



Commande optimale d'un générateur mixte à énergies renouvelables

Application: télécommunication radioélectrique

Mme Zeraia née Benyahia Hassiba

E-mail : h_zeraia@cder.dz

Division solaire photovoltaïque

La problématique de l'optimisation des générateurs utilisant les énergies renouvelables permettrait d'avoir un système optimal type capable d'alimenter les équipements de télécommunications implantés en milieu rural ou isolé du territoire algérien ; et ainsi le système de télécommunications sera alimenté d'une façon permanente sans aucune pénurie et selon la disponibilité des ressources énergétiques renouvelables dans les localités isolées.

Estimation des ressources énergétiques et choix des différents sites de l'Algérie

L'Algérie dispose d'un important gisement solaire sur la quasi-totalité du territoire national. Seulement le Sahara et les hauts plateaux possèdent des gisements solaires plus importants que les autres régions. D'après une étude faite sur les deux gisements le territoire national peut être divisé en quatre grandes zones

- zone de régions où la vitesse du vent est comprise entre 6 m/s et 7 m/s : Adrar
- zone de régions où la vitesse du vent est entre 5 m/s et 6 m/s: Tindouf
- zone où les régions enregistrent des vitesses de vent comprises entre 4 m/s et 5 m/s Tamanrasset,
- zone où les régions possèdent des vitesses de vent relativement faibles, inférieures à 4 m/s: Ghardaïa

Et Il est préférable d'incorporer un cinquième site situé sur les hauts plateaux, Djelfa par exemple.

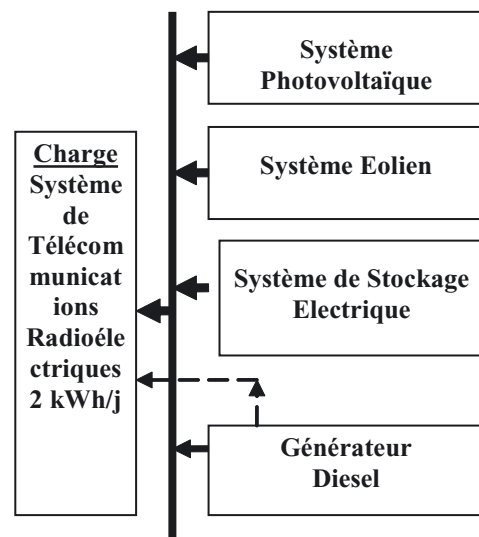
Modélisation et optimisation des générateurs d'énergies renouvelables

A. Modèle choisi

Le générateur électrique utilisant les énergies renouvelables est destiné à l'alimentation d'un système de télécommunications radioélectriques, somme schématisé si dessous. Il utilise comme ressources énergétiques le solaire photovoltaïque, l'éolien et le stockage électrique.

Ce générateur peut être avantageusement associé à d'autres moyens de production, comme par exemple un générateur thermique Diesel, pour réduire les besoins en stockage direct d'électricité. Il peut être relié directement à la charge, dans le cas où il

ya cessation de production, comme il peut être relié en parallèle avec les deux autres générateurs d'énergies renouvelables, et à ce moment il sera considéré comme source complémentaire.



Modèle schématique du générateur d'énergies renouvelables

B. Optimisation d'un générateur d'énergies renouvelables alimentant un système de

Pour atteindre cet objectif au bout d'un temps de calcul raisonnable, il est nécessaire d'avoir recours à un logiciel approprié.

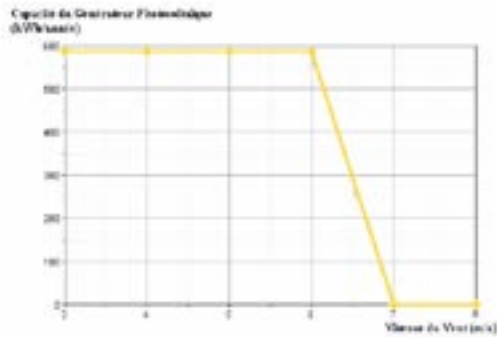
La charge à alimenter est un échantillon de systèmes de télécommunications radioélectriques, choisie pour sa consommation énergétique, que le logiciel considère dans ses calculs.

La simulation utilisant les quatre productions d'énergies électriques, donne pour chaque site plusieurs solutions qui utilise une combinaison de ressources énergétiques.

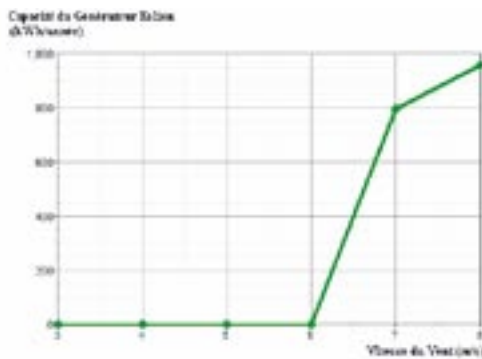
Les capacités des deux ressources renouvelables photovoltaïque et éolienne en fonction de la vitesse du vent représentées sur les courbes suivantes.

Système optimal Type

Les résultats d'optimisation du générateur électrique utilisant les énergies renouvelables muni d'un Groupe diesel pour secours, montrent pour tous les sites sauf pour le dernier, que le système le plus optimisé est le système utilisant comme pro-



Capacité du Générateur Photovoltaïque considéré en fonction de la vitesse du vent

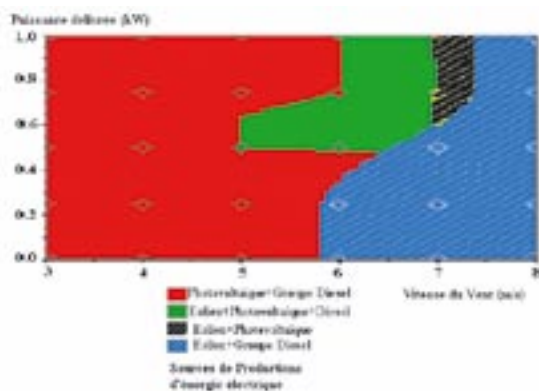


Capacité du Générateur Eolien considéré
En fonction de la vitesse du vent

duction énergétique l'énergie solaire photovoltaïque et le groupe diesel. Ces systèmes optimisés possèdent à la fois : un excès de production et un coût de système faible par rapport aux autres systèmes optimisés.

Le nombre de systèmes optimisés varie d'un site à un autre, selon les possibilités qu'offre le gisement solaire et éolien. Il augmente en passant d'un site moins venté à un autre plus venté. Le générateur photovoltaïque présente un excès d'énergie électrique faible.

Le système optimal type pour un générateur électrique utilisant comme ressources énergétiques renouvelables, l'énergie solaire photovoltaïque et l'énergie éolienne et un groupe diesel associé, est représenté en général pour tous les sites dans la figure suivante.



Système optimal Type du générateur électrique utilisant le groupe diesel comme source complémentaire

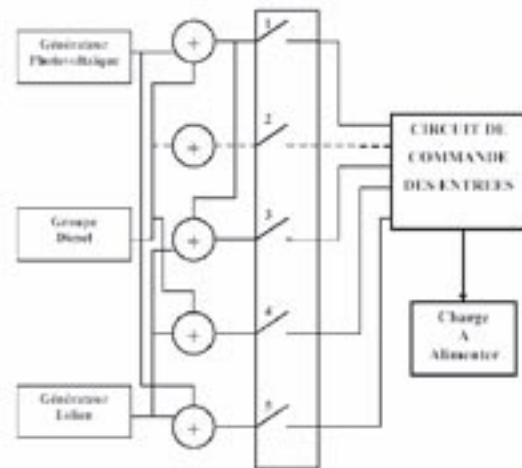
Le générateur produit une énergie électrique d'origine photovoltaïque avec comme appoint le groupe diesel pour une vitesse du vent inférieure ou égale à 6 m/s, et il a été constaté d'après la figure représentative précédente que la production photovoltaïque couvre une grande partie de la production électrique mixte.

Ce générateur produit une énergie électrique d'origine éolienne avec comme appoint le groupe diesel pour une vitesse du vent importante, qui atteint 7 m/s. la production éolienne couvre une partie moins importante que la production photovoltaïque.

Il a été montré aussi dans la figure précédente, qu'il est possible d'associer la ressource énergétique éolienne avec la ressource photovoltaïque dans les sites où la vitesse peut atteindre 5 m/s et ne dépassant pas 7 m/s. et cette production mixte avec comme appoint le groupe diesel est plus importante que la production mixte à énergies renouvelables seulement (photovoltaïque+éolien).

Circuit de commande multi sources

Selon les résultats d'optimisation des générateurs utilisant les énergies renouvelables obtenus pour chacun des sites, et donnant un système optimal type pour l'alimentation des équipements d'un échantillon donné de systèmes de télécommunications, à implanter en Algérie et plus précisément en milieu rural, la commande de ces générateurs peut se faire selon le synoptique suivant.



Synoptique de commande des générateurs électriques utilisant les énergies renouvelables

Le circuit de commande des entrées permet de commander les entrées des générateurs mixtes. Il permet d'ouvrir un des cinq commutateurs provenant dans l'ordre :

- 1: Production photovoltaïque + Groupe diesel
- 2: Groupe diesel seul
- 3: Production photovoltaïque + Production éolienne + Groupe diesel
- 4: Production éolienne + Groupe diesel
- 5: Production photovoltaïque + Production éolienne

Cette commande nous permet d'avoir toutes les entrées possibles, des générateurs optimisés, et d'avoir une alimentation permanente de notre charge.