

ROYAUME DU MAROC
SOCIETE CASABLANCA TRANSPORT EN SITE AMENAGE



**AVIS D'APPEL A MANIFESTATIONS D'INTERET
N°29/2017/CTSA-AMI**

**REALISATION DE CENTRALES SOLAIRES EN PANNEAUX PHOTOVOLTAIQUES POUR
LA FOURNITURE D'ELECTRICITE POUR LES LIGNES DE TRAMWAY DE CASABLANCA**

Casa transport SA, acteur majeur de la mobilité durable dans la Région de Casablanca-Settat, Société de développement local chargée principalement de la mise en place et la gestion des transports en Commun en site Propre, lance un appel à manifestation d'intérêt en application des dispositions de l'article 15 du règlement des marchés, ayant pour objet d'identifier préalablement les sociétés intéressées pour le **financement, l'installation et la maintenance de panneaux Photovoltaïques pour la fourniture d'électricité pour les lignes de Tramway de Casablanca.**

Les lignes du tramway concernées par cet appel à manifestation d'intérêt sont :

- A très court terme, la ligne T1 exploitée depuis 2012 et la ligne T2, en cours de réalisation avec une exploitation prévue en octobre 2018 ;
- A moyen terme (2021 – 2022), les autres lignes de transport en commun en site propre (TCSP) en cours de réalisation (lignes T3 et T4 du Tramway et éventuellement les lignes L5 et L6 de bus à haut niveau de service).

Le dossier peut être retiré au département des marchés de la société Casa transports sis à l'adresse suivante : **Crystal 2-BS, Immeuble n° 2, 9ème étage, Casablanca Marina – Bd des Almohades - 20 010 Casablanca – Maroc**, ou téléchargeable au portail des marchés public.

Les sociétés intéressées désirant assister à la visite des lieux organisée par la société devront se présenter, **le Mercredi 3 janvier 2018 à 9h30 (heure locale), au centre d'entretien et de Maintenance du Tramway à l'adresse suivante : Bd Mohammed Zefzaf, Sidi Moumen - Casablanca– Maroc.**

Les offres seront remises dans les conditions prévues au dossier de consultation, au plus tard **le Mercredi 31 janvier 2018 avant 16h00 (heure locale)**, sous plis fermés et cachetés, adressés à :

**Monsieur le Directeur Général de la société Casablanca Transport en Site Aménagé SA
Bureau des marchés sis Crystal 2-BS, Immeuble n° 2, 9ème étage,
Casablanca Marina – Bd des Almohades - 20 010 Casablanca**

Ce pli doit comprendre :

- Le nom et l'adresse du concurrent ;
- Le numéro de l'avis d'appel à manifestation d'intérêt ;
- L'objet de l'appel à manifestation d'intérêt.

Ou par courrier recommandé avec accusé de réception ou déposés contre récépissé au département des marchés de la Société. Les plis reçus postérieurement à la date et heure ci-dessus ne seront pas admis.

Pour tout éclaircissement concernant les modalités de retrait du dossier, contacter le département des marchés :
Monsieur Abderrafi Akhellouf

Tél : +212 522 641 510 / aakhellouf@casatramway.ma

ROYAUME DU MAROC
SOCIETE CASABLANCA TRANSPORT EN SITE AMENAGE SA



APPEL A MANIFESTATION D'INTERET
N° 29/2017/CTSA-AMI

**REALISATION DE CENTRALES SOLAIRES EN PANNEAUX
PHOTOVOLTAIQUES POUR LA FOURNITURE
D'ELECTRICITE POUR LES LIGNES DE TRAMWAY DE
CASABLANCA**

DECEMBRE 2017

Appel à manifestation d'intérêt passé en application de l'article 15 du Règlement des marchés de la société CASATRANSPORT fixant les conditions et les formes de passation des marchés de la société ainsi que certaines règles relatives à leur contrôle et à leur gestion.

OBJET DE L'APPEL A MANIFESTATION

Le présent appel à manifestation d'intérêt a pour objet de permettre à la société Casa Transports de sélectionner les concurrents (sociétés) potentiels intéressés par le **financement, l'installation et la maintenance de panneaux Photovoltaïques pour la fourniture d'électricité pour les lignes de Tramway de Casablanca**, à très court terme, pour la ligne T1 et T2 du tramway de Casablanca et à moyen terme (2021 – 2022) pour les autres lignes de transport en commun en site propre (TCSP) en cours de réalisation (lignes T3 et T4 du Tramway et éventuellement les lignes L5 et L6 de bus à haut niveau de service)

PRESENTATION DE CASA TRANSPORT SA

Casa transport SA, société de développement local est missionnée par la ville de Casablanca pour construire et exploiter un réseau exhaustif de transport en commun en site propre à l'horizon 2022. Ce réseau est issu des recommandations du plan de déplacements urbains, développé en 2007 afin de pourvoir doter la métropole des facteurs de mobilité permettant aux citoyens et résidents casablancais de se déplacer en toute simplicité, sécurité, rapidité et au moindre coût. Le plan de déplacements urbains (PDU) vise par ces mesures d'améliorer la mobilité dans la ville, d'accompagner l'évolution et l'essor de la ville et de la doter d'atouts compétitifs que ce soit à l'échelle nationale ou internationale en tant que métropole économique du Royaume.

Les principales préconisations du PDU sont ainsi :

- Un investissement important pour augmenter l'offre en transport collectif de masse,
- Une restructuration des réseaux de bus, et mise en œuvre de l'intermodalité.
- Une refonte du plan de circulation global de la ville,
- Un programme de mise à niveau de la voirie urbaine,

Dans ce contexte une première ligne de tramway de 31 km est mise en service fin 2012. En marge de ce projet, un parking relais a été construit et mis en service près de la gare de l'Oasis et des études de restructuration du réseau de transport urbain par bus ainsi qu'une étude globale de la circulation ont été achevées.

Ainsi, avec la réussite du projet de la première ligne de Tramway, les pouvoirs publics ont pris la décision d'accélérer la mise en place de l'ensemble des recommandations du PDU et de ce fait, Casa Transport se trouve aujourd'hui comme l'outil des autorités de la ville pour réaliser cet objectif majeur pour le développement de la mobilité de la première métropole du Maroc.

Dans ce cadre et en marge de la présentation du plan de développement du Grand Casablanca à Sa Majesté le Roi Mohammed VI le 26 septembre 2014, il a été procédé à la signature d'une convention de financement pour un montant de 16 milliards de dirhams,

destinés à la réalisation du complément du réseau de transports en commun en site propre à Casablanca à l'horizon 2015 - 2022.

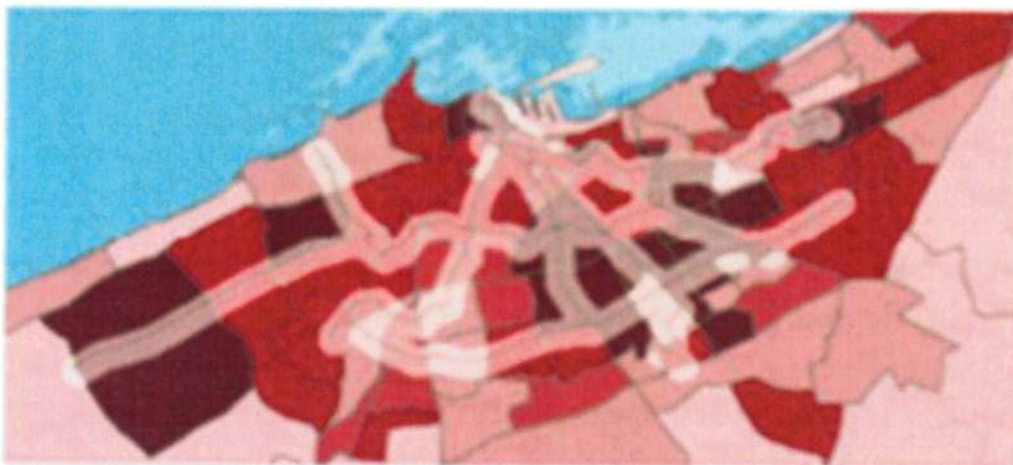
Cette convention comporte trois aspects majeurs, à savoir :

- La construction de plusieurs lignes complémentaires de 80 km de transport en commun en site propre en mode tramway ou en mode BHNS (bus à haut niveau de service) dont le système s'approche des services garantis par le mode tramway, proposant une grande capacité d'accueil, une forte fréquence et un parcours rationalisé avec un itinéraire en site propre.
- La réalisation de parkings en ouvrage en ville et de 15 parkings relais desservant le réseau de transport en commun en site propre et proposant ainsi un service encourageant l'intermodalité entre la voiture particulière et les transports publics.
- La mise à niveau du système de transport, en tant que maîtrise d'ouvrage déléguée avec la mise en place d'un système de Vidéo surveillance et de régulation du trafic, la construction de trémies, et la construction du nœud routier (nœud A) assurant la liaison entre l'aéroport Md V et Casa Finance City.

En février 2017, l'établissement de coopération intercommunal (ECI) confie à Casa transport la préparation et le lancement de l'appel d'offre pour l'exploitation des bus à partir de 2019. Ce mandat vient conforter Casa Transport dans son rôle **d'acteur principal** pour une **mobilité durable et intégrée**.

LE RESEAU DE TRANSPORT EN COMMUN EN SITE PROPRE

Les premières études estiment que La population qui sera couverte par la zone du futur réseau TCSP en 2030 sera d'environ 2 050 000 habitants.



RESEAU TCSP AUJOURD'HUI	RESEAU TCSP EN 2022
1 ligne de tramway	4 lignes tramway totalisant 78 km 2 lignes BHNS totalisant 22 km
31 kilomètres	100 kilomètres
48 stations	160 stations
Un parc de 37 tramways	Un parc de 120 tramways
1 station de correspondance	8 stations de correspondance
5 pôles d'échange	10 pôles d'échange
1 parking relais tramway Oasis	15 parkings relais tramway
Appli tramway	Appli tramway + WIFI à bord + autres services
90 hectares d'aménagements urbains	260 hectares d'aménagements urbains
Desserte Est- Ouest : périphéries, centre-ville, centres d'affaires et loisirs	Réseau connecté aux lieux de vie : de travail, équipements publics, sport & loisirs, centre-ville, campus etc
Desserte des gares Casa Voyageurs Et Casa Oasis	Desserte des gares ferroviaires Ain Sebaa, Casa Voyageur, Casa Port, Oasis et gare routière Oulad Ziane

L'année 2015 a connu le démarrage des travaux de la deuxième du tramway sur une longueur de 15 km et de l'extension de la première ligne sur une longueur de 1.8 km. Les travaux de plateforme voie ferrée, d'aménagement de façade à façade et des systèmes sont en cours pour la réception de la première rame en Août 2017, et la mise en service de la ligne T2 et de l'extension de la ligne T1 fin octobre 2018.

Le projet d'extension de la première ligne « T1 » du tramway de Casablanca, s'étale quant à lui sur une longueur de 1.8 km afin de desservir le quartier Laymoun, Floride et Lissasfa depuis le terminus des Facultés. Fin 2018, la ligne T1, optimisée, changera de contours, pour devenir

une ligne de 23.5 km offrant des temps de parcours plus compétitifs et comportant 37 stations voyageur.

La mise à jour du Plan des Déplacements Urbains et les études avant-projet sommaire des autres lignes de transport en commun en site propre sont en cours d'études.



LIGNES DU RESEAU DE TRANSPORT EN COMMUN EN SITE PROPRE A HORIZON 2022

CASA TRANSPORTS AU CENTRE DE LA MOBILITE DURABLE

La mobilité durable consiste à assurer l'accessibilité aux territoires et satisfaire la liberté de mouvement et de déplacement des individus à court et long terme, tout en considérant l'intérêt collectif des générations actuelles et futures.

Avec la réalisation du réseau TCSP, Casa transports est en train de développer et de créer des solutions de mobilité innovantes pour hisser le niveau de transport de la ville de Casablanca et créer une nouvelle dynamique urbaine.

La réalisation des lignes de tramway de Casablanca va aussi permettre de contribuer à la diminution de la pollution de la ville, tout en favorisant sa décongestion. Elle permettra d'offrir aux casablançais un moyen de transport dédié qui s'intègre dans la nouvelle vision de la stratégie de développement durable de la ville. Avec l'utilisation de sources alternatives, la consommation électrique pour la traction du tramway permettra de diminuer la pollution.

TERMES DE REFERENCE

OBJET DE L'APPEL A MANIFESTATION D'INTERET

Le présent appel à manifestation d'intérêt a pour objet de permettre à la société Casa Transports d'identifier préalablement les concurrents (sociétés) potentiels intéressés par le **financement, l'installation et la maintenance de panneaux Photovoltaïques pour la fourniture d'électricité pour les lignes de Tramway de Casablanca**, à très court terme, pour la ligne T1 et T2 du tramway de Casablanca et à moyen terme (2021 – 2022) pour les autres lignes de transport en commun en site propre (TCSP) en cours de réalisation (lignes T3 et T4 du Tramway et éventuellement les lignes L5 et L6 de bus à haut niveau de service)

CADRE REGLEMENTAIRE DU CONTEXTE ENERGETIQUE AU MAROC

Les Principaux axes de la politique énergétique du royaume du Maroc :

- ✓ Le développement durable par la promotion des énergies renouvelables, pour le renforcement de la compétitivité des secteurs productifs du pays, la préservation de l'environnement par le recours aux technologies énergétiques propres, en vue de la limitation des émissions des gaz à effet de serre et la réduction de la forte pression exercée sur le couvert forestier.
- ✓ L'accès généralisé à l'énergie, par la disponibilité d'une énergie moderne pour toutes les couches de la population et à des prix compétitifs ;
- ✓ Le renforcement de la sécurité d'approvisionnement en énergie à travers la diversification des sources et ressources, l'optimisation du bilan énergétique et la maîtrise de la planification des capacités ;
- ✓ Le renforcement de l'intégration régionale à travers l'ouverture aux marchés euro méditerranéens de l'énergie et l'harmonisation des législations et des réglementations énergétiques

Une structure réglementaire pour faciliter la transition et pour encourager le secteur privé dans les Sources d'Énergies Renouvelables a été mise en place à travers différentes lois :



Le présent Appel à Manifestation d'Intérêt s'inscrit dans le cadre de **la loi 13-09** dont les principaux objectifs :

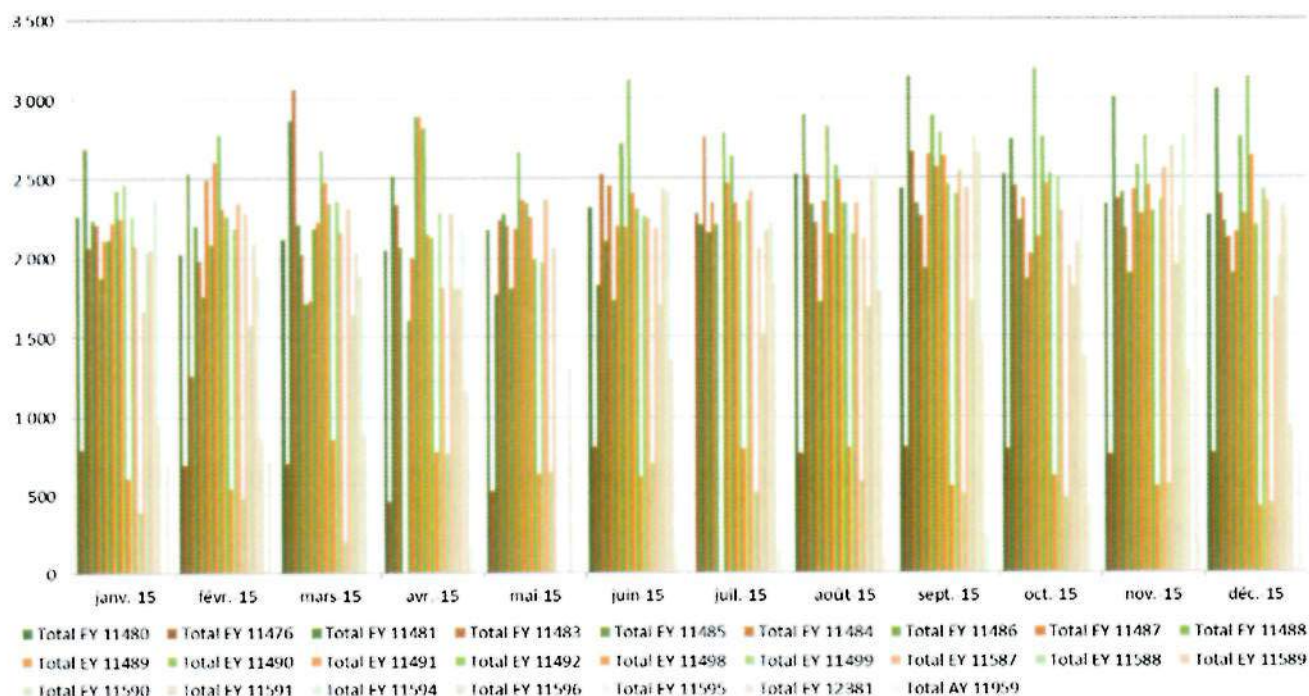
- ✓ Promotion de la production d'énergie à partir de sources renouvelables, de sa commercialisation et de son exportation par des entités publiques ou privées ;
- ✓ Assujettissement des installations de production d'énergie à partir de sources renouvelables à un régime d'autorisation ou de déclaration ;
- ✓ Droit des exploitants, de produire de l'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables pour le compte d'un consommateur ou un groupement de consommateurs raccordés au réseau électrique, dans le cadre d'une convention par laquelle ceux-ci s'engagent à enlever et à consommer l'électricité ainsi produite exclusivement pour leur usage propre.

PROFIL DES CONSOMMATIONS EN ELECTRICITE DE LA 1ère LIGNE DE TRAMWAY

La ligne T1 du Tramway de Casablanca dispose de Vingt-deux (22) sous-stations électriques alimentées en moyenne tension (MT) par le réseau de la LYDEC ainsi que 44 stations voyageurs alimentées en basse tension (BT) par le réseau de la LYDEC.

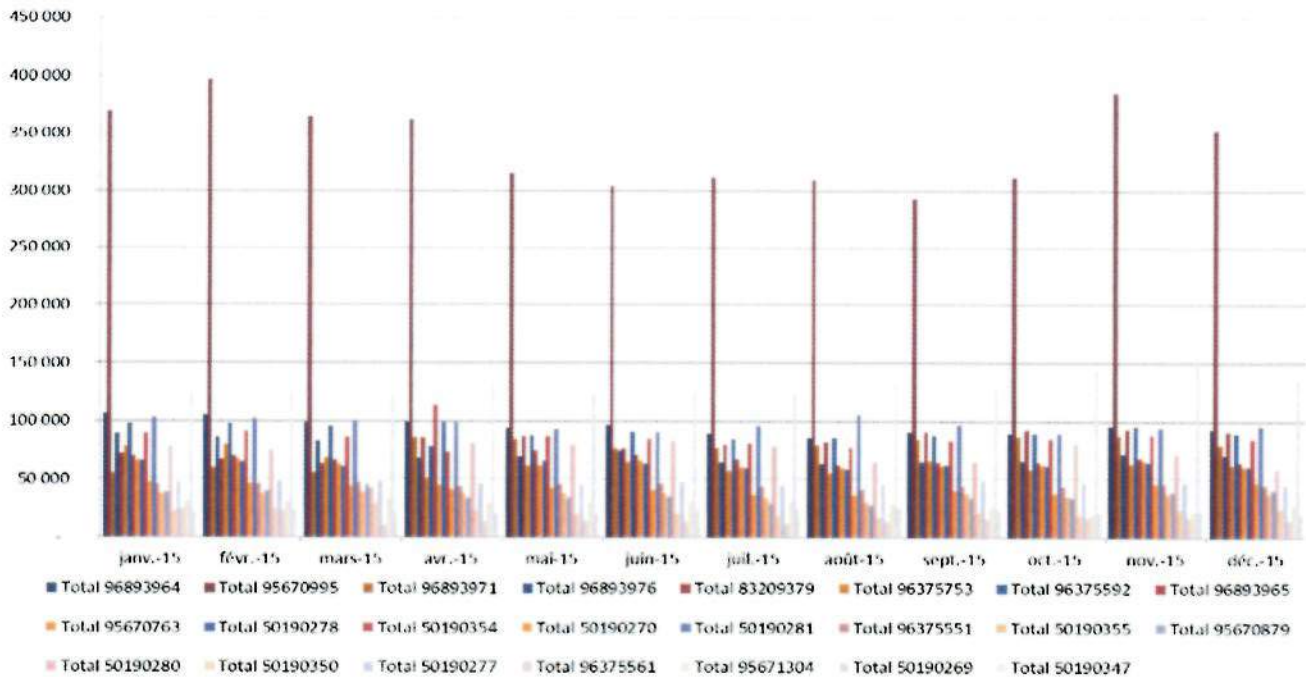
1. Consommation électrique mensuelle des stations voyageurs de Tramway en BT :

- Les consommations des stations de tramway en BT sont plus ou moins comparables
- La consommation globale en BT est de 550 565 kWh en 2015
- La consommation moyenne par station est de 22 023 kWh par an
- La consommation globale moyenne en BT par mois est de 45 880 kWh en 2015



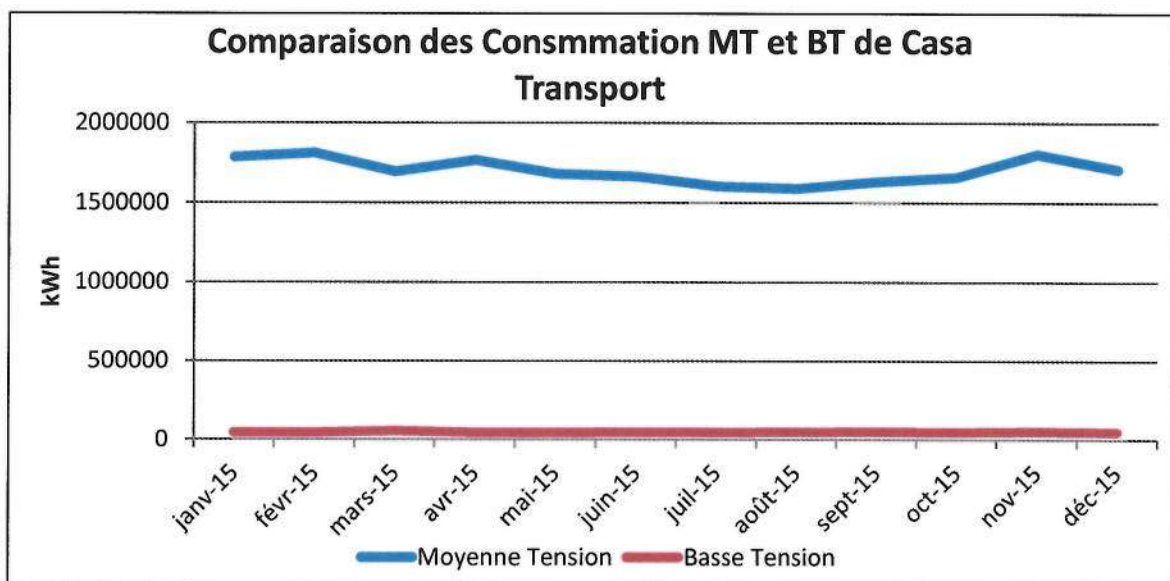
2. Consommation électrique mensuelle de la ligne de Tramway et des centres de maintenance en MT (Annexe 1)

- Les consommations MT de la ligne de tramway et du centre de maintenance sont très disparates : allant d'un minimum de 185 757 kWh (contrat 114278T) à un maximum de 4 075 757 kWh (Contrat 114254T - centre de maintenance de Sidi Moumen) ; Détail des consommations 2015 et 2016 en Annexe 1.
- La consommation MT globale est de 20 379 132 kWh
- La consommation moyenne par compteur MT est de 886 049 kWh
- La consommation globale moyenne par mois sur l'ensemble des contrats est de 1 698 261 kWh



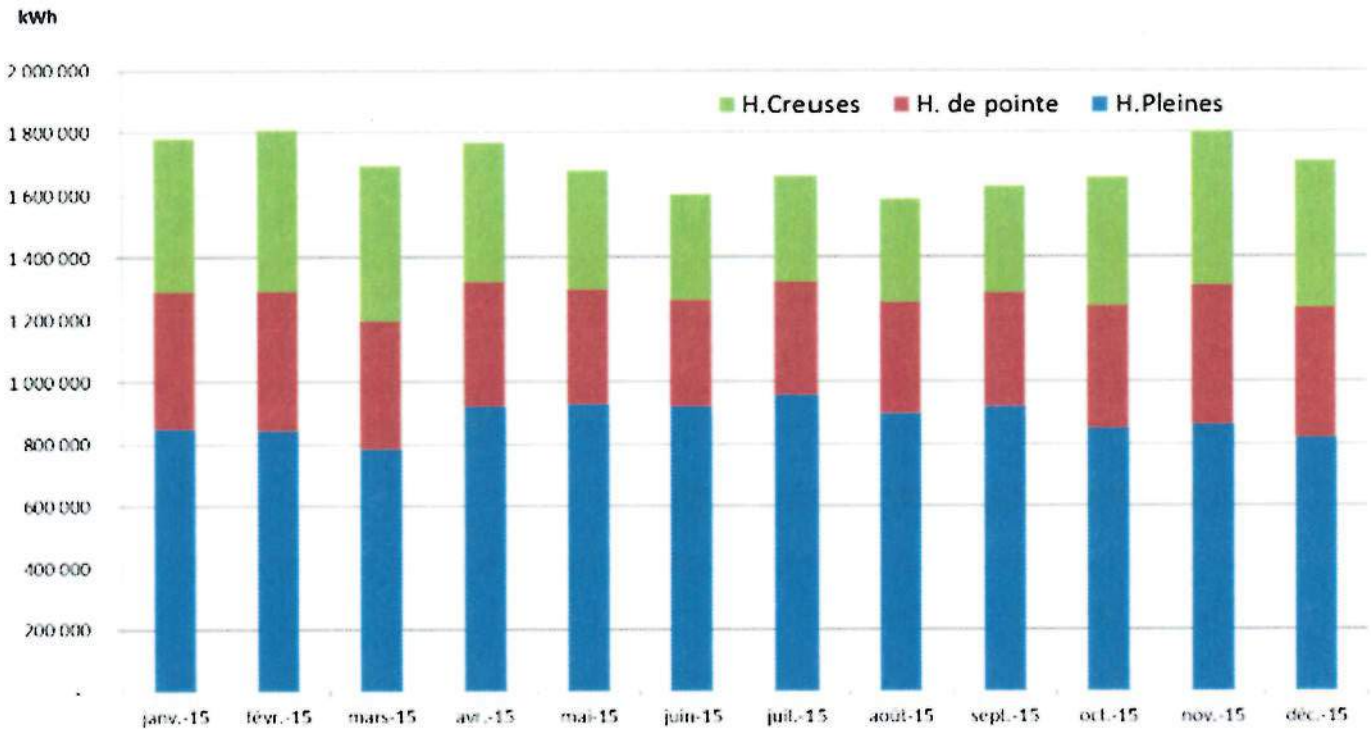
3. Comparaison consommation MT et BT :

- Les consommations BT ne représentent que 2,6% de la consommation totale de Casa Transport
- Les consommations BT sont relativement stables tout au long de l'année 2015
- Les consommations MT diminuent entre juillet et septembre puis restent sur un niveau comparable le restant de l'année



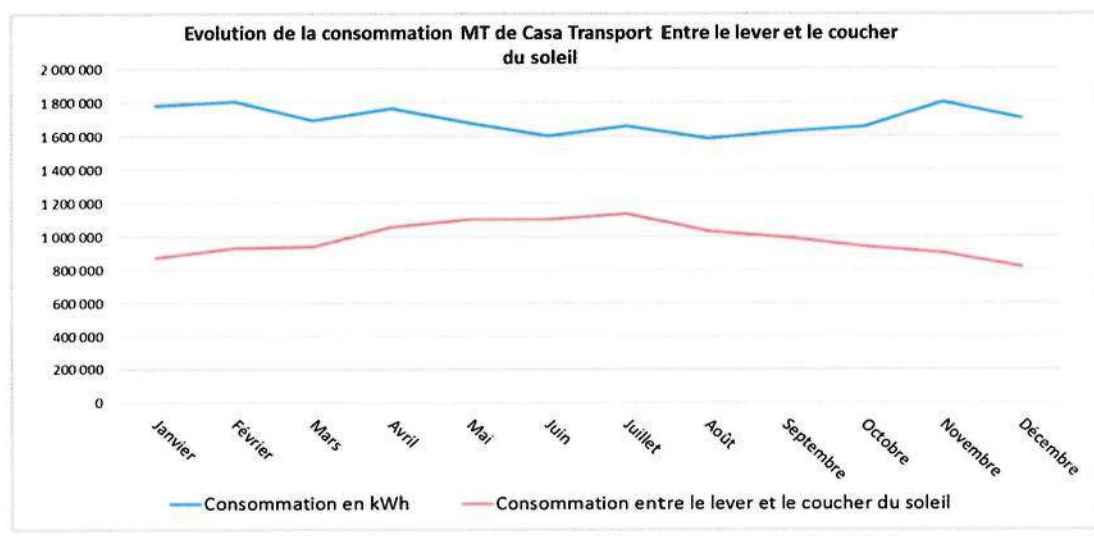
4. Evolution de la consommation MT sur les différentes tranches tarifaires

- 52% de la consommation MT a été réalisée en heures pleines
- 23% de la consommation MT a été réalisée en heures de pointe
- 25% de la consommation MT a été réalisée en heures creuses



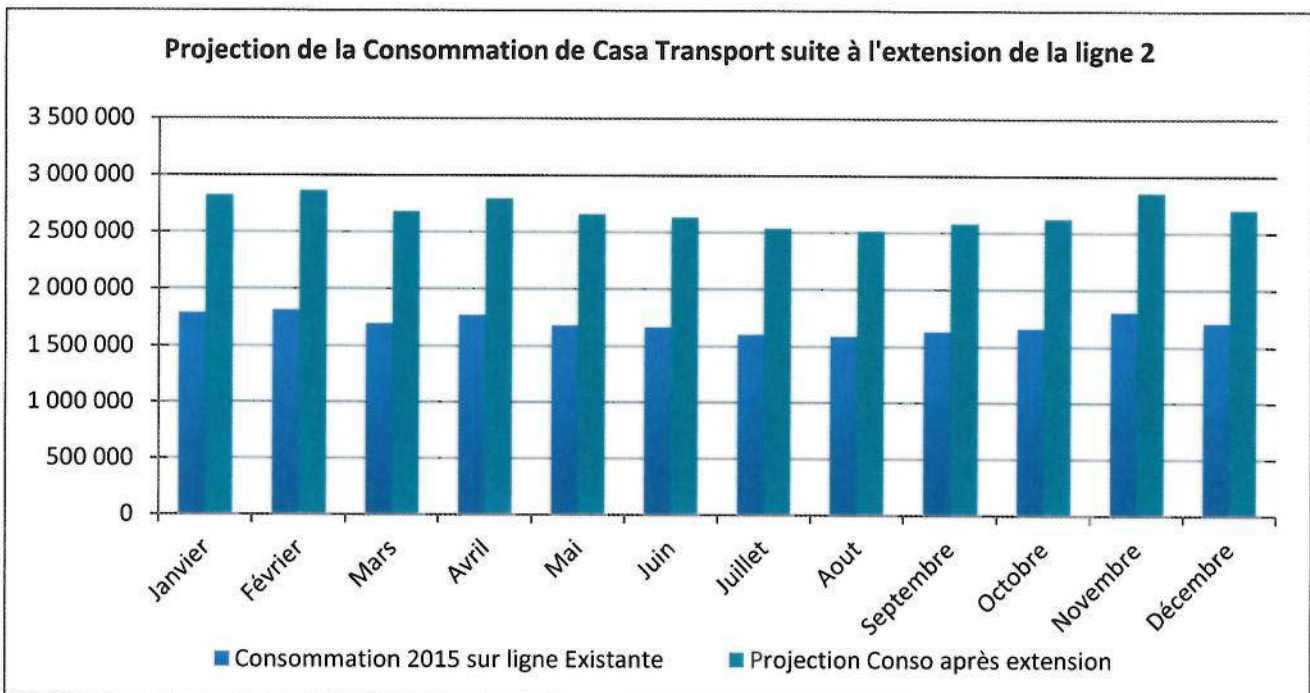
5. Consommation Electrique MT entre le lever et le coucher du soleil

- La consommation électrique en MT pendant les heures d'ensoleillement représente en moyenne 58% de la consommation totale



PREVISIONS DE LA CONSOMMATION EN ELECTRICITE APRES MISE EN SERVICE DE LA LIGNE 2

- L'estimation se base sur la longueur additionnelle du réseau de tram suite à la réalisation de la ligne T2 et l'extension de la ligne T1 à savoir 17 km additionnels
- L'estimation prend aussi en compte le kilométrage annuel parcouru par les rames sur la ligne existante projetée sur le réseau additionnel.
- **La consommation projetée après extension est évaluée à 32,2 GWh** (consommation en 2015 de 20,4 GWh)



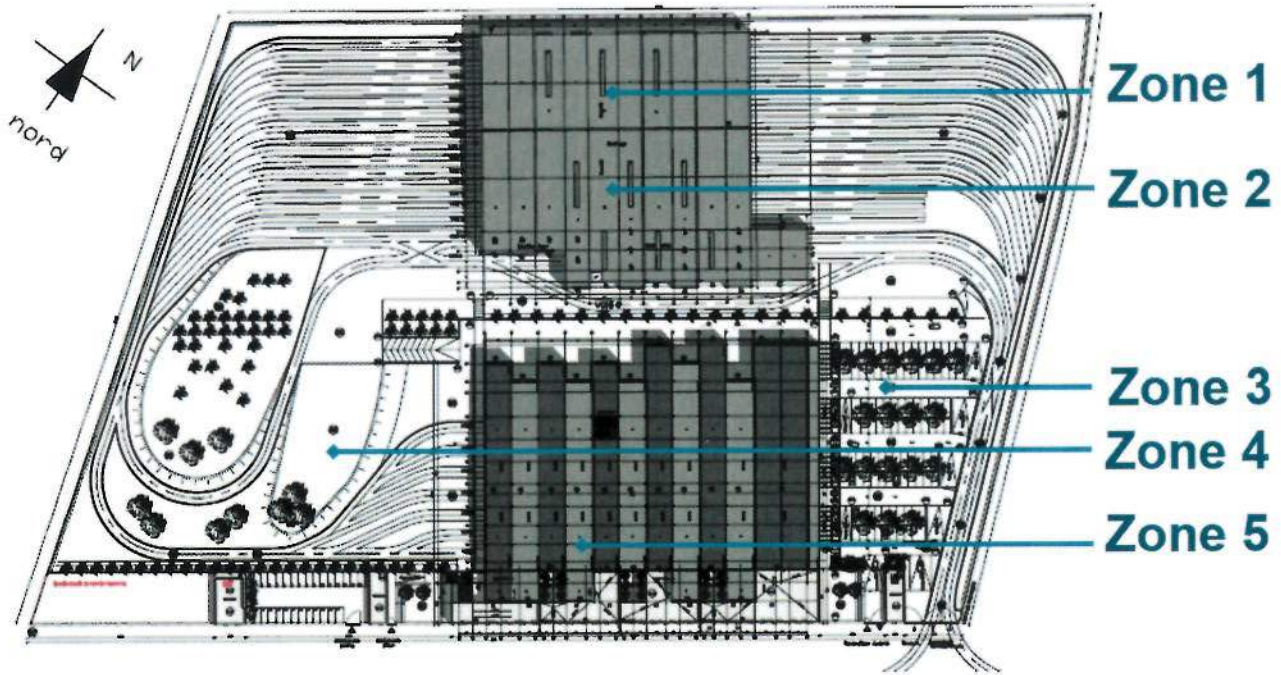
ALIMENTATION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES DES LIGNES DE TRAMWAY PAR DE L'ELECTRICITE PROVENANT DES ENERGIES RENOUVELABLES

Casa Transports S.A, dans le cadre de sa stratégie de développement durable et de la promotion des énergies renouvelables, et dans le souci aussi de **réduire une facture énergétique très élevée**, avait lancé, courant 2016, une réflexion en vue de la possibilité d'alimenter les équipements électriques de moyenne tension des lignes de Tramway (en exploitation ou ceux à venir) par d'autres sources énergétiques renouvelables. Cette énergie renouvelable pouvant provenir, en quantité limitée, par de l'autoproduction en installant **des centrales solaires en panneaux photovoltaïques** dans les centres de maintenance du Tramway.

Une première étude a permis d'identifier l'installation d'une centrale solaire photovoltaïque en toiture sur le site du centre de maintenance de Sidi Moumen afin d'alimenter ledit site ainsi que les différents postes d'alimentation le long du réseau de tramway des lignes 1 et 2 en

énergie électrique. L'étude de dimensionnement de la centrale a déjà été effectuée et a permis d'estimer la taille de la centrale à installer sur le site (étude en annexe).

CENTRE DE MAINTENANCE DE SIDI MOUMEN



Le site de maintenance de Sidi Moumen peut être équipé de plusieurs centrales solaires photovoltaïques permettant de répondre partiellement à la consommation électrique MT de Casa Transport pendant les heures d'ensoleillement.

Quatre (04) zones ont été identifiées sur le site de Sidi Moumen se présentant comme suit :

- Zone 1 : Toiture Nord-Ouest du centre de remisage
- Zone 2 : Toiture Sud-Est du centre de remisage
- Zone 3 : Parking en escalier
- Zone 4 : Dégagement au sol

Etant donné la forme particulière des toitures du centre de maintenance (Zone 5) et les ombres portées qu'elle génère, elle n'a pas été prise en compte dans les estimations d'installations et de production des centrales solaires.

Ci-après quelques conclusions de l'étude (Annexe 2) pour prise en compte dans le cadre du présent appel à manifestation d'intérêt :

- L'ensemble des installations pourraient présenter une capacité installée de 1,24 MWc
- La production totale des 4 centrales serait éventuellement de 1857 MWh

- Pendant les heures d'ensoleillement, la production électrique des 4 centrales solaires (1,9 GWh/an) représente 16% de la consommation électrique totale en Moyenne Tension entre le lever et le coucher du soleil (11,9 GWh par an).
- La consommation électrique en MT du Site de Maintenance de Sidi Moumen (Compteur 95670995) s'élève à 4GWh par an.
- La consommation pendant les heures d'ensoleillement représente en moyenne 39% de la consommation totale du site, une activité importante étant opérée de nuit.
- Pendant les heures d'ensoleillement, la production électrique des 4 centrales solaires (1,9 GWh/an) représente 116% de la consommation électrique en MT du Site de Maintenance de Sidi Moumen (1,6 GWh par an).

Le titulaire devra mener la même étude pour le centre de maintenance de Sidi bernoussi en cours de construction pour pouvoir installer des centrales solaires en panneaux photovoltaïques permettant d'alimenter une partie de l'énergie consommée par de l'énergie renouvelable.

CENTRE DE MAINTENANCE DE BERNOUSSI



L'appel à manifestation d'intérêt permettra de sélectionner les entreprises souhaitant investir dans la réalisation de centrales solaires en panneaux photovoltaïques sur le site du centre de maintenance de Sidi Moumen. En plus de la réalisation, le titulaire aura à sa charge l'exploitation et la maintenance des équipements pendant toute la durée du contrat. La durée du contrat est à proposer par le titulaire. En contrepartie, Casa Transports paiera une redevance mensuelle au titulaire pendant toute la durée du contrat.

Le concurrent devra élaborer un business plan traduisant son offre en termes de durée de contrat, des investissements nécessaires, des redevances mensuelles à payer par Casa Transports et ainsi ressortir les économies sur les factures actuelles de consommation d'énergie électrique.

ENGAGEMENT DU SOUMISSIONNAIRE

Le soumissionnaire s'engage à :

- Affiner les études pour le centre de maintenance de Sidi Moumen pour une parfaite adéquation avec les besoins électriques d'exploitation ;
- Mener les études nécessaires pour l'équipement du centre de maintenance de Sidi Bernoussi (en cours de construction) en panneaux photovoltaïques ;
- Financer et réaliser l'installation des centrales solaires en panneaux photovoltaïques dans les délais à proposer ;
- Les risques investissements et exploitation seront à la charge du titulaire ;
- Etablir un Business plan détaillant tout le processus d'investissement et de facturation ;
- S'engager sur la possibilité de rachat de l'installation solaire, à tout moment, par Casa Transports ;
- S'engager sur la possibilité de délocaliser la centrale de panneaux photovoltaïques sur demande de Casa Transports ;
- S'engager sur la cession de la centrale solaire, à Casa Transports, à la fin du contrat et ce dans les meilleurs conditions possibles ;
- Assurer une fiabilité sans faille du système solaire photovoltaïque à installer avec des panneaux solaires offrant les meilleurs rendements possibles avec des durées de garantie de plus de vingt (20) ans. Les onduleurs, qui représentent eux aussi les principaux équipements de l'installation module photovoltaïque, doivent pouvoir être garantie pour des durées allant jusqu'à vingt-cinq (25) ans ;
- Assurer, durant toute la durée du contrat, le suivi de performance des équipements photovoltaïques par l'installation d'un système de monitoring à distance qui permet de suivre en temps réel, l'énergie produite et consommée ainsi que toutes les alarmes signalant les éventuelles défaillances des différents composants de l'installation.
- Assurer le contrôle quotidien de la performance du site, la gestion des alarmes, le diagnostic à distance et la coordination des interventions durant toute la durée du contrat ;
- Assurer la maintenance préventive des centrales solaires, le diagnostic sur site, la réparation sur site ;
- Assurer la gestion des garanties et les reportings ;
- Obtenir toutes les autorisations administratives nécessaires pour le contrat ;

- Conclure les conventions nécessaires avec les gestionnaires des réseaux (LYDEC, ONEE..) pour un éventuel raccordement au réseau national ;
- Cession de l'installation à Casa transports à la fin de la période du contrat ;

ENGAGEMENT DE CASA TRANSPORT

CASA TRANSPORT s'engage à :

- Autoriser l'accès au site au titulaire (et à ses éventuels sous-traitants) pendant la phase construction & Exploitation ;
- Payer les factures de l'électricité produite dans les délais impartis ;
- Acheter toute l'énergie réservée et produite par l'installation PV ;

DOSSIER DE CANDIDATURE

Les concurrents intéressés par le contrat de **financement, l'installation et la maintenance de panneaux Photovoltaïques pour la fourniture d'électricité pour les lignes de Tramway de Casablanca** devront produire les pièces suivantes :

- Une lettre de manifestation d'intérêt adressée à Mr Le Directeur général de casa transports ;
- Un dossier Administratif :
 - Une note de présentation de la société ;
 - Activités de la société durant les cinq (05) dernières années ;
 - moyens financiers (chiffres d'affaires des trois (03) dernières années ;
 - moyens humains et matériels de la société
 - adresse du siège où des filiales ;
- Un dossier technique :
 - Référence dans des projets similaires d'installations et d'exploitation de panneaux photovoltaïques ;
 - Eventuels contrats de gestion de PV similaires ;
 - Moyens humains et matériels qui seront dédié à cette opération ;
 - Documents techniques sur les composantes du matériel à installer (panneaux photovoltaïques, onduleurs.....), leurs performances à l'échelle internationale et les durées de garantie pour chacune des composantes ;
 - **Montant de l'Investissement envisagé, Durée proposée du contrat et montant des redevances mensuelles à payer par Casa Transports ;**
 - **Buisness plan et montage financier pour la réalisation de cette opération.**

Conformément aux dispositions de l'article 15 du Règlement des marchés de la société Casa Transports, le dossier doit parvenir sous plis fermés et cachetés, adressés à :

**Monsieur le Directeur Général de la société Casablanca Transport en Site Aménagé SA
Bureau des marchés sis Crystal 2-BS, Immeuble n° 2, 9^{ème} étage,
Casablanca Marina – Bd des Almohades - 20 010 Casablanca**

Ce pli doit comprendre :

- Le nom et l'adresse du concurrent ;
- Le numéro de l'avis d'appel à manifestation d'intérêt ;
- L'objet de l'appel à manifestation d'intérêt.

MANIFESTATION D'INTERET : N° 29/2017/CTSA-AMI

OBJET : REALISATION DE CENTRALES SOLAIRES EN PANNEAUX PHOTOVOLTAIQUES POUR LA FOURNITURE D'ELECTRICITE POUR LES LIGNES DE TRAMWAY DE CASABLANCA

<p>ETABLI PAR M. AZIZ BERRAHOU LE DIRECTEUR D'ETUDES ET DEVELOPPEMENT</p> <p><i>Aziz BERRAHOU</i> Directeur Etudes & Développement</p>	<p>VERIFIE PAR M. HICHAM KIRTASSI LE DIRECTEUR DU POLE TECHNIQUE CASA TRANSPORT</p>	<p>VERIFIE PAR MME SAWSAN BENZIDIA LE DIRECTEUR DU POLE SUPPORT CASA TRANSPORT</p>
<p align="center">le Directeur Général de la société « Casablanca Transport en Site Aménagé SA » YOUSSEF DRAISS</p> <p align="center">Fait à Casablanca, le</p> <p align="center">  </p> <p>15 DEC. 2017</p>		

ANNEXE 1 :

Consommation d'électricité BT des installations du Tramway T1

ANNEE 2015

	janv-15	févr-15	mars-15	avr-15	mai-15	juin-15	juil-15	août-15	sept-15	oct-15	nov-15	déc-15	Total
EY 11480	2 270	2 029	2 119	2 047	2 179	2 317	2 212	2 524	2 437	2 523	2 340	2 270	27 267
EY 11476	797	693	707	462	530	811	2 278	764	806	797	760	772	10 177
EY 11481	2 693	2 535	2 869	2 516	1 770	1 831	2 212	2 898	3 139	2 747	3 005	3 063	31 278
EY 11483	2 070	1 259	3 062	2 337	2 237	2 526	2 760	2 522	2 668	2 450	2 372	2 402	28 665
EY 11485	2 241	2 203	2 213	2 069	2 277	2 107	2 163	2 338	2 346	2 240	2 413	2 231	26 841
EY 11484	2 214	1 979	2 026	2 026	2 206	2 454	2 351	2 221	2 263	2 374	2 182	2 125	26 421
EY 11486	1 879	1 763	1 714	1 607	1 808	1 735	2 211	1 723	1 935	1 870	1 898	1 899	22 042
EY 11487	2 113	2 496	1 726	2 002	2 183	2 201	0	2 352	2 648	2 021	2 429	2 160	24 331
EY 11488	2 121	2 088	2 186	2 892	2 667	2 725	2 788	2 826	2 893	3 190	2 578	2 758	31 712
EY 11489	2 228	2 604	2 225	2 892	2 365	2 195	2 470	2 152	2 568	2 135	2 275	2 272	28 381
EY 11490	2 430	2 775	2 674	2 822	2 345	3 120	2 640	2 579	2 790	2 760	2 765	3 134	32 834
EY 11491	2 246	2 309	2 479	2 151	2 257	2 410	2 342	2 490	2 638	2 465	2 454	2 639	28 880
EY 11492	2 469	2 261	2 341	2 130	1 991	2 309	2 232	2 346	2 462	2 529	2 293	2 205	27 568
EY 11498	602	542	855	774	635	614	790	801	555	622	549	424	7 763
EY 11499	2 261	2 190	2 362	2 286	1 977	2 263	2 359	2 152	2 404	2 512	2 367	2 427	27 560
EY 11587	2 077	2 341	2 161	1 815	2 365	2 250	2 421	2 344	2 548	2 291	2 560	2 361	27 534
EY 11588	396	480	207	764	654	705	516	591	508	482	567	448	6 318
EY 11589	1 666	2 283	2 310	2 279	2 064	2 183	2 061	2 119	2 438	1 943	2 700	1 748	25 794
EY 11590	2 038	1 579	1 643	1 812	1 935	1 704	1 517	1 684	1 728	1 818	1 960	2 005	21 423
EY 11591	2 051	2 090	2 033	1 812	2 615	2 441	2 173	2 491	2 760	2 098	2 318	2 327	27 209
EY 11594	2 367	1 892	1 886	2 166	2 079	2 418	2 224	2 572	2 658	2 374	2 770	2 251	27 657
EY 11596	952	862	891	1 163	1 301	1 355	1 837	1 785	1 463	1 373	1 292	949	15 223
EY 11595				168	151	128	138	104	241	441			1 371
EY 12381	689	723	10 633	0	0	0	0	0	0	0	3 178	779	16 002
AY 11959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207	107	314
	42 870	41 976	53 322	42 992	42 591	44 802	44 695	46 378	48 896	46 055	50 232	45 756	550 565

Consommation d'électricité MT des installations du Tramway T1

ANEE 2015

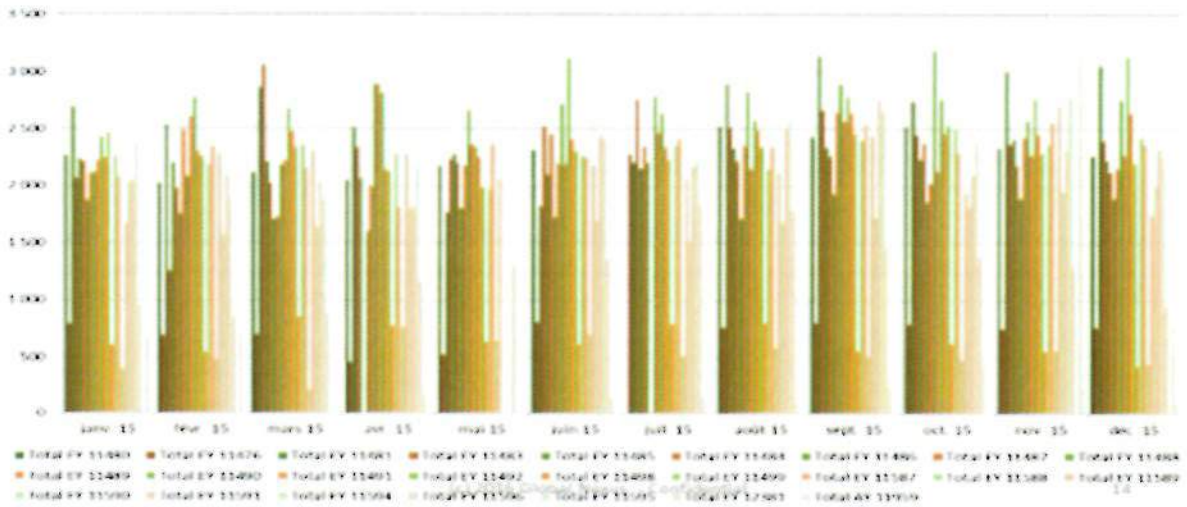
Contrat #	Compteur #	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
114234T	96893964	106 541	104 895	98 925	99 461	93 749	96 579	89 389	85 433	90 580	89 273	96 043	93 184	1 144 052
114254T	95670995	369 527	397 037	364 542	361 850	314 990	303 906	311 698	309 443	293 399	311 766	384 945	352 654	4 075 757
114251T	96893971	55 252	60 149	55 924	85 828	84 499	76 332	77 005	79 280	84 143	86 858	87 350	80 119	912 739
114248T	96893976	88 827	86 394	82 931	68 972	69 520	74 574	64 386	63 755	64 866	65 621	72 259	70 834	872 939
114249T	83209379	71 940	67 205	63 503	85 400	86 697	76 048	79 180	81 721	90 145	92 124	93 344	91 322	978 629
114250T	96375753	78 738	79 837	68 724	50 837	61 608	64 836	57 522	55 496	65 513	58 052	63 833	62 506	767 502
114269T	96375592	97 657	98 055	95 179	78 169	87 814	90 309	83 732	85 055	87 506	89 839	94 960	89 410	1 077 685
114270T	96893965	69 722	69 964	66 788	113 543	74 424	70 405	67 402	62 170	64 510	64 269	68 176	64 474	855 847
114281T	95670763	65 709	67 389	63 376	45 053	61 799	65 647	60 419	59 296	61 736	62 491	65 699	61 299	739 913
114260T	50190278	65 929	65 350	60 899	99 657	65 699	62 935	59 219	58 585	62 584	61 891	64 395	60 799	787 942
114261T	50190354	89 026	91 243	85 946	73 395	86 762	84 829	80 210	77 238	83 327	84 958	88 299	84 912	1 010 145
114280T	50190270	47 439	45 959	44 349	41 611	42 739	40 737	36 793	36 633	40 000	37 979	46 566	47 511	508 316
114297T	50190281	102 702	102 452	99 752	99 021	93 417	90 000	96 085	105 996	96 330	89 387	94 736	95 708	1 165 586
114262T	96375551	45 578	46 171	47 271	43 798	45 370	46 396	43 274	41 564	44 487	43 548	46 374	44 710	538 541
114271T	50190355	36 965	37 724	39 171	37 235	37 945	37 704	33 742	30 273	36 959	34 971	37 458	37 029	437 176
114263T	95670879	38 349	39 706	45 757	34 609	34 433	34 844	29 213	27 923	34 560	34 676	39 478	40 724	434 272
114272T	50190280	78 315	74 606	42 297	80 537	78 848	82 406	78 551	65 156	64 864	80 818	71 132	58 045	855 575
114294T	50190350	22 221	24 054	29 863	23 278	19 947	20 411	17 429	16 193	21 220	18 932	23 932	24 355	261 835
114273T	50190277	48 003	48 493	48 956	46 526	45 623	47 970	45 067	45 903	49 173	47 296	47 792	45 698	566 500
114278T	96375561	23 638	23 411	9 679	12 784	13 880	13 062	12 375	13 271	15 219	16 663	15 995	15 099	185 076
114279T	95671304	31 598	30 011	32 097	29 247	31 727	30 936	30 732	28 780	26 979	20 396	21 609	27 255	341 367
114295T	50190269	127 538	126 895	125 368	133 369	125 459	126 326	123 287	131 783	127 974	144 772	155 225	137 525	1 585 521
114296T	50190347	22 885	22 308	21 902	22 125	21 512	25 611	24 348	26 826	23 243	21 315	22 295	21 847	276 217
Total		1 784 099	1 809 308	1 693 199	1 766 305	1 678 461	1 662 803	1 601 058	1 587 773	1 629 317	1 657 895	1 801 895	1 707 019	20 379 132

ANNEXE 2 :

Synthèse de l'étude

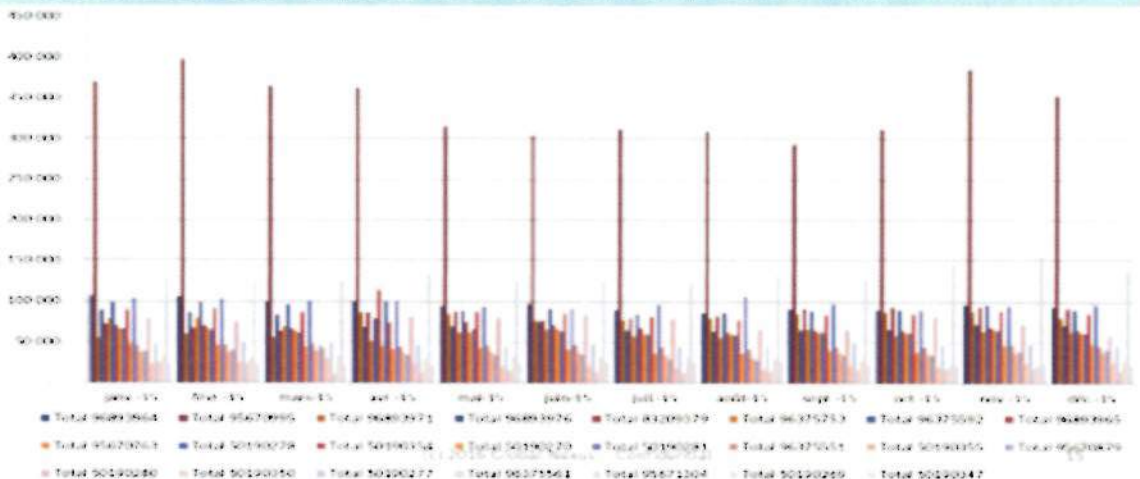
Consommation électrique mensuelle des stations de Tramway en BT

- Les consommations des stations de tramway en BT sont plus ou moins comparables
- La consommation globale en BT est de 550 565 kWh en 2015
- La consommation moyenne par station est de 22 023 kWh par an
- La consommation globale en BT par mois est de 45 880 kWh en 2015

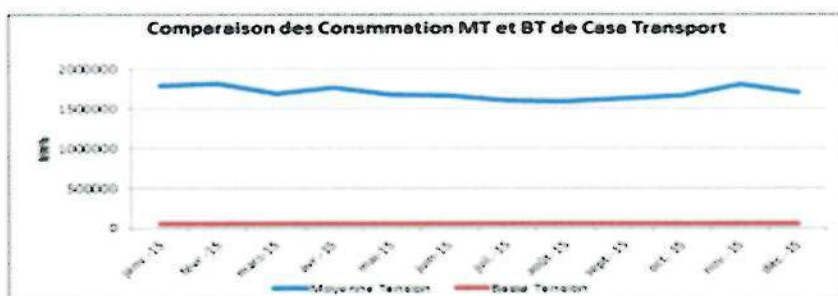


Consommation électrique mensuelle de la ligne de Tramway et des centres de maintenance en MT

- Les consommations MT de la ligne de tramway et des centres de maintenance sont très disparates : allant d'un minimum de 185 757 kWh (contrat 114278T) à un maximum de 4 075 757 kWh (Contrat 114254T - centre de maintenance de Sidi Moumen)
- La consommation MT globale est de 20 379 132 kWh
- La consommation moyenne par compteur MT est de 886 049 kWh
- La consommation globale moyenne par mois sur l'ensemble des contrats est de 1 698 261 kWh



Comparaison consommation MT et BT

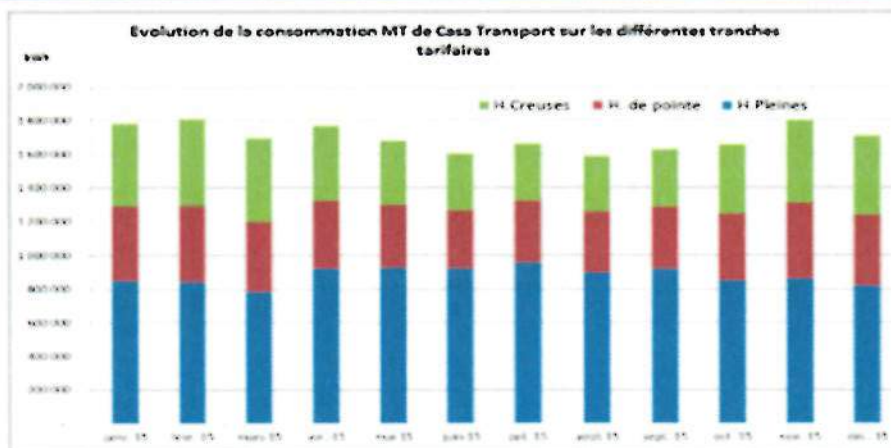


- Les consommations BT ne représente que 2,6% de la consommation totale de Casa Transport
- Les consommations BT sont relativement stables tout au long de l'année 2015
- Les consommations MT diminuent entre juillet et septembre puis restent sur un niveau comparable le restant de l'année
- En termes de priorité, il apparaît clair qu'il faut adresser la moyenne tension afin de driver le budget énergie de Casa Transport à la baisse.

(c) 2016 Global Nexus - Confidential

16

Evolution de la consommation MT sur les différentes tranches tarifaires

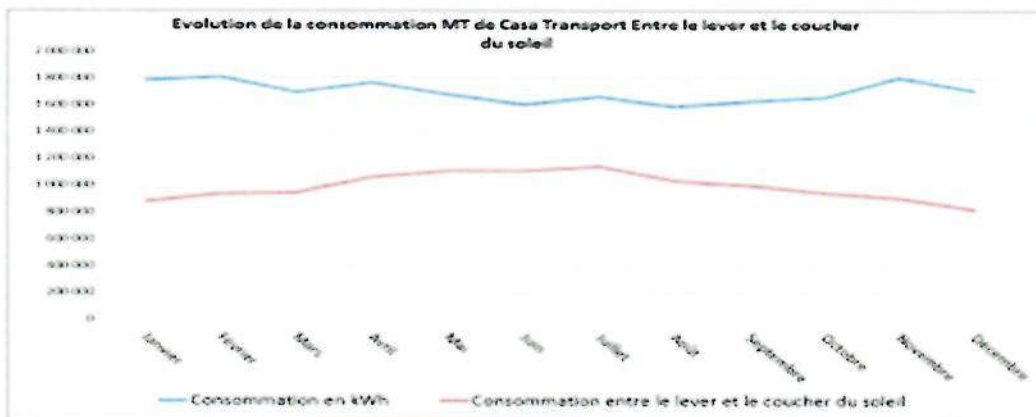


- 52% de la consommation MT a été réalisée en heures pleines en 2015
- 23% de la consommation MT a été réalisée en heures de pointe en 2015
- 25% de la consommation MT a été réalisée en heures creuses en 2015

(c) 2016 Global Nexus - Confidential

17

Consommation Electrique MT entre le lever et le coucher du soleil

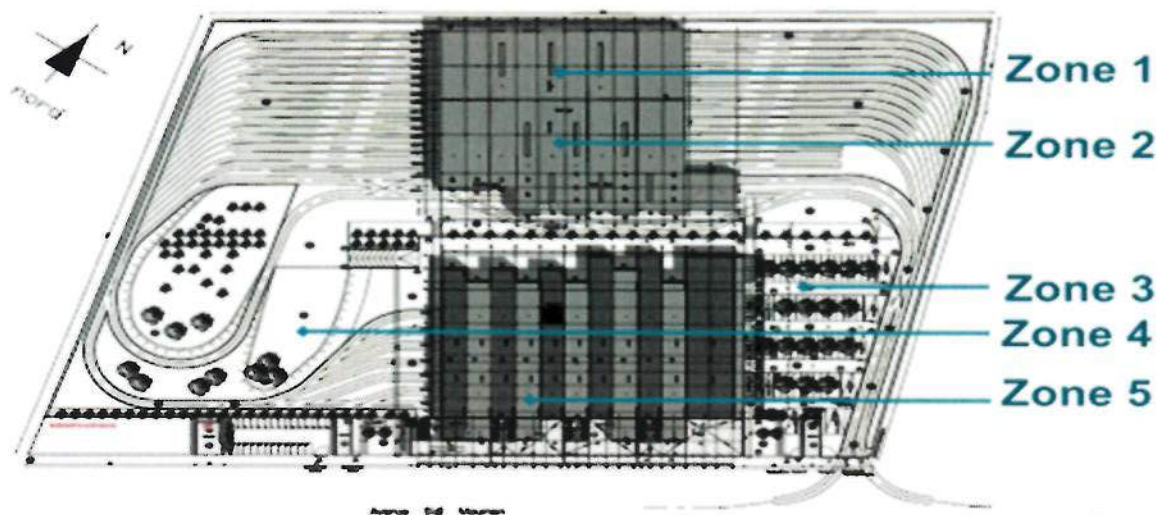


- La consommation électrique en MT pendant les heures d'ensoleillement représente en moyenne 58% de la consommation totale.
- Casa Transport ne pourra donc couvrir qu'au maximum que 11,8 millions kWh à partir de l'énergie solaire, si toutes les conditions de foncier et de production étaient réunies.
- Casa Transport dispose du site de maintenance de Sidi Moumen qui représente

(c) 2016 Global Nexus Confidential

18

Site de Maintenance de Sidi Moumen



20

Handwritten signature

Site de Maintenance de Sidi Moumen

- Le site de maintenance peut être équipé de plusieurs centrales solaires photovoltaïques permettant de répondre partiellement à la consommation électrique MT de Casa Transport pendant les heures d'ensoleillement.
- Les 4 zones prioritaires identifiées sur le site de Sidi Moumen se présentent comme suit :
 - Zone 1 : Toiture Nord-Ouest du centre de remisage
 - Zone 2 : Toiture Sud-Est du centre de remisage
 - Zone 3 : Parking en escalier
 - Zone 4 : Dégagement au sol
- Etant donné la forme particulière des toitures du centre de maintenance (Zone 5) et les ombres portées qu'elle génère, nous avons préféré ne pas le prendre en compte ces toitures étant donné le peu de surfaces disponibles

© 2016 Global Nexus - Confidential

26

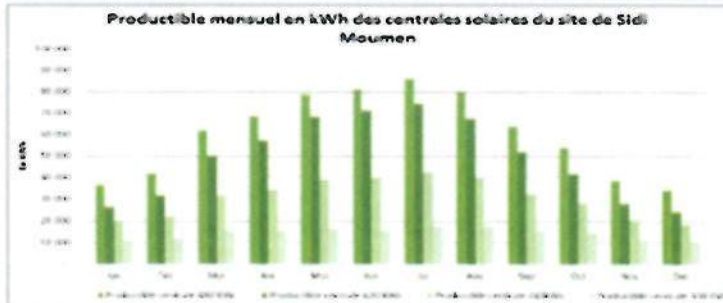
Dimensionnement des Centrales – Site de Sidi Moumen

	Toiture N-O	Toiture S-E	Parking	Sol
Zones	1	2	3	4
Orientation	N-O	S-E	S-E	S
Inclinaison	5°	5°	10°	30°
Superficie utile	3 000 m ²	3 100 m ²	1 600 m ²	1 500 m ²
Installation	Surimposition	Surimposition	En Ombrière	Structure
Puissance installée	480 kWc	420 kWc	240 kWc	100 kWc
Productible Année 1	1 416 kWh/kWc	1 515 kWh/kWc	1 553 kWh/kWc	1 651 kWh/kWc
Productible Année 1	593 MWh	724 MWh	368 MWh	172 MWh
Productible 20 ans	11 200 MWh	13 701 MWh	6 959 MWh	3 245 MWh

© 2016 Global Nexus - Confidential

27

Productible Mensuel des Centrales du site de Sidi Moumen

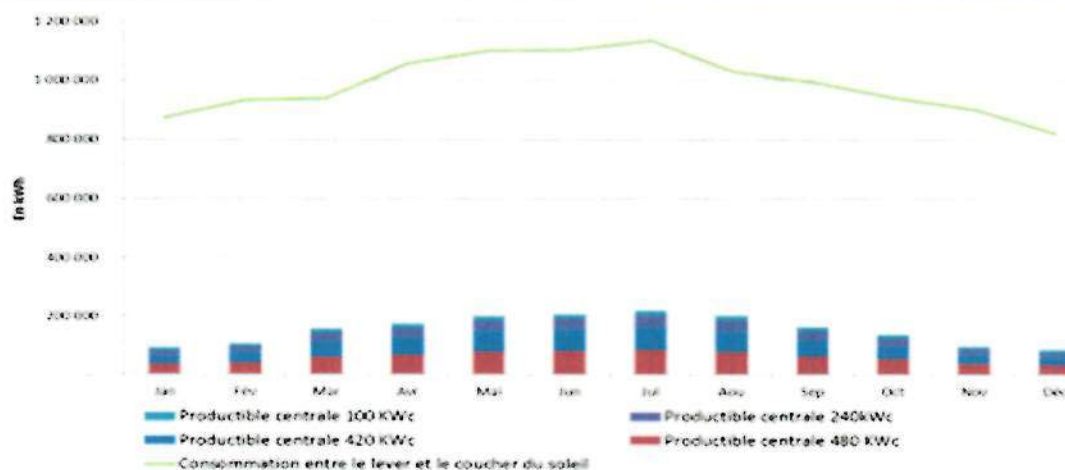


- L'ensemble des installations présentent une capacité installée de 1,24 MWC
- La production totale des 4 centrales est de 1857 MWh
- La centrale installée au niveau de la zone 2 du centre remisage est celle qui présente la meilleure production (724 MWh) grâce à la meilleure orientation bien que la puissance installée ne soit que 420 kWc alors que celle installée au niveau de la zone 1 avec une taille de 480 kWc présente un productible de 593 MWh.
- La centrale au sol de la zone 3 présente un bon ratio capacité installée (100kWc)/productible (172 kWh) grâce à la possibilité d'utiliser une inclinaison optimale
- L'installation de parking présente quant à elle un productible de 368 MWh pour une installation ayant une taille de 240 kWc

(c) 2016 Global Vantage | Conférence

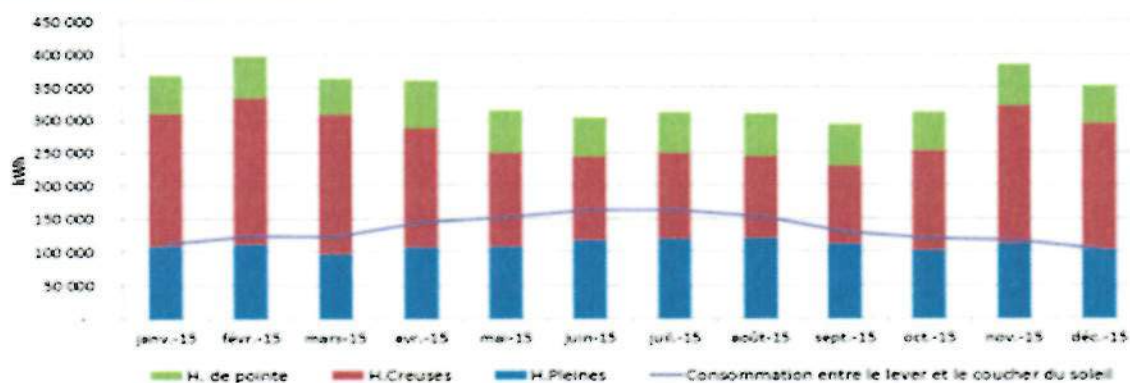
28

Productible des Centrales par rapport à la Consommation totale en MT



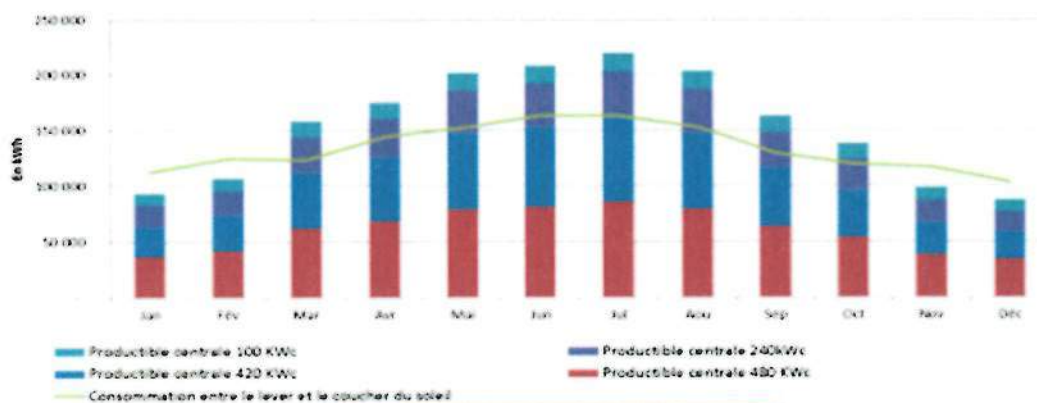
- Pendant les heures d'ensoleillement, la production électrique des 4 centrales solaires (1,9 GWh/an) représente 16% de la consommation électrique totale en Moyenne Tension entre le lever et le coucher du soleil (11,9 GWh par an).

Consommation électrique du site de Maintenance de Sidi Moumen



- La consommation électrique en MT du Site de Maintenance de Sidi Moumen (Compteur 95670995) s'élève à 4GWh par an.
- La consommation pendant les heures d'ensoleillement représente en moyenne 39% de la consommation totale du site, une activité importante étant opérée de nuit.

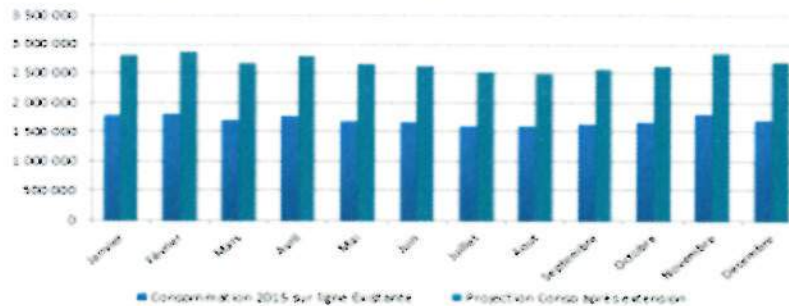
Productible des Centrales par rapport à la Conso. du Site de Sidi Moumen



- Pendant les heures d'ensoleillement, la production électrique des 4 centrales solaires (1,9 GWh/an) représente 116% de la consommation électrique en MT du Site de Maintenance de Sidi Moumen (1,6 GWh par an).
- Etant donné la difficulté de l'obtention des autorisations nécessaires dans le cadre des trajectoires d'intégration telles qu'elles seront déterminées par les régies et les gestionnaires délégués, nous préconisons de commencer par les centrales des zone 1 et 2, soit celles au-dessus du centre de remisage pour une capacité installée de 0,9 MW

Estimation de la consommation après extension de la ligne 2

Projection de la Consommation de Casa Transport suite à l'extension de la ligne 2



- L'estimation se base sur la longueur additionnelle du réseau de tram suite à l'extension de la ligne 2 à savoir 18 km additionnels
- L'estimation prend aussi en compte le kilométrage annuel parcouru par les trains sur la ligne existante projeté sur le réseau additionnelle.
- **La consommation projetée après extension est évalué à 32,2 GWh (consommation en 2015 de 20,4 GWh)**

Production des centrales solaires sur l'ensemble du réseau

- Basé sur les plans du CDM de SB, nous avons estimé une taille de centrale de 1,2 MWc pouvant être installée en toiture en outre de celle installées sur le CDM de SM.
- Ceci porterait la capacité installée à 2,44 MWc
- Nous avons utilisé dans ce cas une hypothèse de travail basée sur une connexion au réseau via la MT et la fourniture des postes de CT tout au long de la ligne via le productible de ces centrales.
- La production des centrales solaires totales s'établit à 3,6 GWh
- Un investissement global de 32 millions MAD sera nécessaire.

Production des centrales solaires vs. conso totale

