	1100	kg/t	30	FM6E	373,073	t	3	
	Fonte	1510				9	t	13,59	
					ADEM				
	Peinture	1790	kg/t		E	0,075	t	0,13425	
	câbles électriques en cuivre	2022	ka /+			2.06		0.07400	
	encuivie	2933	κg/ι			3,06	·	8,97498 48,7615	
	PVC	2,47	kg/ml			19741,5	ml	05	
	PEHD	1920	kg/t			112,05	t	215,136	3303,6
	Ménagers et							37,2650	
Déchets	assimilés	1579			FM6E	23,6004		316	
	Gravas	18	kg/t	50		114895	t	2068,1	
	Acier	2 02222				0,2			
	Huiles usées	2,93333	kg/kg			0,9675	+		
	Emballages	3333	16/16			0,3073			
	peintures vernis								
	Plastique					1,107	t		
		1063,33							
-	Papier et carton	3333	kg/t			0,412			2105,4
Repas consommés	Restauration Mobilier de	0	ka/uni			0			
Immobilisation	bureaux	110	kg/uni té	50	FM6E	62	unité	2,3	
	Parc informatique -							_,5	
	Copieur		kg/uni		ADEM				
	multifonction	488,33		50		9	unité	1,5	
	Parc informatique - Ecran	20,23	kg/uni	50	ADEM	1	unité	0,0	
	Parc informatique -	20,23	kg/uni	30	ADEM	4	unite	0,0	
	imprimante	36,67	_	50		23	unité	0,3	
	Parc informatique -								
	ordinateur fixe +	257.00	kg/uni	Ε0	ADEM	7	unité	0.0	
	écran plat Parc informatique -	257,00	te	50	С	,	unite	0,6	
	ordinateur		kg/uni		ADEM				
	portable	257,00	té	50	Е	34	unité	2,9	
	Parc informatique -		kg/uni		ADEM				
	PDA Parc informatique -	8,33	té kg/uni	50	E ADEM	0	unité	0,0	
	scanner	36,67	_	50		8	unité	0,1	
	Parc informatique -		kg/uni		Adem			~,=	
	serveur	855,00		50		1	unité	0,2	
	Parc informatique -	0.00	kg/uni	F.0	ADEM			2.2	
	téléphonie mobile Véhicules de	8,33	te	50	E	111	unité	0,3	
	fonction	1100	kg/t			42	t	9,2	
	. 511601611	1100	1.91 c			72	•	3,2	

	Compacteur (2								
	unités+2		kg/uni						
	chargeurs)	7975,00	té			16	unité	12,8	
			kg/uni						
	Minipelle	7975,00	té			8	unité	6,4	
			kg/uni						
	Tractopelle	7975,00	té			13	unité	10,4	
	Engins de travaux -	47850,0	kg/uni						
	grues	0	té			16	unité	76,6	
			kg/uni						
	Compresseur	7975,00	té			16	unité	12,8	
			kg/uni						
	Chariot élévateur	7975,00	té			0	unité	0,0	
	Monte-charge								
	électrique de 500		kg/uni						
	kg	7975,00	té			0	unité	0,0	
	Transformateur		kg/uni						
	électrique kVa	7975,00	té			6	unité	4,8	
	Outillage		kg/uni						
	mécanique	110	té			59	unité	6,5	
									147,5
Transport du personnel	Par véhicule	2,518	kg/l	10	FM6E	30708,6	Lgasoil	77,3	
Transport du personner	Déplacements sur	2,310	''0/'	10		2233,33	, Pa3011	77,3	
	note de frais	2,518	kø/l	10	FM6E	333	l gasoil	5,6	82,9
	note de nais	2,310	1.6/1	10	TIVIOL	333	1 803011	3,0	02,3
								6050 -	
							Total	6958,7	teq CO2