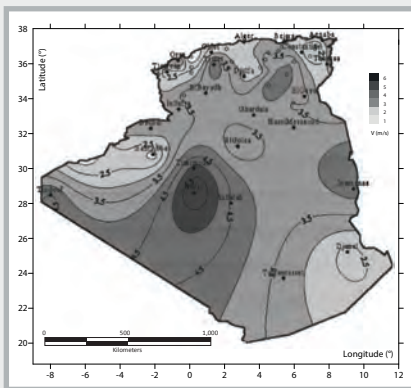


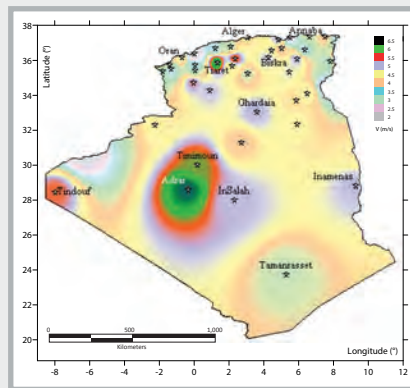
L'éolien en images

Depuis sa création, le Centre de Développement des Energies Renouvelables n'a cessé d'œuvrer pour le développement de l'exploitation de l'énergie éolienne. Parmi les actions entreprises à cet effet, nous pouvons citer les études portant sur la possibilité d'implantation des éoliennes en différentes régions d'Algérie, les réalisations de prototypes d'éoliennes ainsi que diverses études relatives à l'intégration de l'éolien au réseau et à la gestion (contrôle/commande) des installations autonomes.

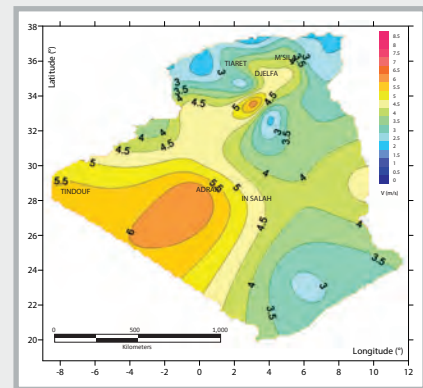
Pour l'identification des sites favorables au développement de l'exploitation de l'énergie éolienne, plusieurs cartes ont été établies (figure 1) : la première carte des vitesses vent moyennes disponibles en Algérie a été publiée par Dr N.K. Merzouk en 2000. Utilisant un plus grand nombre de données, cette carte a été ensuite actualisée en 2006 par N.K. Merzouk puis par F. Chellali et al. en 2011, S.M. Boudia et Nedjari et al. en 2018. Toutes ces cartes sont basées sur les données collectées au niveau des stations météorologiques de l'office national de la Météorologie. En 2019, une nouvelle carte indiquant à la fois les vitesses de vent moyennes disponibles et la direction dominante des vents a été établie par S.M Boudia et J.A. Santos. Cette dernière est basée sur des données EralInterim.



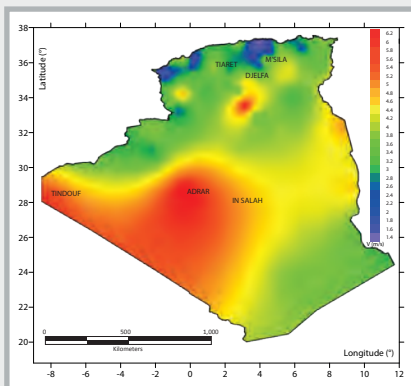
Merzouk, N. K. (2000). Wind energy potential of Algeria. *Renewable Energy*, 21(3-4), 553-562.



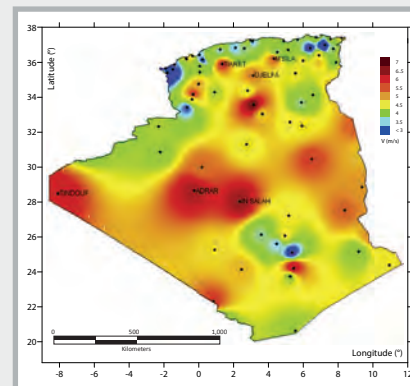
Merzouk, N. K. (2006). Evaluation of wind energy potential: A contribution in the determination of vertical wind speed profile (Doctoral dissertation, University of Tlemcen, 126 p).



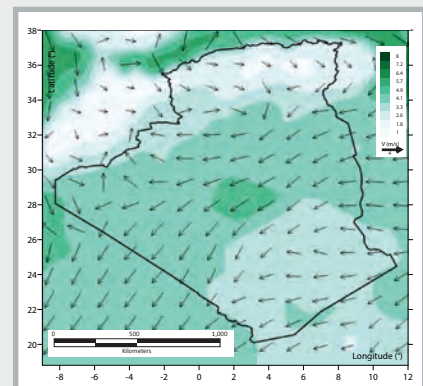
Chellali, F., Khellaf, A., Belouchrani, A., & Recioui, A. (2011). A contribution in the actualization of wind map of Algeria. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(2), 993-1002.



Boudia, S. M. (2013). Optimization of the temporal evaluation of wind energy potential by numerical simulation and contribution to the updating of the wind Atlas of Algeria (Doctoral dissertation).



Nedjari, H. D., Haddouche, S. K., Balehouane, A., & Guerri, O. (2018). Optimal windy sites in Algeria: Potential and perspectives. *Energy*, 147, 1240-1255.



Boudia, S. M., & Santos, J. A. (2019). Assessment of large-scale wind resource features in Algeria. *Energy*, 116299, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.116299>.

Figure 1. Cartes éoliennes développées au CDER

Les premiers prototypes d'éoliennes étudiées et développés étaient des éoliennes de pompage de l'eau (Figure 2). Deux types d'éoliennes ont été réalisées et testées : la première est une éolienne à axe horizontal, multi-pales, lente, couplée à une pompe à piston via un système bielle-manivelle. Cette éolienne a été conçue (par M. Semmar) pour des hauteurs manométriques totales (HMT) de 10 mètres. Le second prototype, une éolienne Savonius à axe vertical et deux étages, d'une HMT de 10 mètres (développé par B. Goutali, F. Terki et K. Benfarhat), était couplé à une pompe à piston via un multiplicateur de vitesse avec renvoi d'angle. Parallèlement à ces réalisations, des études portant sur la fiabilité des éoliennes El Hayet de l'entreprise nationale PMH (actuellement POVAL).



Petit aérogénérateur



Eolienne de pompage à axe horizontal "El Hayat"



Eolienne de pompage à axe horizontal



Eolienne de pompage à axe vertical à 2 étages de type "Savonius".

Figure 2. Eoliennes de pompage étudiées et développées au CDER

Les dernières éoliennes développées sont des éoliennes de production d'électricité. Trois prototypes ont été réalisés (Figure 3) : une éolienne à axe vertical, un Savonius à un étage, couplé à un générateur électrique de 1 kW a été développé par les chercheurs de l'UDES (en 2016). Une deuxième éolienne à axe vertical également, un Darrieus à pales droites de 2.5 kW de puissance, a été réalisée par les chercheurs de l'URER-MS d'Adrar. La troisième éolienne développée est une éolienne à axe horizontal de 1 kW de puissance. Les pales de cette dernière éolienne ont été réalisées par moulage d'un matériau composite résine-fibre de verre par l'équipe aérodynamique de la Division Energie Eolienne du CDER. Il convient de noter que le développement de prototypes d'éoliennes se poursuit. Ainsi, au CDER, une pale de 5 mètres d'envergure a été réalisée en matériau composite également, résine et fibre de verre.



Small wind turbine blades in composite material « Resin and fiberglass » (1KW), CDER-2017



Darrieus wind turbine (2.5KW), URERMS/CDER-2018



Savonius vertical-axis wind turbine (1KW), UDES/CDER-2016

Figure 3. Eoliennes de production d'électricité développées au CDER

Pour la maîtrise de l'intégration de l'éolien au réseau et de la gestion des installations autonomes, plusieurs dispositifs de contrôle/commande ont été réalisés. Un banc d'essai de micro-réseaux AC et DC a été développé (figure 4).

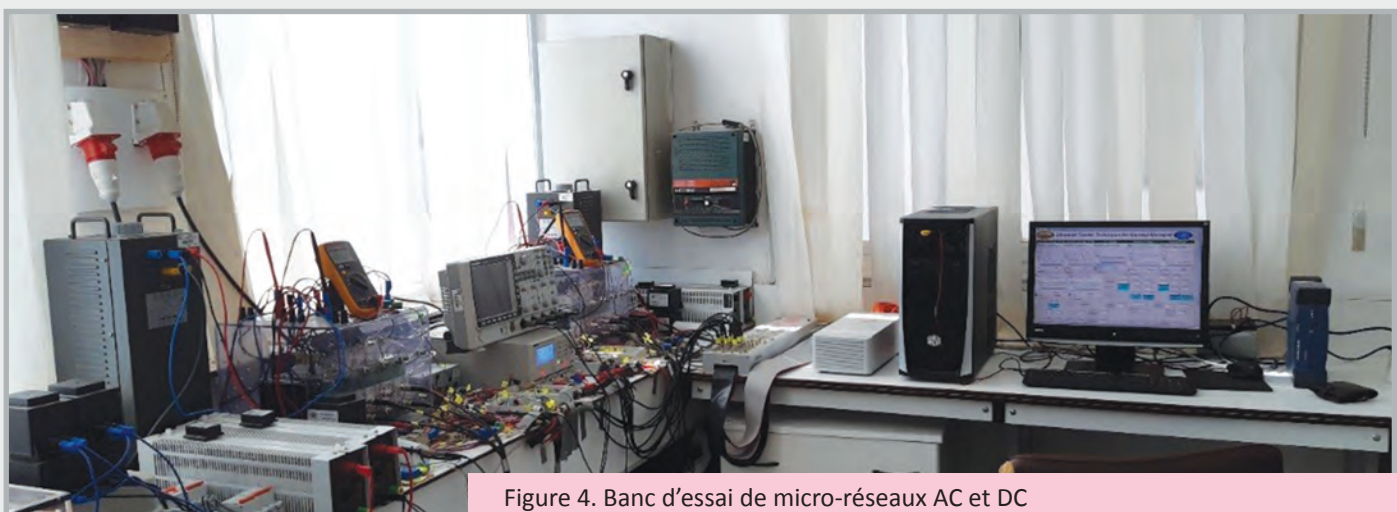


Figure 4. Banc d'essai de micro-réseaux AC et DC