

## Evolution Mensuelle de la Ressource Eolienne à travers l'Algérie

L. Aiche-Hamane et A. Khellaf

Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER) B.P. 62, Route de l'Observatoire, Bouzaréah, Algerie.  
E-mail : lilia\_aiche@hotmail.com

**Résumé** – L'objet de notre étude est de donner une description de l'évolution mensuelle de la vitesse du vent à travers l'Algérie. Les résultats obtenus sont représentés sous forme de contours cartographiques. Les cartes mensuelles ont permis de classer les mois de l'année selon l'importance de la vitesse du vent. En effet, on constate que les mois d'avril et mai sont les plus ventés pratiquement sur tout le territoire tandis que les mois de novembre et décembre sont les moins ventés. D'un autre côté, la variation spatiale de la vitesse a montré l'existence d'un gisement éolien important dans la région du Sud-ouest limité par Timimoun In Salah et Tamanrasset où la vitesse dépasse 5 m/s tout au long de l'année dans la région d'Adrar. Par ailleurs, le Nord de l'Algérie est caractérisé généralement par des vitesses peu élevées avec des microclimats dans la région de l'Oranie, Tiaret, El Bayadh pour l'Ouest et toute la région qui s'étend de Béjaia jusqu'à Biskra ainsi que la région de Annaba pour l'Est.

**Abstract** – The aim of our study is to give a description of the monthly evolution of the wind speed throughout Algeria. The obtained results are represented under cartographic forms. The monthly maps permitted to classify months of the year according to the importance of the wind speed. Indeed, one notes that April and May are the more blown months nearly all the territory while November and December are the less blown ones. On another side the spatial variation of the speed showed the existence of an important wind resource in the region of the Southwest limited by Timimoun In Salah and Tamanrasset where the wind speed exceed 5 m/s all along the year in the region of Adrar. Otherwise, the North of Algeria is generally characterized by low speeds and microclimates in the region of the Oranie, Tiaret, El Bayadh for the west and all the region that spreads from Béjaia to Biskra as well as the region of Annaba for the East.

**Mots clés:** Gisement éolien – Carte de vitesse – Variation mensuelle – Microclimat – Application éolienne.

### 1. INTRODUCTION

La conquête de l'énergie éolienne ne date pas d'hier. L'histoire nous apprend que les moulins à vent existaient déjà dès la plus haute antiquité, en Perse, en Irak, en Egypte et en Chine. Ce n'est qu'au moyen âge qu'ils font leur apparition en Europe et leur utilisation se répand rapidement. Cependant, avec la découverte de nouvelles sources d'énergie tel que les hydrocarbures, l'exploitation de l'énergie du vent est vite négligée puis abandonnée.

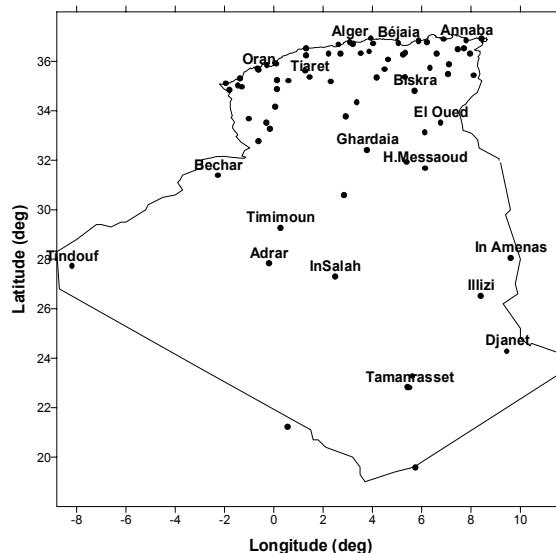


Figure 1: Répartition géographique des stations météorologiques considérées.

Néanmoins, l'histoire réserve parfois des surprises. En effet, face à la crise énergétique que connaît le monde, particulièrement pour les sources dites conventionnelles telles que le pétrole, le gaz, le charbon, etc., de plus, la crainte d'une pollution de plus en plus évidente, a permis à l'énergie éolienne de reprendre sa place de choix. Pour preuve, cette dernière décennie a connu un grand développement dans le domaine de l'énergie éolienne

à travers l'élargissement de l'installation d'aérogénérateurs pour la production électrique. De même que pour le pompage de l'eau dans le domaine de l'agriculture et beaucoup d'autres applications.

Toutefois, cette ultime étape qu'est l'application éolienne, ne peut pas se faire sans l'étude préalable de la source d'énergie qui est le vent. L'estimation des ressources éoliennes d'un pays en constitue la plus importante étape. L'établissement d'un atlas éolien comme celui des Etats Unis [1, 2] et de l'Europe [3] a demandé un travail de longue durée avec l'utilisation d'un nombre important de données et des modèles performants.

En ce qui concerne l'Algérie, des études [4, 5, 6, 7] ont été entreprises pour l'évaluation de cette ressource à travers l'Algérie. Les résultats ont montré une variabilité importante de la vitesse du vent en fonction des saisons [5], de l'altitude [4] et une variation substantielle d'un endroit à un autre à cause de l'influence de la topographie [7, 8]. Dans la présente étude nous nous intéressons à la variation mensuelle de la vitesse du vent à travers l'Algérie. Les résultats sont présentés sous forme de cartes afin de faciliter la lecture et de permettre à l'utilisateur d'avoir une idée générale sur la répartition géographique du gisement éolien tout au long de l'année. Ce travail permet en définitif de faire une première identification des régions ventées.

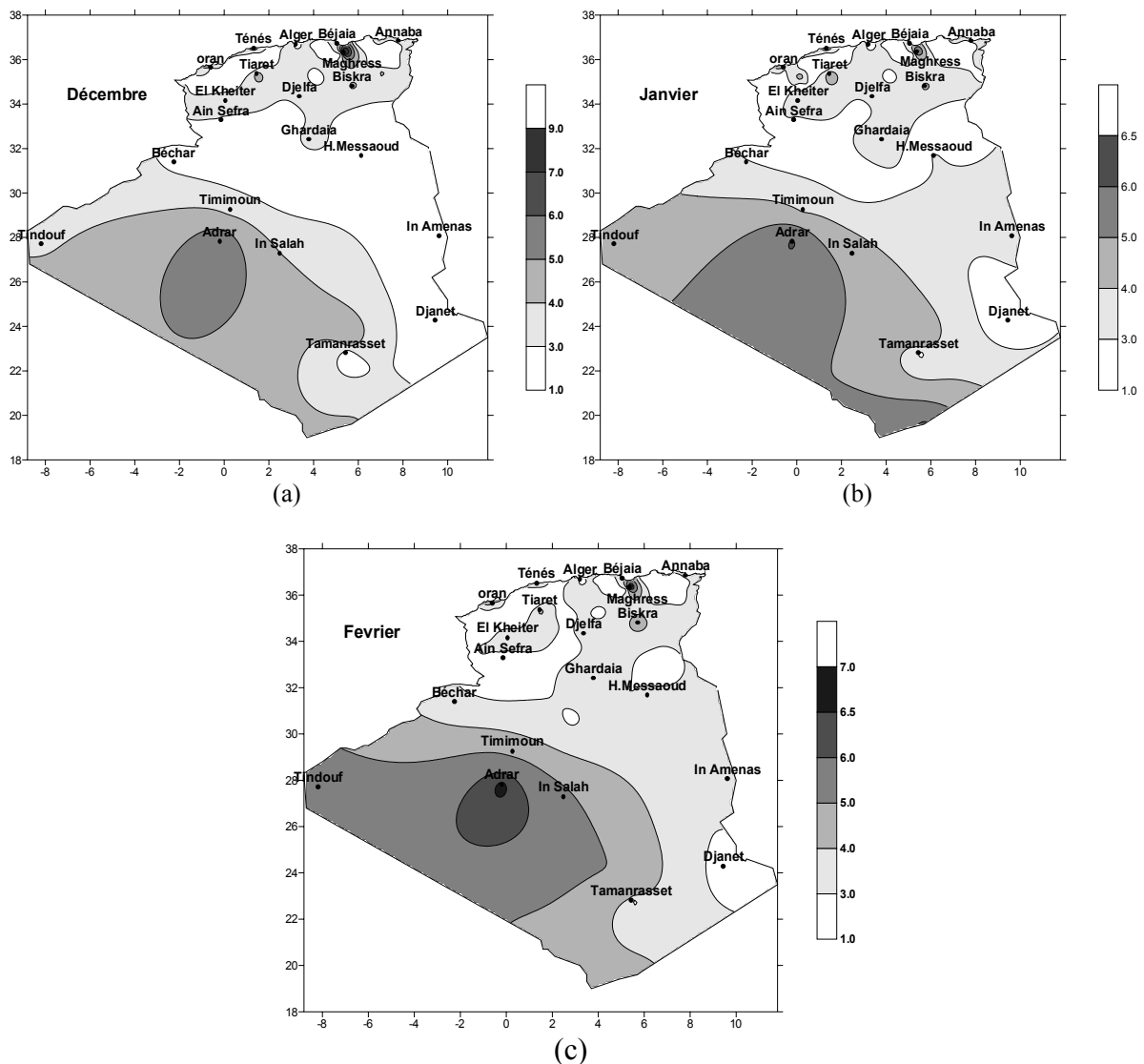


Figure 2: Tracé des cartes mensuelles de la vitesse moyenne du vent représentant l'hiver à 10 m du sol (m/s)

## 2. METHODOLOGIE

Les données de vent utilisées proviennent de l'Office National de la Météorologie (ONM). Elles sont constituées de vitesses mensuelles de 75 stations de mesure sur une période allant jusqu'à 11 années. La figure 1 représente de la répartition des stations à travers le territoire national. On remarque une répartition importante au Nord avec un taux de 76%, le reste des stations au nombre de 18 sont réparties au sud du 33<sup>ème</sup> parallèle nord

Il est évident qu'il y a une répartition inégale des données au vu de l'espace qui reste très mal couvert dans le grand sud algérien. Un programme a été développé pour le traitement des données de vitesses mensuelles par années disponibles pour les 75 stations considérées [7]. Celui-ci a permis le calcul de la vitesse moyenne mensuelle par station pour les douze mois de l'année.

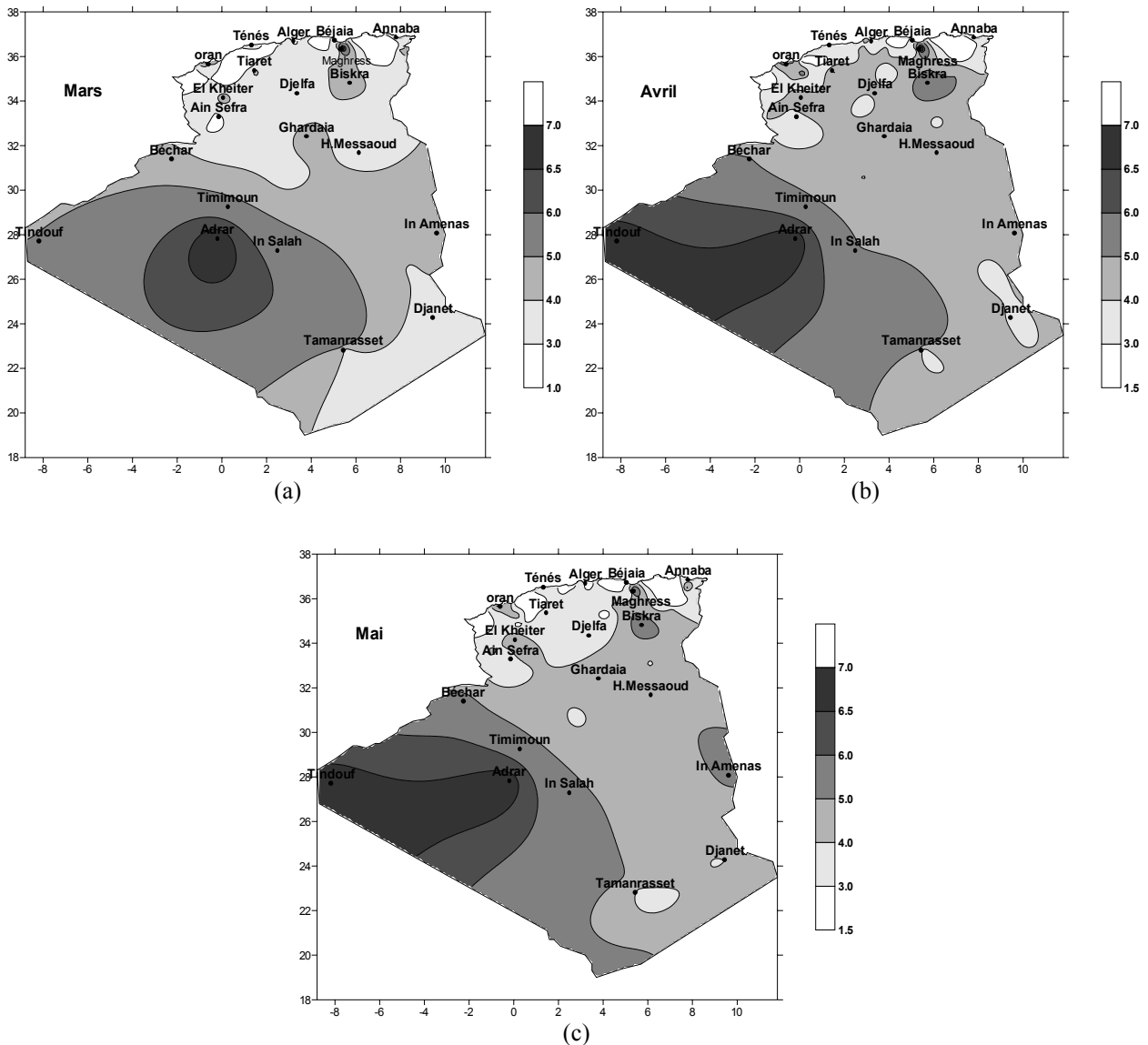


Figure 3: Tracé des cartes mensuelles de la vitesse moyenne du vent représentant le printemps à 10 m du sol (m/s)

### 3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

Les vitesses mensuelles obtenues ont été classées selon les différentes saisons. Les résultats sont représentés sur les figures 2, 3, 4, 5 et 6 sous forme de contours cartographiques décrivant la variation géographique de la vitesse mensuelle moyenne du vent à travers l'Algérie. Cette représentation sous forme de cartes va nous permettre non seulement de quantifier la ressource éolienne mais aussi d'étudier son évolution en fonction des mois et surtout de faire une première identification des régions ventées.

En observant la répartition géographique de la vitesse du vent des douze mois de l'année, il en ressort globalement que l'Algérie de Nord en Sud et d'Est en Ouest obéit à une évolution mensuelle plus ou moins constante. Il devient alors possible de classer les mois des moins ventés aux plus ventés. En effet, on remarque que les mois de novembre et décembre sont les moins ventés. Ils sont caractérisés par des vitesses inférieures à 3 m/ occupant une bonne partie du territoire, particulièrement au Nord, au centre et au Sud-est.

Ils sont suivis par les mois de janvier et octobre pour lesquelles l'étendu des vitesses inférieures à 3 m/s se réduit au dépend des vitesses supérieures. Il n'en demeure pas moins que des régions telles que Tiaret et Oran au

Nord-ouest, Maghress et Biskra au Nord-est ainsi que toute la région du Sud-ouest sont assez bien ventées durant ces mois. Le mois de février est un peu plus venté, il est suivi du mois d'août pour lequel on note la disparition des vitesses inférieures à 3 m/s dans le Sud-est.

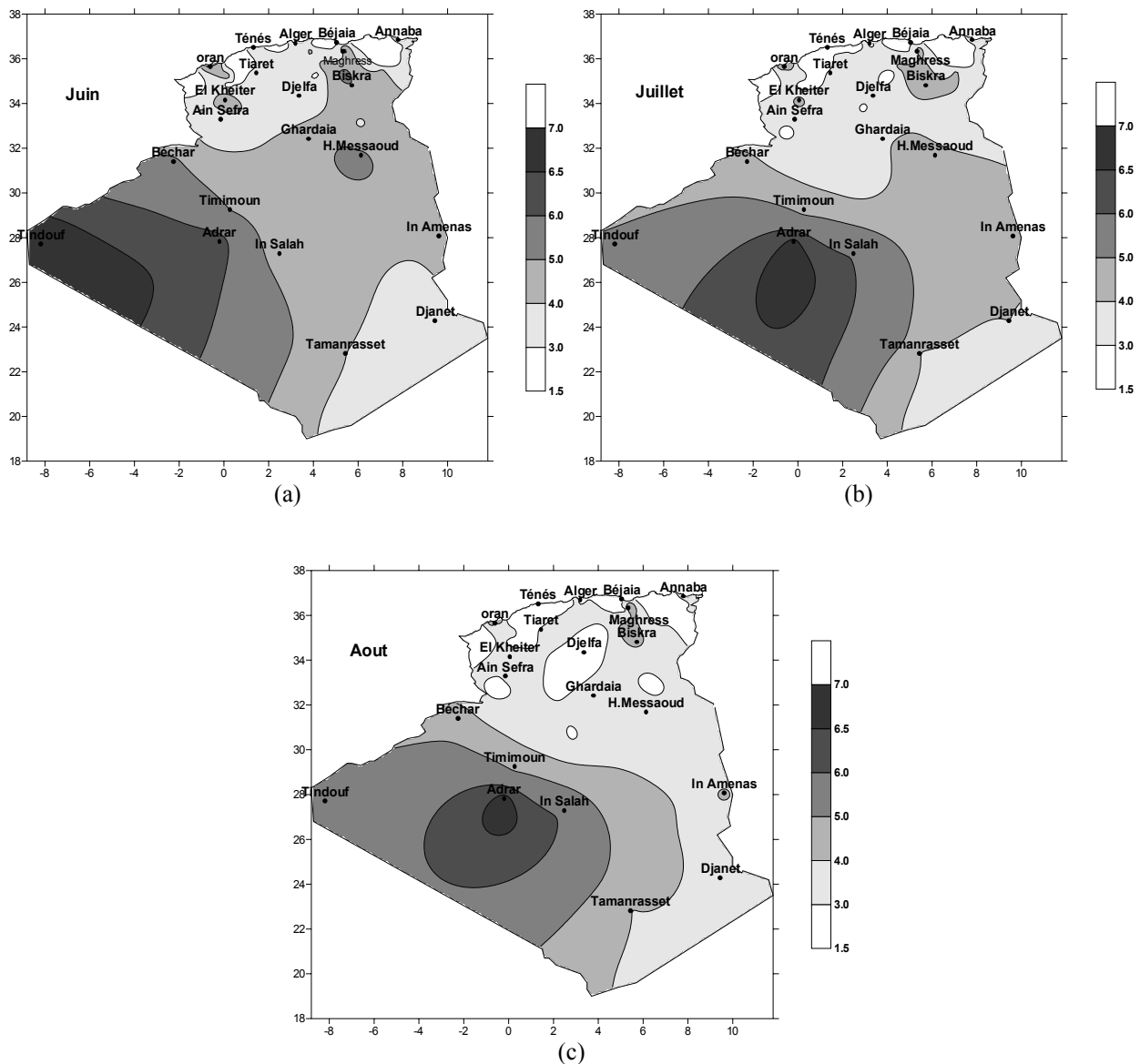


Fig. 4: Tracé des cartes mensuelles de la vitesse moyenne du vent représentant l'été à 10 m du sol (m/s)

Pour les mois de septembre puis juillet, les régions ventées occupent une bonne partie du Sud avec des vitesses supérieures à 4 m/s. On remarque aussi l'apparition de microclimats autour d'Oran et d'El Kheiter. On note peu de changement pour le mois de mars, à l'exception d'une augmentation de la vitesse dans la région de Ghardaia. Les mois les plus ventés sont incontestablement, ceux de juin puis mai et enfin avril. En effet les vitesses supérieures à 4 m/s s'étendent sur la majeure partie de l'Algérie. Les vitesses supérieures à 5 m/s quant à elles s'étendent sur tout le Sud-ouest et dépassent les 6 m/s dans la région d'Adrar.

#### 4. CONCLUSION

Le tracé des différentes cartes de vitesses mensuelles moyennes à 10 m du sol, constitue un apport considérable à l'évaluation des ressources énergétiques éoliennes de l'Algérie. Cette étude a permis de fournir des informations sur la répartition géographique du vent en fonction des mois de l'année. Elle a permis ainsi de faire une première identification des régions dites ventées dotées d'un important potentiel éolien pouvant, selon les besoins, constituer des candidates à l'exploitation de cette énergie.

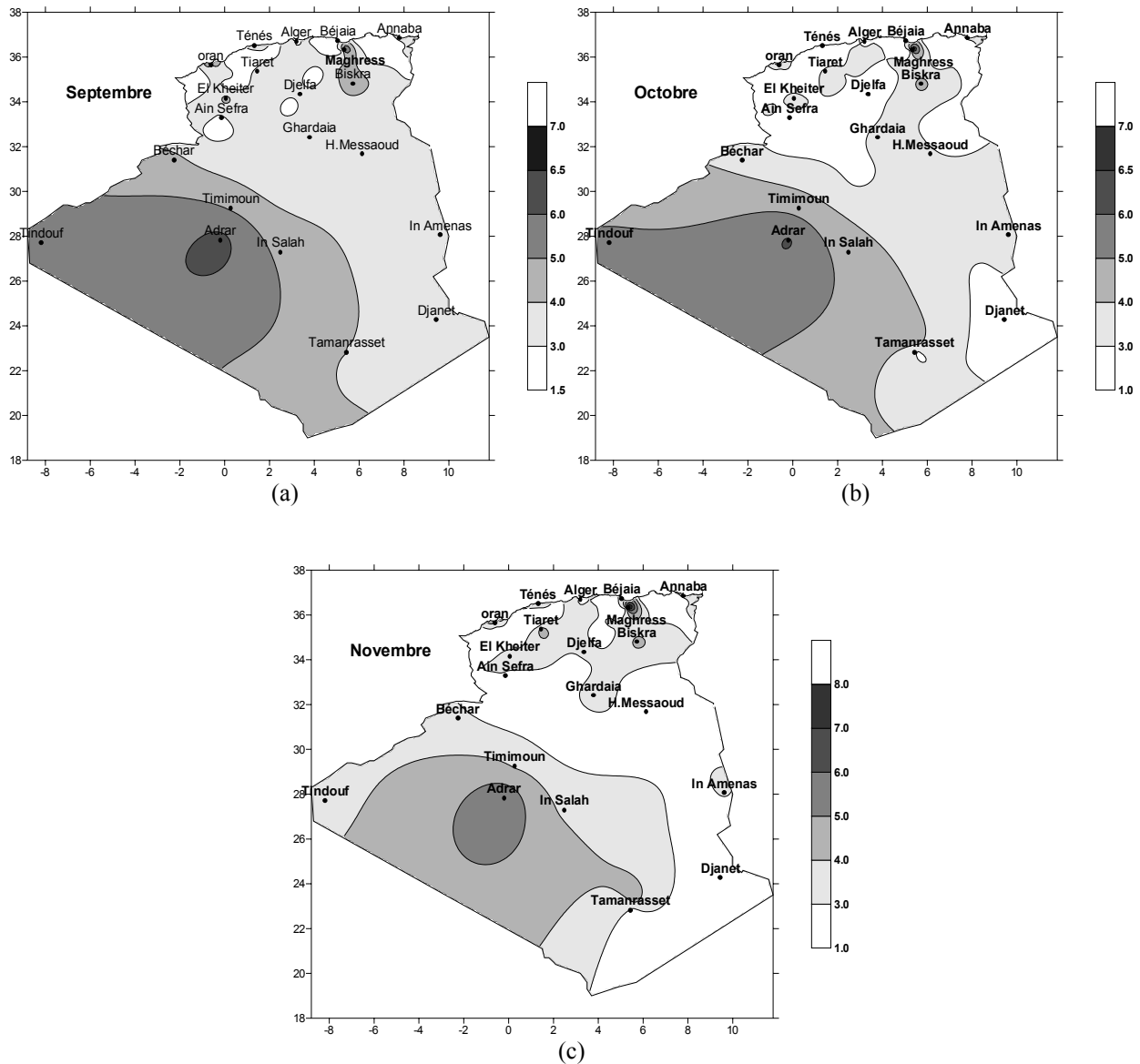


Fig. 5: Tracé des cartes mensuelles de la vitesse moyenne du vent représentant l'automne à 10 m du sol (m/s)

Ce travail fourni à l'utilisateur des informations sur l'évolution mensuelle de la vitesse moyenne du vent de l'Algérie. Celles-ci sont nécessaires pour le choix des sites d'implantation de systèmes éoliens sachant que les besoins énergétiques varient tout au long de l'année. On peut d'ores et déjà conclure que le gisement éolien est plus important au Sud qu'au Nord particulièrement dans le Sud-ouest. Il est plus important au printemps représenté par les mois de mars, avril et mai qu'en hiver.

De plus, certaines régions sont caractérisées par des vitesses élevées tout au long de l'année en particulier toute la région du Sud-ouest limitée par Timimoun, In Salah, Tamenrasset et Tindouf avec des vitesses supérieures à 5 m/s pour Adrar. Il est important de signaler que la précision de ces cartes peut être améliorée en introduisant davantage de données ainsi que par l'introduction de modèles qui prennent en compte les paramètres qui interviennent dans l'écoulement du vent.

## REFERENCES

- [1] D. L. Elliott, C. G. Holladay, W. R. Barchet, H. P. Foote, and W. F. Sandusky, "Wind Energy Resource Atlas of the United States", Solar Energy Research Institute, Golden, Colorado (1986).
- [2] M. Schwartz., "Wind resource estimation and mapping at the national renewable energy laboratory", NREL/cp-500-26245, US Department of Energy Laboratory, Colorado (1999).
- [3] I. B. Troen et E. L. Petersen, "Atlas Eolien Européen", ISBN 87-550-1637-5, Riso National Laboratory, Denmark (1990).

- [4] L. Hamane et A. Khellaf, '*Evaluation des ressources énergétiques éoliennes de l'Algérie*', Proc. CHEMSS 2000, Alger (2000), pp.374-379.
- [5] L. Hamane et A. Khellaf, "*Wind energy resources in Algeria*", WREC 2000, Brighton, UK, (2000), pp.2352-2355.
- [6] L. Hamane, A. Khellaf et N. Ait Messaoudene, "*Estimation de la puissance annuelle moyenne de sortie d'une éolienne*", SIPE'5, Béchar, Novembre 2000.
- [7] L. Aïche-Hamane, "*Contribution à l'élaboration de la carte du gisement énergétique éolien de l'Algérie*", Mémoire de magister, institut de mécanique, université Saad Dahleb de Blida, (2003).
- [8] L. Aïche-Hamane et A. Khellaf, "*Cartographie des ressources éoliennes de l'Algérie*", Bulletin des Sciences géographiques, No.11 (2003), pp.23-28.