

Campus plus vert



Réalisé par :

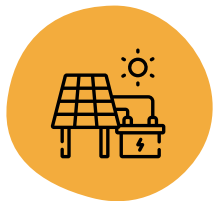
Mohamed Walid AIT MAZOUZ
Anass BOUATRA
Abdeljalil FARID
Ahmed Taha LAMRANI

Encadré par :

M. Abdelkader OUTZHOURLIT

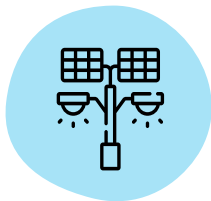
Sommaire

01



**Problématique
Et Solution**

02



**Etude du
besoin**

03



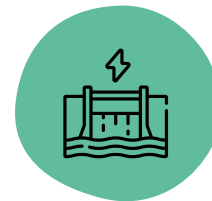
Dimensionnement

04



**Etude
environnementale**

05



**Business
Roadmap**

Problématique et observations

01

Consommation excessive d'énergie

Beaucoup de gaspillage

02

Emissions carbone

Source énergétique non verte

Prise de conscience collective

Démocratisation des trottinettes et golfettes électriques

03

Initiative université

Exploration de plusieurs pistes de développement durable

04



Notre solution

Pergola solaire

- Semi transparent
- Raccordé directement au secteur



Smart trees

- Station de recharge
- Ecran de diffusion
- WIFI



Avantages

- Valorisation de la pergola
- Durabilité
- Esthétique urbaine
- Education et sensibilisation
- Economie sur le long terme

Business model

Key Partners

- **Solar panels manufacturers :**
SunPower - SOLERGITECH
- **Universities :** for project approval, implementation and ongoing collaboration (UM6P)
- Others companies for advertising

Key Activities

- **Technology installation and maintenance**
- **Advertising and Partnership Management:** Manage partnerships with businesses for advertising opportunities
- **Monitoring and optimization:** monitor energy production and consumption, optimize system efficiency

Value proposition

- Sustainability
- Convenience
- Innovation
- Cost savings

Key resources

- Solar pannels
- Smart tree tech
- Skilled workforce
- Partnership networks

Customer relationships

- Customer support
- Direct engagement

Channels

- Direct sales
- Online plateforme
- Events and workshops

Customer segments

- Universities (UM6P...)
- Companies

Cost structure

Equipment costs - Labor costs - Marketing and advertising - Operational expenses

Revenue streams

Services fees – Advertising revenue

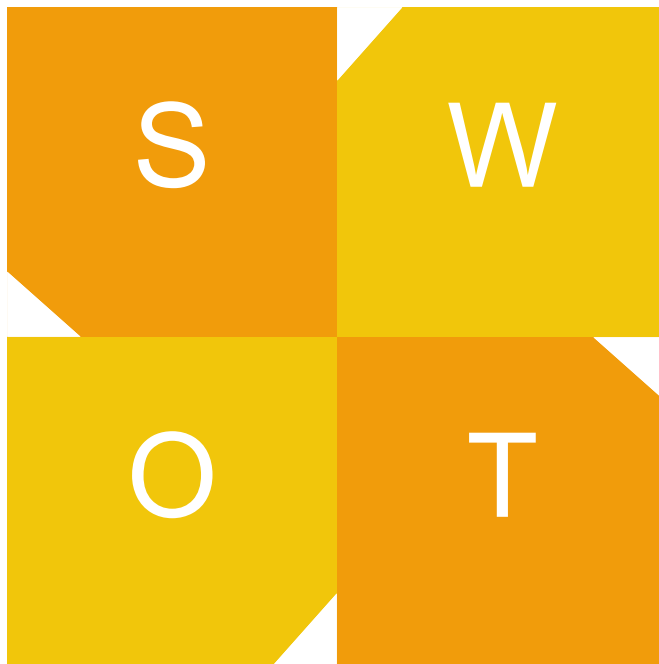
Analyse SWOT

STRENGTHS

Energies renouvelables
Transition énergétique

OPPORTUNITIES

Expansion à l'intérieur de l'UM6P
Partenariats avec d'autres universités
Grand marché africain



WEAKNESSES

Faible part du marché (Start up)
Coûts élevés de stockage d'énergie
R&D important et coûteux

THREATS

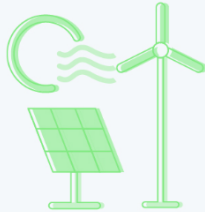
Concurrence féroce
Nouvelles et meilleures technologies

Etude de marché

Renewable Energy in Africa

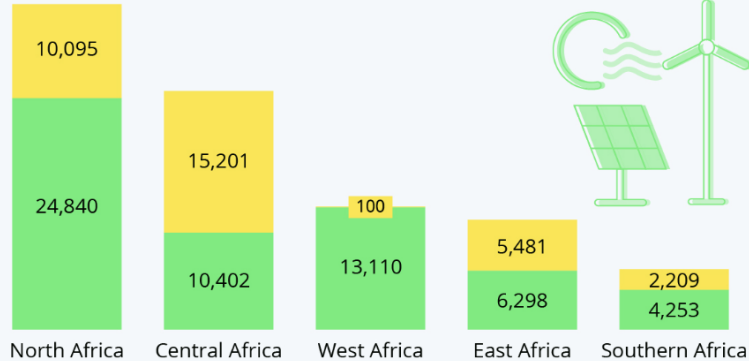
Current/under construction capacity of African renewable energy projects in 2021, by region (in MW)

■ Current capacity ■ Under construction



Univ

Ur



Renewables as a share of all African energy generation (2020)




9%

Source : PwC University Ranking



Benchmark



	 Berkeley <small>UNIVERSITY OF CALIFORNIA</small>	 PRINCETON UNIVERSITY	 ARIZONA STATE UNIVERSITY
Type d' énergie	<i>Biométhane</i>	<i>Géothermique</i>	<i>Solaire</i>
Difficulté d'implémentation	✓	✗	✓
Coût d'investissement	✗	✓	✓
Adaptation en Afrique	✗	✗	✓

Etude de besoins énergétiques



Fontaines

120 unités



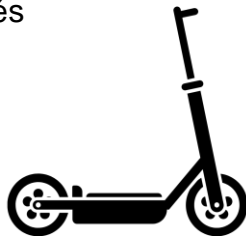
Climatisation

40 bâtiments



Distributeurs

80 unités



Trottinettes

230 unites



Golfettes

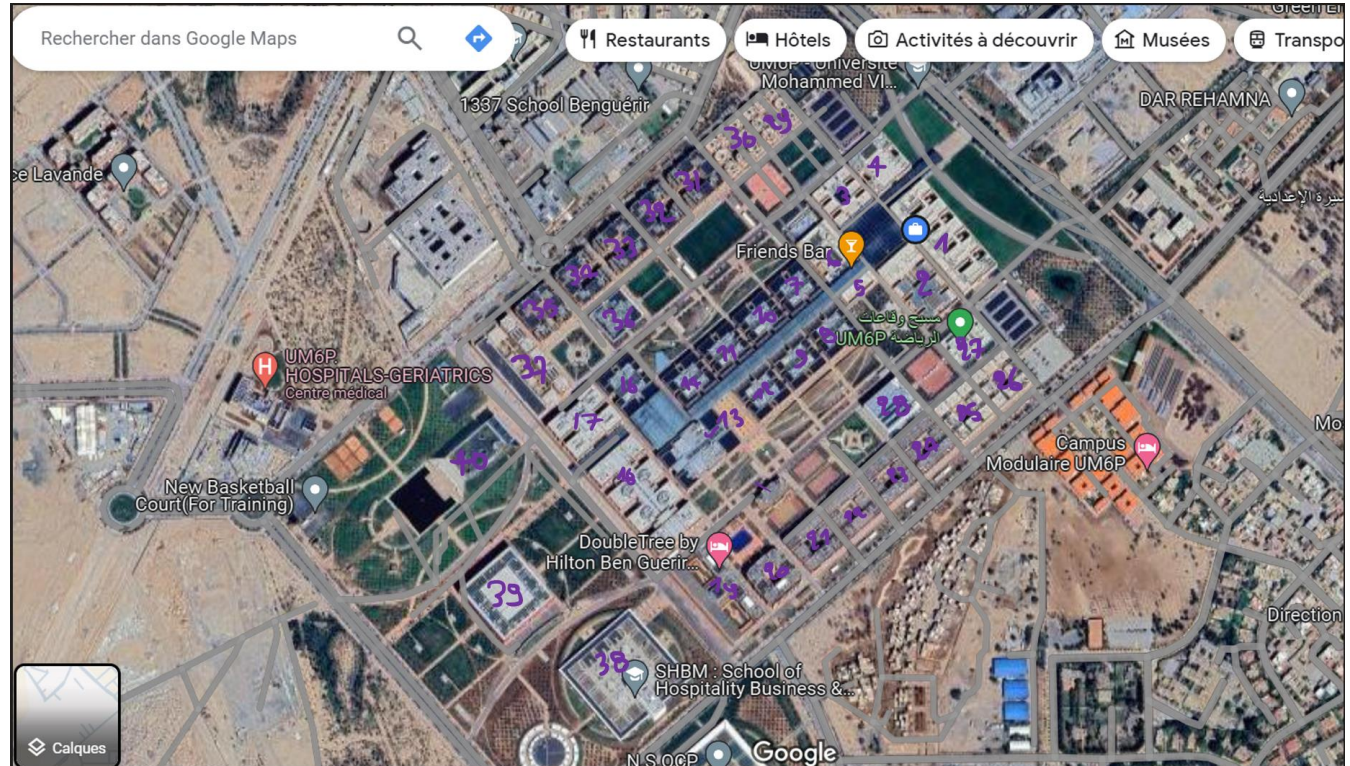
230 unites

Etude de besoins énergétiques



Fontaines

120 unités

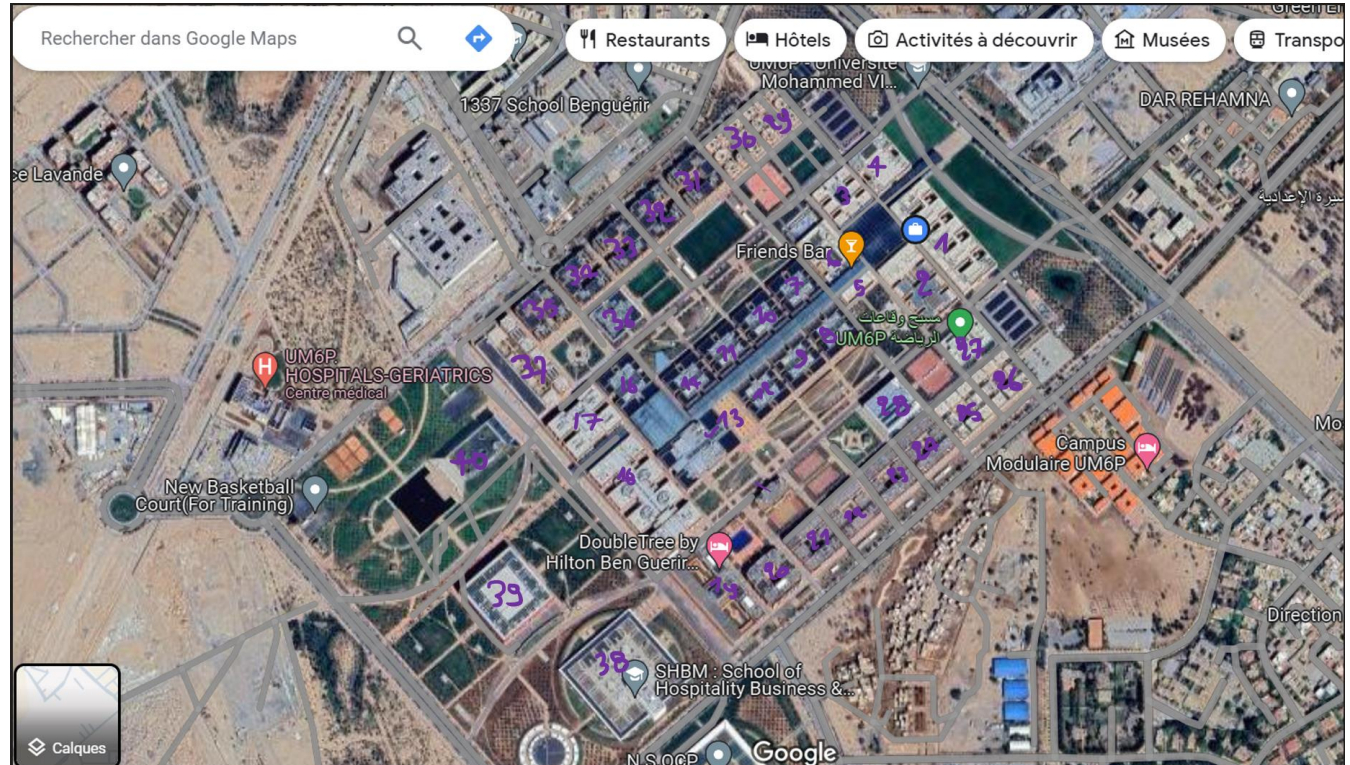


Etude de besoins énergétiques



Distributeurs

80 unités



Etude de besoins énergétiques



Trottinettes

230 unites

Residence	X	Y	SCORE
R1	30	60	927.5
R3	95	60	925
R5	160	60	957.5
R7	225	60	990
R9	290	60	1022.5
R11	355	60	1055
R2	30	440	1357.5
R4	95	440	1355
R6	160	440	1387.5
R8	225	440	1420
R10	290	440	1452.5
R12	355	440	1485
R13	420	440	1517.5
R14	485	440	1550

Service	X	Y	Distance
Health center	0	150	120
Restaurant NR	65	220	195
Restaurant AS	550	300	760
Mosquee	65	220	195
Learning center	0	150	120
New learning center	650	150	710
EMINES	0	150	120
Executive Education	650	150	710
Student Center	700	200	810
Auditorium	0	290	260
New auditorium	700	150	760
		TOTAL	730
		Besoin final	229

Etude de besoins énergétiques



Golfettes

10 unités

Trajet	Depart X	Depart Y	Arrivee X	Arrivee Y	Distance en km	Duree en min	Besoin pour avoir 1 golfette tous les 10 mins
Entree - CCI	-230	450	300	700	0.78	10.68	2
Entree - SHBM	-230	450	600	0	1.28	13.68	3
Pergola-CCI	0	270	300	700	0.73	10.38	2
Pergola-SHBM	0	270	600	0	0.87	11.22	3
						Total	10

Etude de besoins énergétiques

Valeur Unite

Cooling Load (kW) = (Building Area * Heat Gain per m² * Occupancy Factor) + Equipment & Lighting Heat Gain



Climatisation

40 bâtiments

Building Area	3,600	m2
Heat Gain per m ²	20	w/m2
Occupancy Factor	1	%
Equipment & Lighting Heat Gain	2	kw
Cooling Load/floor	74	KW
Total cooling load	148	KW
Air Conditioning System Coefficient of Performance (COP)	3.5	

Daily Energy Consumption (kWh) = Cooling Load (kW) * Operating Hours (h) / COP

Total Cooling Load	148
Operating Hours (h)	8
Daily Energy Consumption (kWh)	338

Etude de besoins énergétiques

Objet	Quantite	Consommation unitaire kwh	Consommation totale
Fontaine	120	2.88	345.6
Distributeur	80	2.08	166.15
Trotinette	230	0.378	86.94
Golfette	10	1.8	18
Climatisation	40	338	13531.42857
Totale		Journaliere	14,148.12 kWh/jour
		Mensuelle	424,443.68 kWh/mois
		Annuelle	5,164,064.78 kWh/an

DIMENSIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Surface disponible

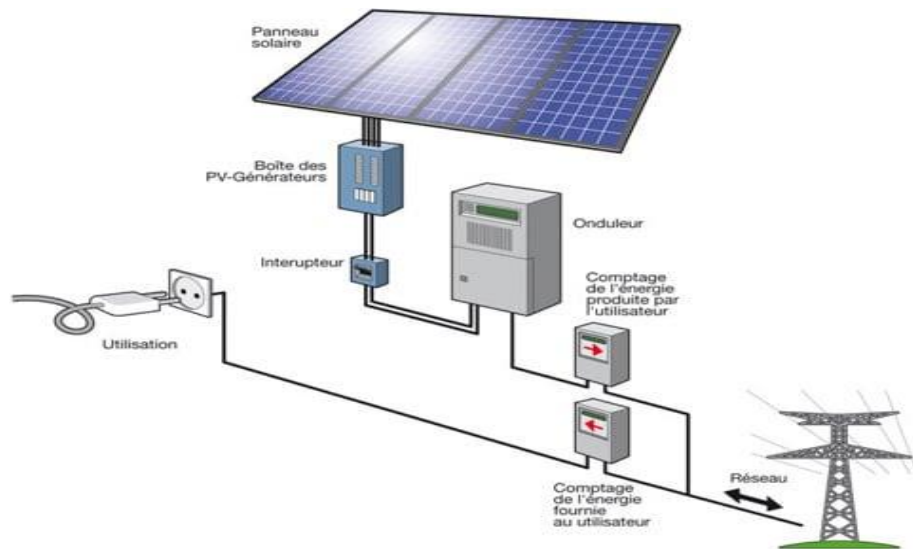
Agora: 9700 m²

Puissance

150 Wc/m²
Puissance totale:
1.455 MWc

Irradiation

2353.06 kWh/m²/ans



Pertes en système

8%

Production journalière

Min: 6.6 MWh/j
Max: 8.4 MWh/j
Mean: 7.6 MWh/j

coût

de production:
0.565 DHS/Wc
totale: 26,190,000.0 DHS

DIMENSIONNEMENT DES ARBRES

Surface disponible

Ensemble des arbres:
1700 m²

Puissance

40 kWc

Irradiation

2353.06 kWh/m²/ans



Pertes en système

8%

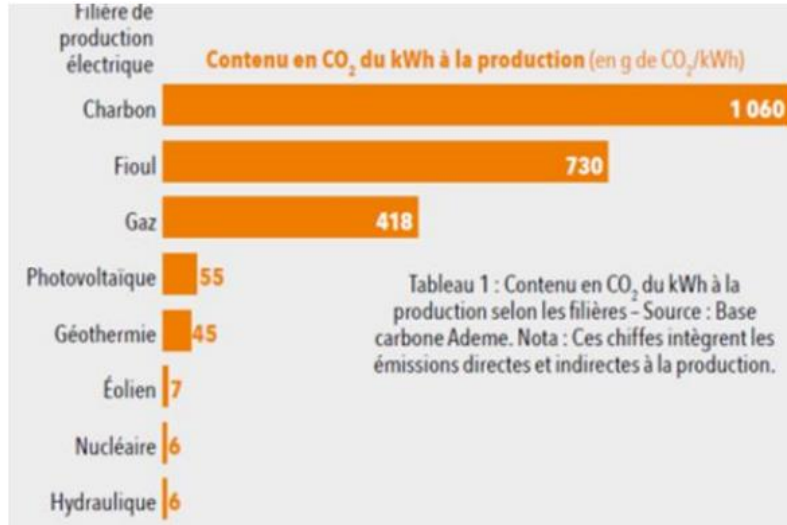
Production journalière

Min: 181 KWh/j
Max: 231KWh/j
Mean: 209 KWh/j

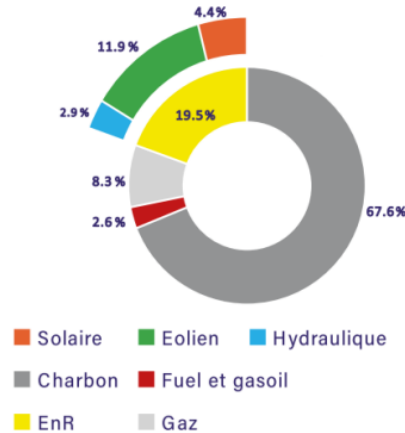
Coût

- **de production:** 0.565 DHS/Wc
- **totale:** 406,800.0 DHS

Etude environnementale



Répartition de la production de l'électricité en %



$$\text{Co}_2 = 0.5 \cdot \text{Fecharbon} + 0.14 \cdot \text{Fegaz} + 0.2 \cdot \text{Fefioul} + 0.06 \cdot \text{Feeolien} + 0.06 \cdot \text{Fehyd} + 0.04 \cdot \text{Fesolaire}$$
 Donc $\text{Co}_2 = 730 \text{ g CO}_2/\text{kWhe}$

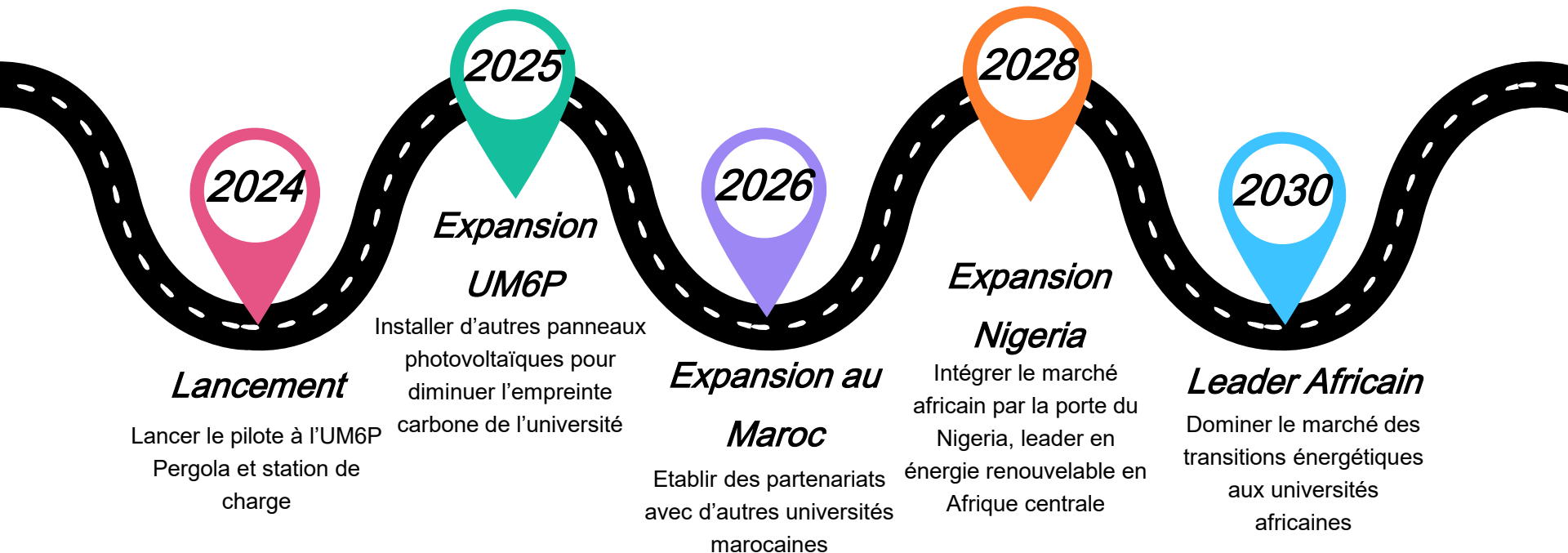
- ☐ Le PV produit **55g de CO₂/kWh**
- ☐ **1kWhe** du réseau émet **0.73 kgCO₂**
- ☐ Quantité de **CO₂** qui serait émise par **3.6 GWh** réseau = **2606 t de CO₂/ans**
- ☐ Quantité de **CO₂** émise par **3.6 GWh** solaire = **196 t CO₂/ans**
- ☐ Emissions évitées= **2606 -196 = 2410 t CO₂/ans**



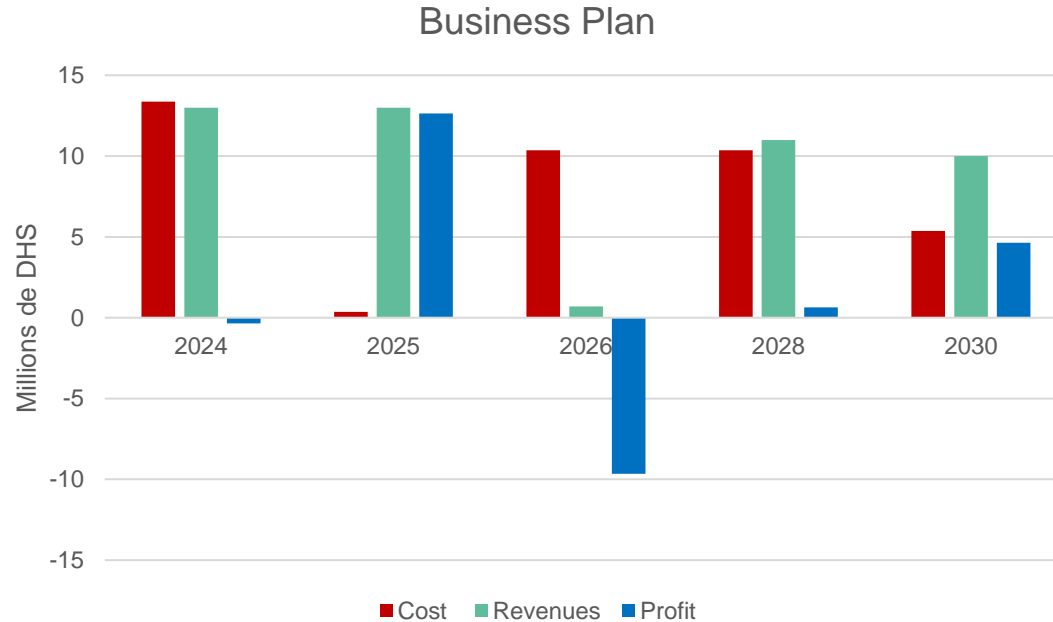
Etude financière

Annee	Prix du secteur en Million de Dhs	Prix Actualise	Prix en cas d'investissement	Gagnes Carbones
1	5.8	5.80	13	0.24
2	5.8	4.79	11.82	0.218181818
3	5.8	4.36	0	0.198347107
4	5.8	3.96	0	0.180315552
5	5.8	3.60	0	0.163923229
6	5.8	3.27	0	0.149021118
7	5.8	2.98	0	0.135473743
8	5.8	2.71	0	0.123157948
9	5.8	2.46	0	0.111961771
10	5.8	2.24	0	0.101783428
11	5.8	2.03	0	0.092530389
12	5.8	1.85	0	0.084118536
13	5.8	1.68	0	0.076471396
14	5.8	1.53	0	0.069519451
15	5.8	1.39	0	0.063199501
16	5.8	1.26	0	0.057454092
17	5.8	1.15	0	0.052230993
18	5.8	1.04	0	0.047482721
19	5.8	0.95	0	0.04316611
20	5.8	0.86	0	0.039241918
21	5.8	0.78	0	0.035674471
22	5.8	0.71	0	0.032431337
23	5.8	0.65	0	0.029483034
24	5.8	0.59	0	0.026802758
25	5.8	0.54	0	0.024366144
somme		53.174	24.818	2.396
			Cout total	Gagne total
			22.422	30.752

Business Roadmap



Business Plan



Délai de retour de l'investissement initial : **1 an**



**Merci de votre
attention**

Annexe

PERFORMANCE OF GRID-CONNECTED PV: RESULTS

[PV output](#)[Radiation](#)[Info](#)[PDF](#)

Summary

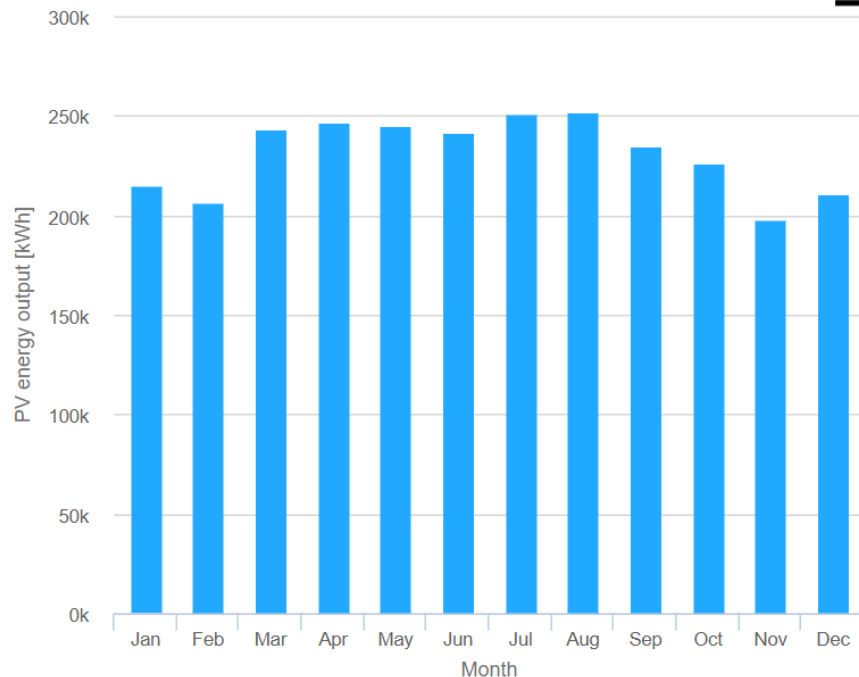
Provided inputs:

Location [Lat/Lon]: 32.222,-7.941
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH
PV technology: Crystalline silicon
PV installed [kWp]: 1455
System loss [%]: 8

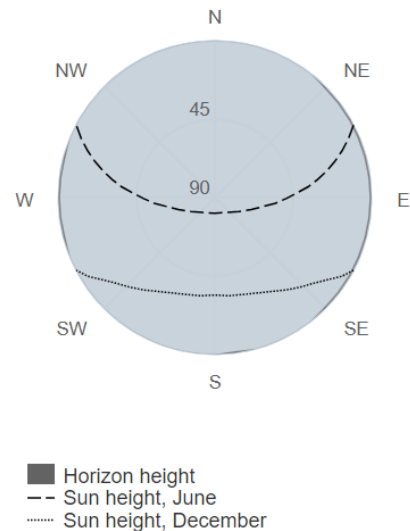
Simulation outputs:

Slope angle [°]: 31 (opt)
Azimuth angle [°]: 1 (opt)
Yearly PV energy production [kWh]: 2773831.72
Yearly in-plane irradiation [kWh/m²]: 2345.03
Year-to-year variability [kWh]: 54416.19
Changes in output due to:
Angle of incidence [%]: -2.58
Spectral effects [%]: 0.17
Temperature and low irradiance [%]: -9.44
Total loss [%]: -18.7
PV electricity cost [per kWh]: 0.441

Monthly energy output from fix-angle PV system



Outline of horizon



Annexe

Rapport : PVGIS-5 GridConnectedPV 32.222 -
7.941 SA crystSi 40kWp 8 31 (opt)deg 1
(opt)deg.pdf