



### INFLUENCE DES PARAMÈTRES MÉTÉOROLOGIQUES SUR LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

BULLETIN N°04

OCTOBRE 2020

#### 1. Contexte

Le Cadre Mondial pour les Services Climatiques, approuvé par les chefs d'Etats et de gouvernements, ministres et chefs de délégation représentant plus de 150 pays, 34 organismes de l'ONU et 36 organisations internationales gouvernementales et non-gouvernementales à la troisième Conférence Mondiale sur le Climat (WCC- 3), est un partenariat qui a pour but de coordonner les activités à travers le monde liées aux services climatiques. Il devrait s'appuyer sur les efforts existants pour fournir des services climatologiques qui sont axés sur les besoins réels des utilisateurs, disponibles pour ceux qui en ont besoin et qui fournissent les plus grands avantages possibles de la connaissance sur le climat.

*Pour honorer ses engagements, le Niger à travers la Direction de la Météorologie Nationale a mis en place par arrêté N°0026 du 08 mai 2017, le Cadre National de Service Climatique (CNSC) dont la finalité est de contribuer à la prise des décisions adaptées aux besoins des secteurs dépendant des conditions climatiques, notamment la variabilité et l'évolution du climat.*

Dans le cadre de la collaboration entre la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) et le Programme Alimentaire Mondial (PAM), les activités du Cadre National des Services Climatiques (CNSC) ont été relancées à travers la redynamisation des cinq groupes thématiques. L'objectif est entre autres, de les appuyer à produire quatre (04) bulletins mensuels (de Juillet à Octobre) par groupe. C'est dans ce contexte que le groupe « Climat Énergie » élabore son quatrième bulletin sous le thème " Influence des paramètres météorologiques sur la production d'électricité solaire photovoltaïque". Il met en exergue l'influence des paramètres météorologiques sur la production d'électricité solaire photovoltaïque au cours du mois de septembre 2020 dans la commune de Malbaza qui dispose d'une centrale solaire et qui est opérationnelle depuis Novembre 2018.

Les données de production d'électricité et les données météorologiques proviennent de la centrale solaire et de la Direction de la Météorologie Nationale.

## 2. Présentation de la zone d'étude

Le site de la centrale solaire est situé dans la Commune de Malbaza, Département de Malbaza, Région de Tahoua à environ 455 km par la route de Niamey avec une puissance installée de 7 MWc. Il s'étend sur plus de 12 ha à une altitude de 308 m et ses coordonnées GPS sont : latitude : 13,96640 ° N et longitude : 5,51890 °E.

La commune de Malbaza présente un climat de type sahélo-soudanienne avec des pluviométries annuelles comprises entre 320 mm et 750 mm. La moyenne mensuelle des températures maximales observées pendant la saison chaude, peut atteindre 43°C en Avril-Mai. Par contre les valeurs minimales qui peuvent descendre en dessous de 15°C, sont enregistrées entre décembre et janvier. L'insolation est ainsi très vive due principalement à la nature du climat marqué par des températures élevées (source : DMN).

La technologie de modules solaires photovoltaïques utilisés est poly cristalline avec un rendement entre 12 et 16%. Les **figures 3a et 3b** représentent respectivement une cellule PV et des modules PV de types poly cristallin.



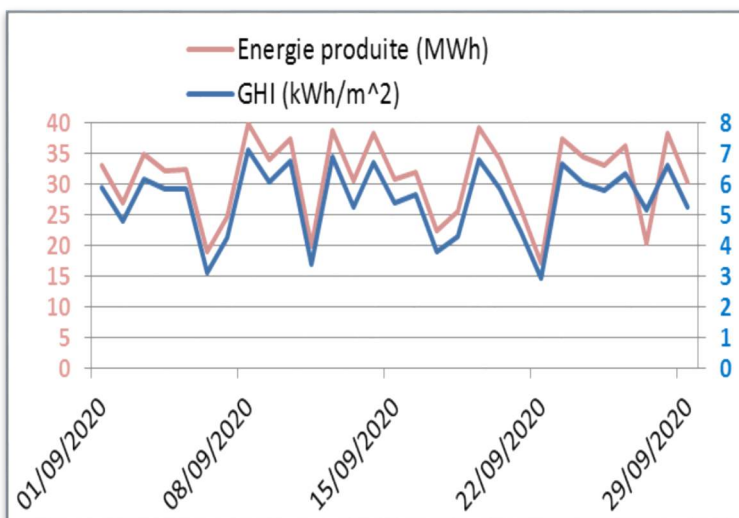
**Figure 1a :** Cellule PV type poly cristallin



**Figure 1b :** Modules PV type poly cristallin

## 3. Analyse de l'influence des paramètres météorologiques

### a) Irradiation Globale Horizontale (GHI)



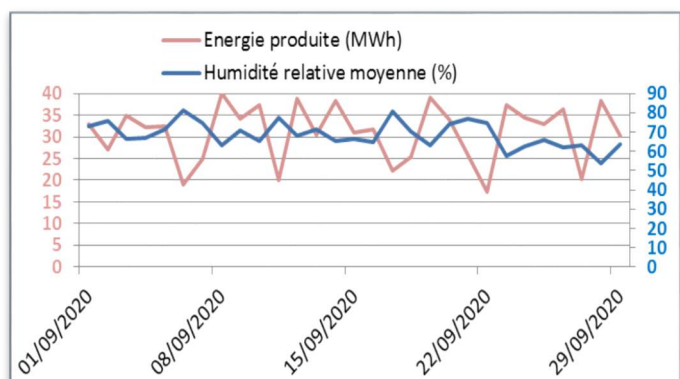
**Figure 2:** irradiation globale horizontale et énergie produite

L'analyse de la **Figure 2** montre une forte corrélation entre la production d'énergie et l'Irradiation Globale représentant la disponibilité de la ressource solaire.

Les journées de pics d'irradiation correspondent aux journées de pics de production d'énergie. Les journées de baisse d'irradiation coïncident avec les chutes de production d'énergie.

On constate aussi que la production est maximale pour la journée du 08/09/2020 dû certainement à la forte irradiation enregistrée (7,12 kWh/m<sup>2</sup>).

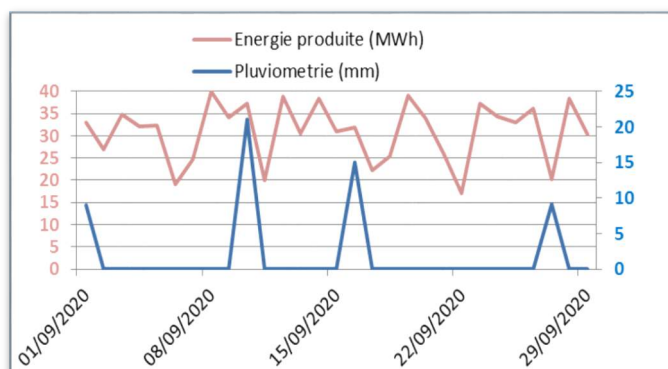
### b) Humidité relative moyenne



**Figure 3: humidité relative et énergie produite**

L'analyse de la **Figure 3** montre que L'humidité relative moyenne et la production d'électricité varient inversement. Plus l'humidité est élevée, plus la production d'énergie baisse.

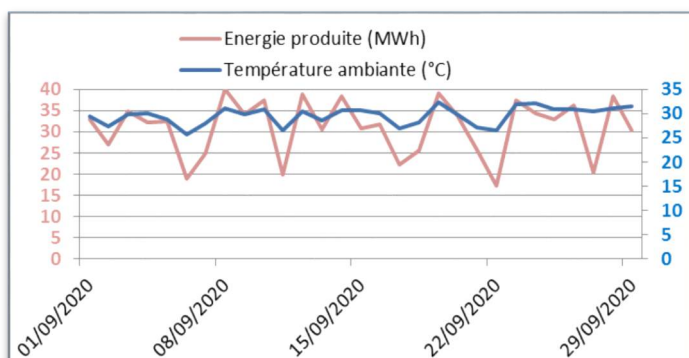
### c) Pluviométrie



**Figure 4: pluviométrie et énergie produite**

La **Figure 4** montre que l'influence de la pluviométrie sur la production d'énergie dépend de la période (Jour/Nuit) où les précipitations ont été enregistrées. En effet, la pluie nocturne du 01/09/2020 n'a pas eu d'effet négatif sur la production alors que les pluies tombées pendant les journées du 10, 16 et 27 septembre 2020 ont entraîné une baisse significative de la production respectivement le 11, 17 et le 27 septembre 2020.

### d) Température ambiante

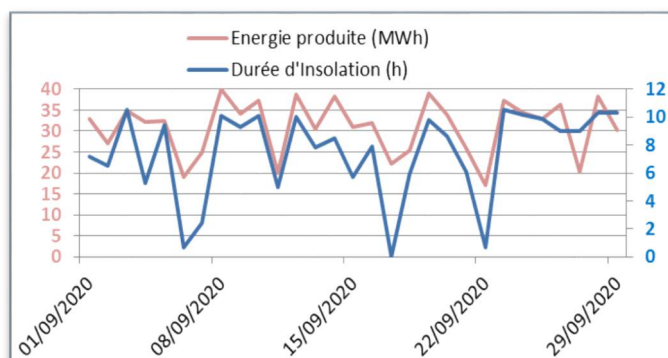


**Figure 5: température ambiante et énergie produite**

L'analyse de la **Figure 5** montre une variation de la température (entre 29,35 et 31,59°C) durant le mois de Septembre.

Cette variation ne semble pas avoir d'impact direct sur les fluctuations de la production d'énergie. Les variations de températures sont dans une plage idéale pour le fonctionnement des panneaux solaires. Les différentes baisses de production observées sont vraisemblablement dues à l'influence d'autres paramètres météorologiques.

### e) Insolation



**Figure 6: Durée d'insolation et énergie produite**

L'analyse de la **Figure 6** montre de façon globale que la durée d'insolation influence fortement la production d'énergie. Les baisses et les hausses de la production constatées sont corrélées à la durée d'insolation et inversement.

## 4. Synthèse

L'analyse des figures fait ressortir que l'humidité relative, l'insolation, la pluviométrie et l'irradiation du mois de Septembre influencent la production d'énergie photovoltaïque :

- plus l'irradiation est élevée, plus la production d'énergie augmente ;
- plus la durée d'insolation est élevée, plus la production d'énergie augmente ;
- plus l'humidité relative est élevée, plus la production d'énergie diminue ;
- la température de l'air ne semble pas avoir d'influence sur la production d'énergie photovoltaïque dans la plage observée au cours de ce mois (entre 29,35 et 31,59°C) ;
- l'influence de la pluviométrie dépend de la période (Jour/Nuit) où les précipitations ont été enregistrées.

**Tableau 1 : Comparaison des mois de Juin, Juillet, Août et Septembre**

	Juin	Juillet	Août	Septembre
Energie produite (MWh)	31,65	30,49	28,26	30,97
GHI (kWh/m <sup>2</sup> )	6,10	5,54	5,05	5,48
Humidité relative moyenne (%)	46,30	64,13	71,92	68,63

La comparaison des mois de Juin, Juillet, Août et Septembre montre que :

- les mois les plus humides sont ceux qui sont les moins irradiés et qui sont moins ensoleillés ;
- plus le mois est irradié, plus la production moyenne mensuelle d'énergie PV augmente.

## 5. Avis et conseils

La variabilité climatique a des conséquences sur le système de production de l'énergie solaire. Bien connaître les données climatiques, dans le temps et dans l'espace, permet d'estimer les ressources en énergies renouvelables, d'assurer l'équilibre entre l'offre et la demande, de planifier les opérations de maintenance, etc. ..., ces données permettent également d'anticiper les risques liés à des extrêmes météorologiques et de gérer les conséquences liées aux changements climatiques. La dépendance du secteur de l'énergie au climat risque d'augmenter dans le contexte actuel de réchauffement climatique.

**Le rendement des panneaux photovoltaïques dépend principalement du rayonnement solaire.** Evaluer le potentiel solaire nécessite une bonne connaissance de la circulation atmosphérique, de l'humidité de l'air et des particules présentes dans l'atmosphère.

Par ailleurs, la température constitue un autre paramètre climatique à prendre en compte car le rendement des cellules photovoltaïques diminue avec l'augmentation de la température.

## ***Ont participé à l'élaboration de ce Bulletin***

**DMN:** Direction de la Météorologie Nationale;

**ME/DPER :** Ministère de l'Energie / Direction de la Promotion des Énergies Renouvelables;

**ME/DE :** Ministère de l'Energie / Direction de l'Electricité ;

**ME/SIE :** Ministère de l'Energie / Système d'Information Énergétique;

**ME/DMEE:** Ministère de l'Énergie/ Division de la Maitrise de l'Énergie Electrique ;

**MESU/DD/DGEF :** Ministère de l'Environnement, de la Salubrité Urbaine et du Développement Durable/ Direction Générale des Eaux et Forêts;

**MDUL/DGHL :** Ministère des Domaines, de l'Urbanisme et du Logement / Direction Générale de l'Habitat et du Logement

**ANERSOL :** Agence Nationale d'Energie Solaire ;

**NIGELEC :** Société Nigérienne d'Electricité;

**BNEE :** Bureau National d'Evaluation Environnementale ;

**ORTN :** Office de Radio Télévision du Niger;

**WASCAL :** West African Science Service Center on Climate Change ans Adapted Land Use;

**CNEDD :** Conseil National pour l'Environnement pour un Développement Durable;

**ANAC :** Agence Nationale de l'Aviation Civile.

### **CONTACTS**

- ◇ **M. KATIELLOU GAPTIA LAWAN**, *Directeur de la Météorologie Nationale*,  
Tél: 0027/20732160, Email: [katielloulaw@gmail.com](mailto:katielloulaw@gmail.com)
- ◇ **M. IDRISSE MAHAMADOU SOUMANA**, *Point focal Groupe Climat-Energie, Direction de la Promotion des Energies Renouvelables*,  
Tél:00227/89564394, Email: [idrimas@yahoo.fr](mailto:idrimas@yahoo.fr)
- ◇ **YACINE FALL**, *Conseillère Régionale GFCS Niger*,  
Tél: 00227 90988709, Email: [aidayacine1@hotmail.com](mailto:aidayacine1@hotmail.com) ; [yacine.fall@undp.org](mailto:yacine.fall@undp.org)