

1. Aperçu général sur le milieu d'étude

La dégradation des terres en zones sèches se manifeste par une détérioration de la couverture végétale, des sols et des ressources en eau, et aboutit à l'échelle humaine de temps, à une diminution ou à une destruction du potentiel biologique des terres ou de leur capacité à supporter les populations qui y vivent.

Plusieurs opérations ont été lancées par les autorités nationales pour lutter contre la désertification la plus connue est le barrage vert.

Le barrage vert ou bien la grande muraille verte qui devait constituer une large barrière forestière face au désert s'étend au niveau de l'Atlas saharien depuis la frontière marocaine à l'ouest jusqu'à la frontières tunisienne à l'est, sur une longueur de 1500 km environ et une largeur de 20 km, soit une superficie totale de 3.000.000 Ha (LETREUCH, 1991).

Djelfa comme les autres zones proches du Sahara connaît un grave danger du déséquilibre de l'écosystème forestier et steppique, le premier grand projet de reboisement de Moudjbara 20.000 Ha crée en 1969, celui des bandes routières Djelfa Ain Oussera, Djelfa-Boussaada en 1970.

Le barrage vert atteint son maximum de superficie à Djelfa. L'espèce principale qui a été plantée est le pin d'Alep. Les reboisements occupent une superficie de l'ordre de 60182.6 Ha réalisés entre 1970-1994, répartis à travers la wilaya, pour la protéger contre les vents du sud (sirocco).

Le reboisement de Moudjbara est situé à 4 km au Sud Est de Djelfa, sur le versant des monts d'Ouled Nails (Djellal chergui) qui forme l'ossature Nord de l'Atlas Saharien. La route goudronnée Djelfa -Moudjbara qui traverse le reboisement constitue la voie principale. Le projet de Moudjbara est limité au Sud par les monts de Djellal Chergui, au Nord par la ville de Djelfa, à l'Ouest par la route Nationale N° 1 et à l'Est par d'importantes nappes alfatières (D.G.F., 2010).

2. Choix des stations (Fig.1.1, Fig.1.2)

Pour la réalisation de cette étude, nous avons choisi trois stations, situées dans le reboisement de Moudjbara. La méthode idéale d'inventaire d'un milieu serait celle qui donnerait une image fidèle du peuplement, mais elle est impossible à atteindre à cause de l'hétérogénéité des éléments constitutifs du peuplement. Les techniques et méthodes du prélèvement doivent tenir compte du choix de la station, ainsi que du choix du nombre et la taille des prélèvements.

La station doit être la plus homogène possible du point de vue pédologique et floristique, les prélèvements doivent cerner la station afin qu'on puisse faire une étude écologique des populations.

L'étude doit s'étendre sur une période qui permettra de connaître tous les facteurs (insecte, végétation, climat).

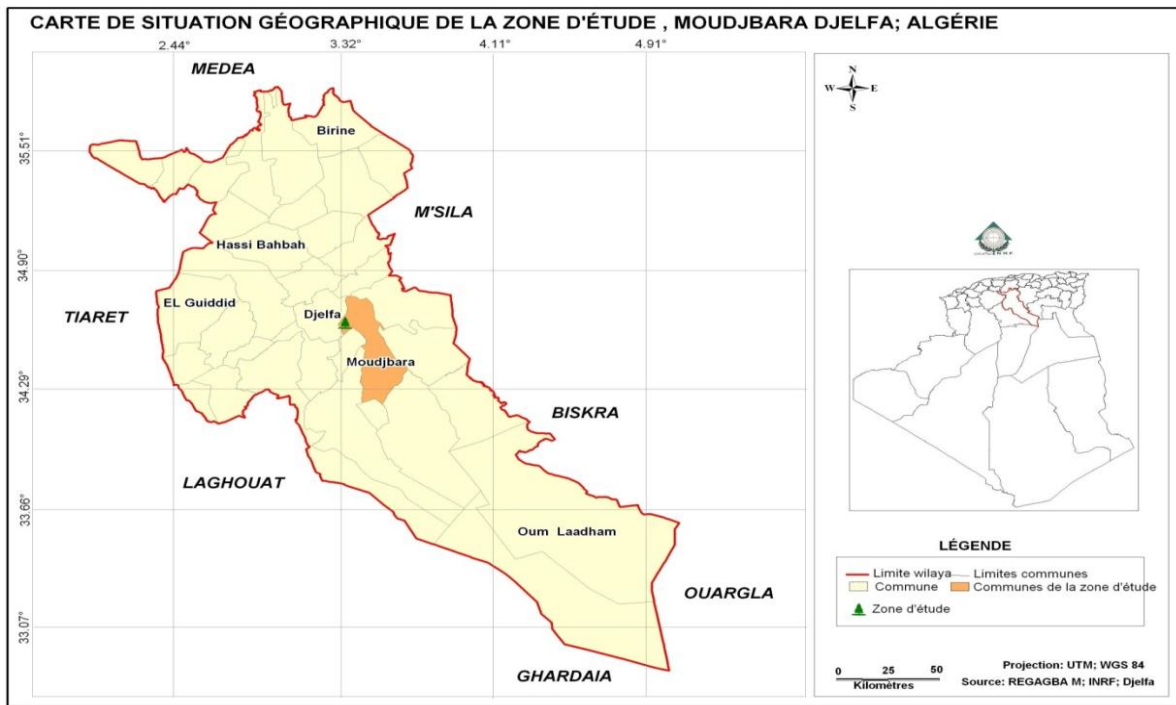


Fig.1.1 - Situation géographique de la zone d'étude, reboisement de Moudjbara (Djelfa).

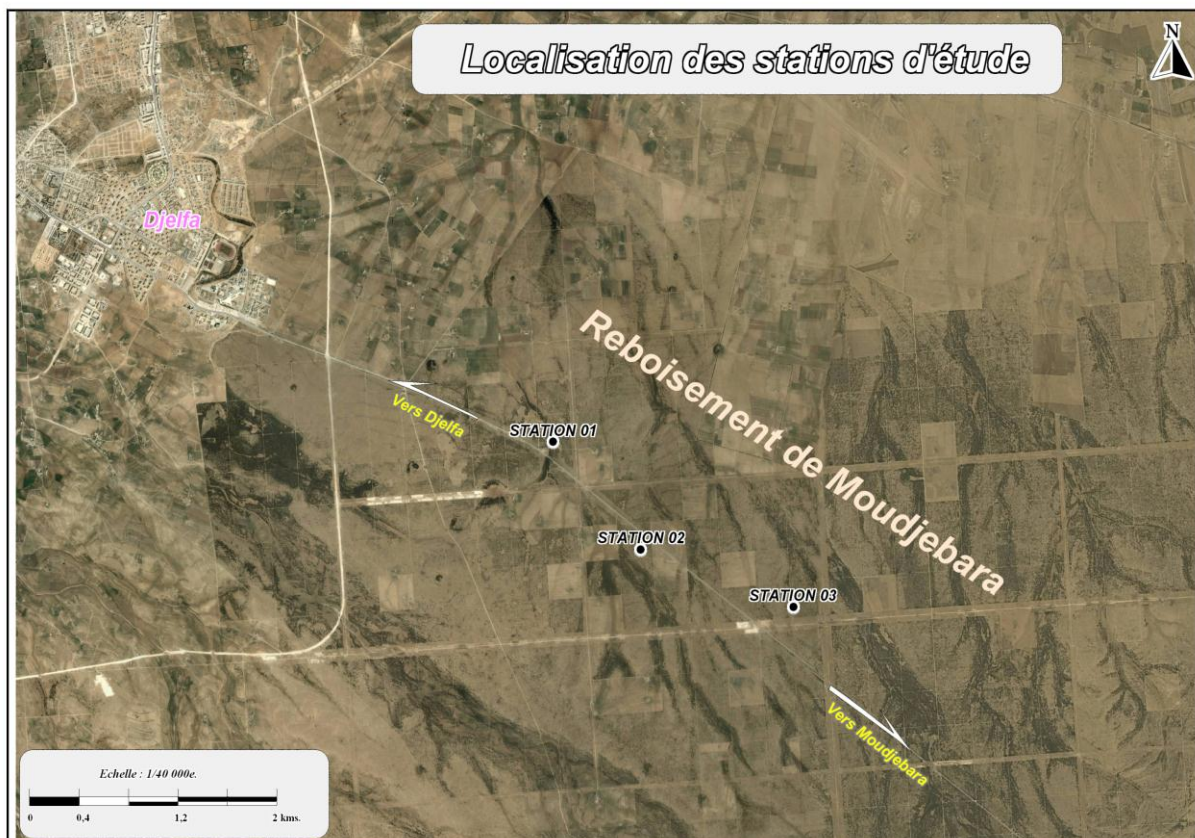


Fig.1.2 - Vue aérienne montrant la situation des trois stations dans le reboisement du Modjbara.

(Google Earth professionnelle, 2011).

2.1. Description des stations

Le reboisement de Pin d'Alep s'étend sur un milieu steppique formant des arbustes de petite taille à cause de la dalle calcaire du sol, et des sujets à faible densité de feuillage à cause des attaques de la chenille processionnaire.

➤ Station Moudj.1

Située à 6.33 km de Djelfa, et à 3.33 km du début du reboisement, elle est à gauche de la route Djelfa-Moudjbara éloignée de 100 m de la maison forestière de la circonscription de Moudjbara conservation des forêts de Djelfa. La station est caractérisée par un relief plat légèrement vallonné et une altitude de 1200m (Fig. 1.3).



Fig.1.3 - Vue générale de la station Moudj.1.

➤ Station Moudj.2

Située à 3 km de la première station, sur le tranché pare-feu sud-nord N° 3, c'est-à dire le 2^{ème} après la maison forestière, elle est à droite par rapport à la route Djelfa- Moudjbara et une altitude de 1210 (Fig.1.4).



Fig.1.4 - Vue générale de la station Moudj.2.

➤ Station Moudj.3

Située à l'est de la 2ème station en direction du peuplement sur un terrain plat, comme la première station, elle est à gauche par rapport à la route Djelfa-Moudjbara, caractérisée par une altitude de 1220m . (Fig.1.5).



Fig.1.5 - Vue générale de la station Moudj.3.

3. Les facteurs affectant la biodiversité de la pédofaune du sol

La biodiversité de la macrofaune du sol dépend de nombreux facteurs biotiques et abiotiques, agissant à des échelles temporelles et spatiales très variables (ETTMA & WARDLE 2002).

Les principaux facteurs qui interviennent sont la composition chimique, le pH, la granulométrie. Dans beaucoup de cas le sol agit en modifiant le microclimat, l'abondance et la nature de la végétation, et la quantité de nourriture disponible (DAJOZ, 2002).

3.1. Les Caractéristiques abiotiques

Durant leur vie, tous les êtres vivants sont soumis aux interactions des facteurs externes, climatiques, pédologiques et géologiques. Il est bien évident que les facteurs écologiques en particulier ceux en rapport avec les climats, n'agissent jamais de façon isolée, mais simultanément. L'étude de chacun de ces facteurs représente certes une approche indispensable pour la compréhension des phénomènes écologiques.

Seule la combinaison de l'ensemble des valeurs des facteurs climatiques à l'intensité individuelle qui leur sont propres dans un biotope donné permet de comprendre non seulement la réponse à la fois, des individus et des populations mais aussi et surtout la nature des communautés phyto et zoocoenotiques qui le peuplent (RAMADE, 2003).

3.1.1. Données climatiques

Des données climatiques stationnelles nous auraient donnés des informations précises sur chaque type de microclimat, ce qui nous renseignerait plus sur les exigences des espèces locales. Malheureusement nous manquons de ces moyens pourtant très utiles.

La station météorologique la plus proche de la zone de Moudjbara est celle de la ville de Djelfa, elle est éloignée à environ 6 km du périmètre d'étude, des données climatiques s'étalant sur une période de 30 ans (1973-2010) ont été fournis par la station météorologique qui a pour coordonnées:

Altitude 1144 m.

Latitude 34° 41'N.

Longitude 3° 15 '.

L'étude climatique sur une période de plus de 30 ans est intéressante, car elle coïncide avec le début de la campagne de plantation du Barrage Vert. (Tab.1.1)

Tab.1.1 -Températures moyennes mensuelles et précipitations moyennes mensuelles pendant la période (1980-2010).

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Jui.	Juil.	Août.	Sept.	Octo.	Nov.	Déc.	Sommes	Moyenne annuelle
P (mm)	20,90	18,02	18,28	21,85	28,29	13,50	8,20	15,33	23,75	30,77	21,83	21,12	241,83	20,15
m (°C)	0,27	1,42	3,67	6,53	10,64	15,85	18,94	18,61	14,49	9,86	5,18	1,88	107,34	8,9
M (°C)	9,87	12,01	15,36	18,43	23,53	30,12	33,98	33,20	27,47	21,35	15,03	10,61	250,97	20,9
T (°C)	5,65	7,33	10,54	13,71	18,51	24,82	28,55	27,65	22,20	16,62	10,73	6,69	193	16

Source : O.N.M de Djelfa. (2011).

P : Moyenne de la pluviométrie mensuelle (P), exprimée en (mm).

m : Moyenne des températures minimales mensuelles, exprimée en (°C).

M : Moyenne des températures maximales mensuelles, exprimée en (°C).

T= (M+m)/2 : Moyenne des températures exprimée en (°C) ;

3.1.1.1. La Température

Parmi les facteurs climatiques, la température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère.

Chez les formes actives, le record de résistance à la chaleur chez les invertébrés terrestres est sans doute le fait de divers Coléoptères déserticoles, ainsi le Ténébrionidé *Adesmia metallica* du nord du Sahara, présente un thermo-perferendum compris entre 49 et 50 °C, ces températures peuvent dénaturer les protéines en provoquant la paralysie pour un grand nombre de *Linyphiidae* (Araneae).

Durant la période de notre échantillonnage, la température moyenne minimale varie de 8°C au mois de février, à 28.9 °C au mois de juillet. (Tab.1.2, Fig.1.6)

Tab. 1.2 - Variations mensuelles des Températures moyennes durant la période d'échantillonnage en degré Celsius (2009/2010).

MOIS	Dec.	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Jui.	Juill.	Aout	Sept.	Octo.	Nov.
T °C	8.1	8.1	8	10.4	13.9	15.5	22.3	28.9	26.9	20.9	15.2	9.7
TM °C	13.9	13.9	13	15.8	20	21.6	29.6	35.1	34	27.2	21.2	14
Tm °C	3.3	3.3	3.3	4.8	7.4	9.2	14.7	19.6	19.3	14.8	9.5	5.6

Source : O.N.M de Djelfa. (2011).

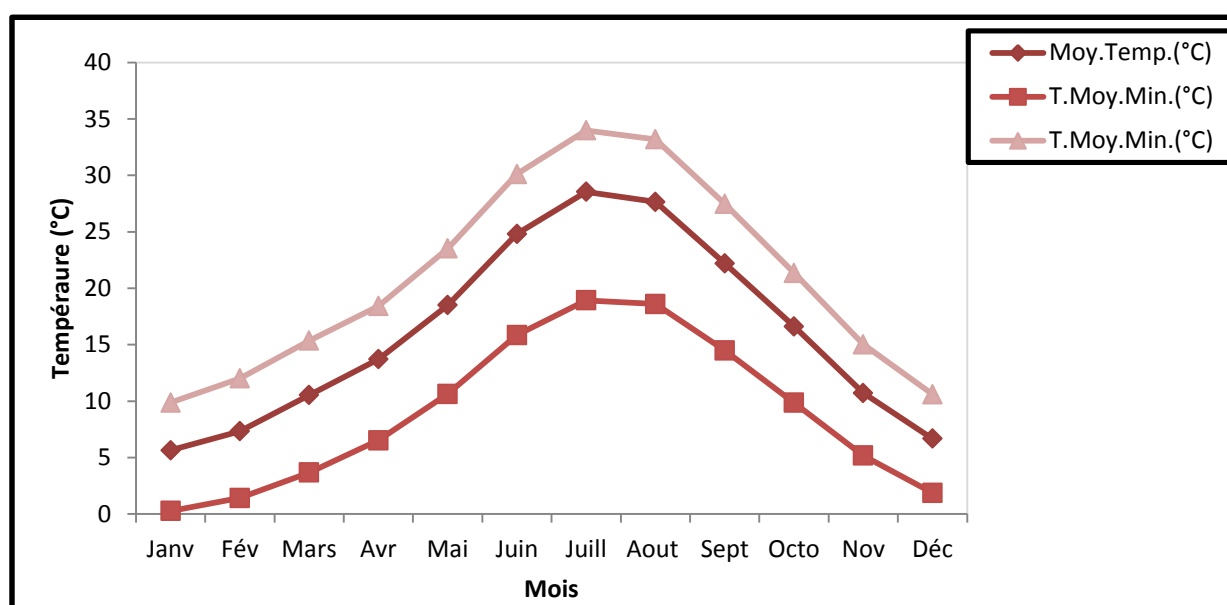


Fig.1.6 - Variations mensuelles des températures moyennes durant la période d'échantillonnage en degré Celsius (décembre 2009/2010).

3.1.1.2. La pluviométrie

Elle constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, par sa répartition annuelle et par sa valeur volumique. Dans la wilaya de Djelfa, la pluviométrie est variable et irrégulière d'une année à l'autre. Pour la période d'échantillonnage, le maximum de quantité de pluie 52.5 mm a été recueilli au mois d'octobre. (Tab.1.3, Fig.1.7)

Tab.1.3 - Précipitations moyennes mensuelles en (mm) pendant la période d'échantillonnage (décembre 2009-2010)

MOIS	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai.	Jui.	Juil.	Aou.	Sept	Octo.	Nov.
Precipitations P (mm)	16.2	60.6	18.6	34.6	44.8	28.8	5.3	19.3	10	52.5	11.4

Source : O.N.M de Djelfa. (2011).

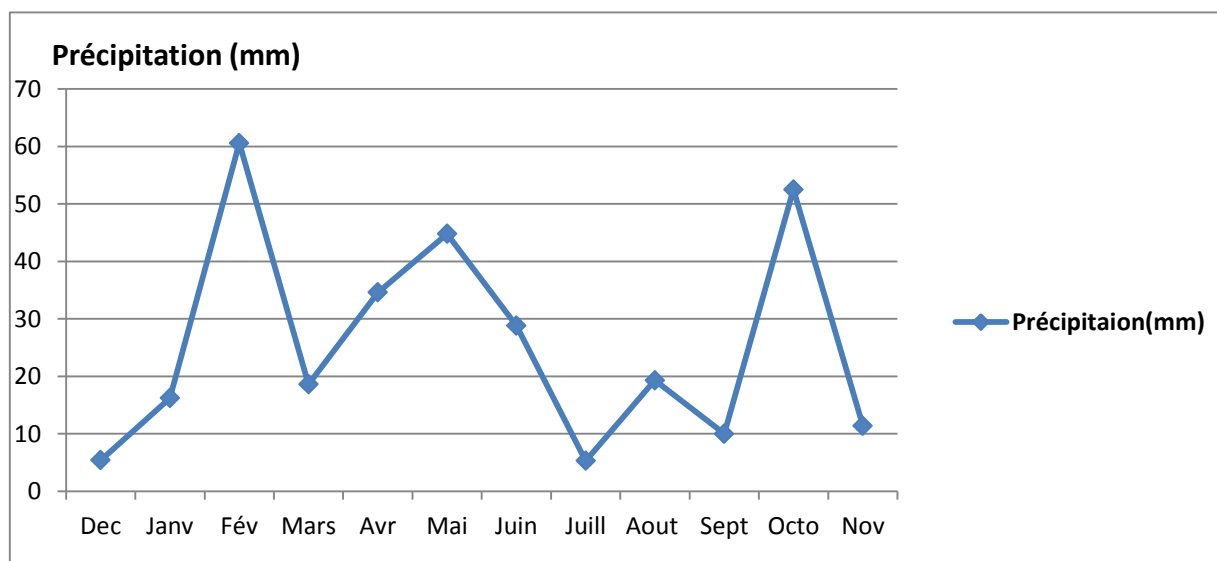


Fig.1.7- Précipitations moyennes mensuelles en (mm) pendant la période échantillonnage (décembre2009-2010).

3.1.1.3. Humidité relative

Selon DREUX (1980), l'humidité est moins importante que la température. Elle dépend de plusieurs facteurs tels que la quantité d'eau tombée, le nombre de jours de pluie, la forme de ces précipitations, la température, les vents et la morphologie de la station considérée (FAURIE et al.1980). L'humidité relative est un élément important pour la physiologie des animaux et des végétaux.

Dans le (Tab.1.4) est mentionnée l'humidité moyenne relative mensuelle. Le taux d'humidité le plus élevé est 75% au mois de février.

Tab 1.4 - Humidité relative (H%) pendant la période d'échantillonnage (2009-2010)

Mois	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Jui.	Juil.	Aout	Sept.	Octo.	Nov.
H%	73	74	75	66	58	49	36	42	56	60	73	64

Source : O.N.M de Djelfa. (2011).

3.1.1.4. Le vent

Selon DAJOZ (1975) ; l'activité des insectes est très gênée par le vent : c'est un facteur important qui a une action sur le déplacement des éléments fins de sable et la formation géomorphologique.

La direction et l'intensité des vents varient selon les saisons, on constate que pendant l'hiver et le printemps les vents qui viennent de l'ouest et du nord ouest sont froids et chargés de pluie en été, les vents qui viennent du sud et du sud est sont secs et chauds.

Tab.1.5 - Moyenne des fréquences des vents en (m/s) pendant la période d'étude (2009-2010).

Mois	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Jui.	Juil.	Aout	Sept.	Octo.	Nov.
Vent m/s	5	6.4	6.3	4.6	3.8	4.7	4.4	2.6	3.5	4.1	4	5.4

Source : O.N.M.de Djelfa (2011).

3.1.1.5. La neige

La neige est une source d'eau à ne pas négliger pour le sol. Les enneigements sont variables dans la région de Djelfa et tombent essentiellement sur la partie centrale de la région et les zones de hauts reliefs comme les djebels Djellal Gharbi, Djellal Chergui et le Djebel Boukehile. La couche de neige ne dépasse que rarement 30cm (8 jours par an en moyenne) (POUGET, 1977). Durant l'année de 2010 le nombre de jours d'enneigement a dépassé les 2 jours (Tab.1. 6).

Tab.1.6 - Nombre de jours du neige durant la période d'échantillonnage (décembre2009-2010).

Mois	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Jui.	Juil.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.
NJ de la neige	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Source : O.N.M.de Djelfa (2011).

3.1.1.6. Gelées

L'action de la gelée peut entraîner le flétrissement des plantes. Elle joue un rôle négatif sur la structure du sol (empêchement de l'aération du sol).

Le risque de gelée blanche commence lorsque le minimum moyen tombe au-dessous de 10 °C., la gelée persiste tant que le minimum reste inférieur à cette valeur. Le nombre de jours de la gelée est variant selon les régions (SELTZER, 1946). Le froid ralentit les activités des animaux et le gel contribue à la mort de nombre d'entre eux (BACHELIER, 1978). Le nombre de jours de gelée est motionné dans le (Tab.1.7), il est de 28 jours.

Tab. 1.7- Nombre de jours de gelés durant la période d'échantillonnage (2009-2010).

Mois	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Jui.	Juil.	Aou.	Sept.	Octo.	Nov.
NJ de la gelé	9	8	3	5	2	0	0	0	0	0	0	1

Source : O.N.M de Djelfa (2011).

3.1.2. Synthèse climatique

Les facteurs du climat n'agissent pas isolés les uns des autres, mais ils exercent une action combinée entre eux et sur les êtres vivants. C'est grâce à des indices climatiques qu'on peut faire une synthèse entre les facteurs climatiques pour classer le climat de notre zone. Cette classification nous donne une idée sur la répartition de certaines espèces végétales et animales.

3.1.2.1. Le régime saisonnier

Tab.1.8 - Régime saisonnier de la région de Djelfa durant la période (1980-2010).

Saison	Hiver (H)	Printemps (P)	Été (E)	Automne (A)	Type de régime saisonnier
La région de Djelfa	51.22	68.42	37.03	75.85	APHE

Source: O.N.M de Djelfa (2011).

Le régime saisonnier représente le calcul des quantités de pluies de chaque saison ; hiver, été, printemps et automne. D'après AIDOU (1989), les pluies d'hiver contribuent à maintenir l'humidité d'un sol alors que les pluies du printemps interviennent en phase de croissance, et même les précipitations d'automne ont un rôle important dans le cycle biologique annuel. Le régime saisonnier est de type **APHE**.

3.1.2.2. Diagramme Ombrothermique

BAGNOULS et GAUSSEN (1953); définissent la saison sèche comme étant l'ensemble des mois où le total mensuel des précipitations est inférieur ou égal au double de la température moyenne ($P = 2T$). (Fig. 1.8)

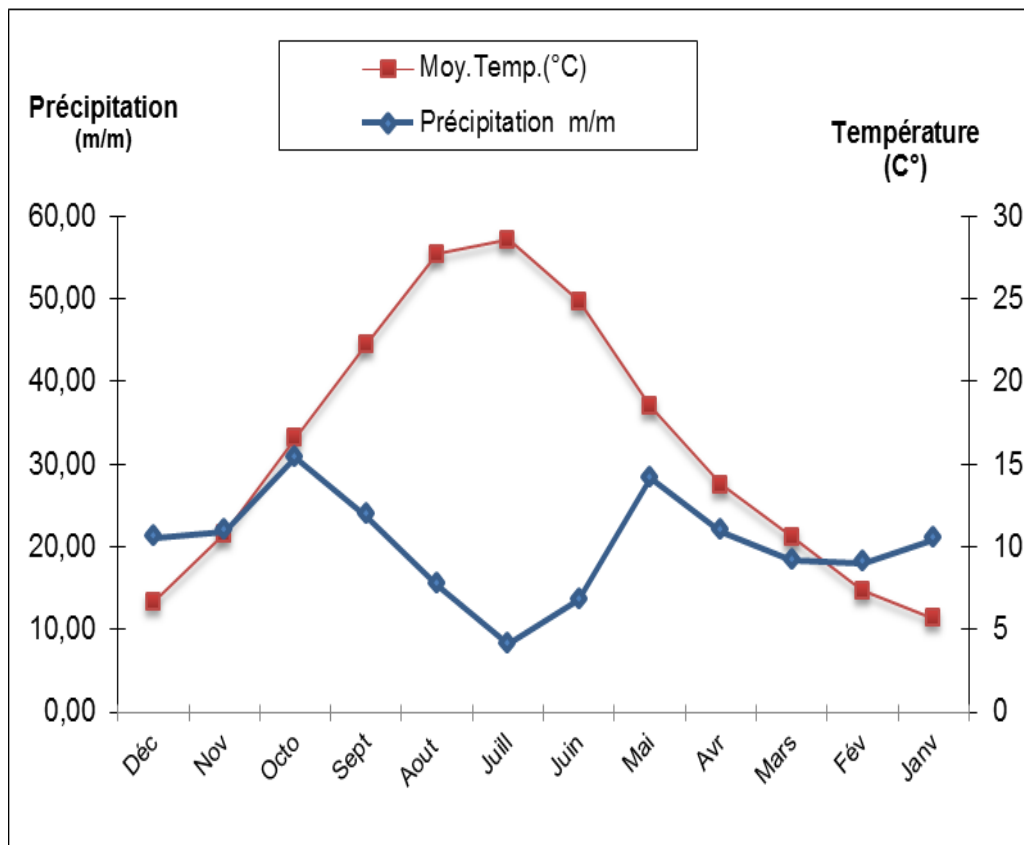


Fig.1.8- Diagramme Ombrothermique établi pour notre région d'étude pour la période (1980-2010).

3.1.2.3. Climagramme d'EMBERGER

Afin de connaître l'étage bioclimatique de la région, le quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q_2) établi initialement pour la région Méditerranéenne, qui a une valeur écologique différente suivant les températures minimales :

$$Q_2 = \frac{1000P}{\frac{(M + m)}{2}(M - m)}$$

STEWART (1973) in DJEBAILI (1984) donnent une signification à cette formule comme suit :

$$Q_2 = 3.43 P / (M - m)$$

Tel que : Q_2 : quotient pluviométrique.

P : Précipitation moyenne annuelle exprimée en (mm).

M : Température moyenne des maximales du mois le plus froid °C.

m : Température moyenne des minimales du mois le plus froid °C.

Une application numérique de cette formule nous donne la valeur :

$$Q_2 = 3.43 * 241.83 / (33.98 - 0.27) = 24.6$$

Ce climatogramme nous permet de classer notre zone d'étude dans l'étage bioclimatique semi-aride supérieur à variante thermique à hiver frais (Fig.1.9).

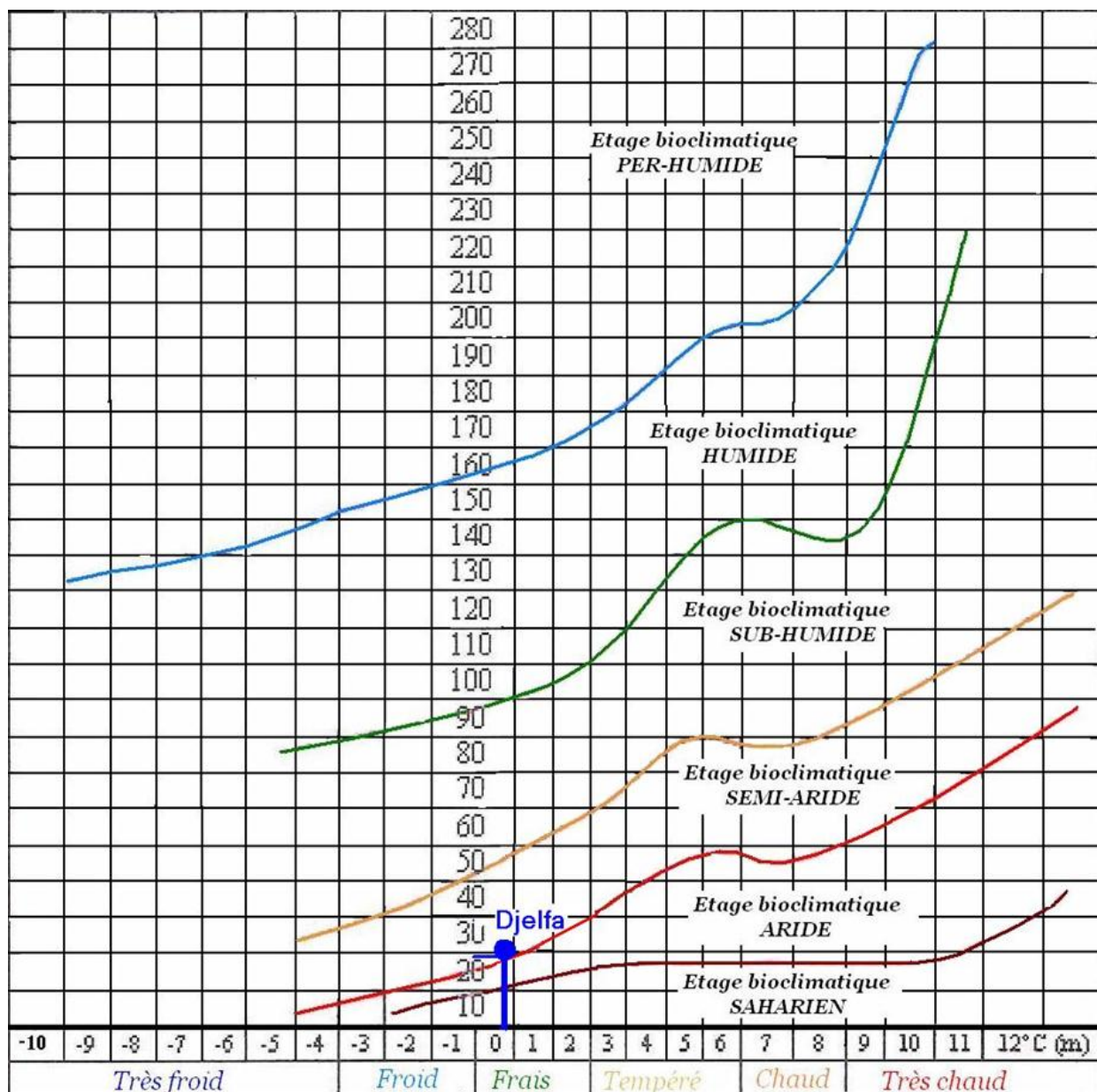


Fig.1.9-Position sur un climatogramme de la région d'étude par rapport les différents étages bioclimatiques en fonction des valeurs annuelles du quotient pluviométrique (Q2) d'EMBERGER (1955).

3.2. Les caractéristiques biotiques

3 2.1. La végétation

Le reboisement de Pin d'Alep s'étend sur un milieu steppique formant des arbustes de petite taille (4 à 6 m) et de même âge, on peut constater la présence des strates suivantes :

- **La strate arbustive** est représentée par les pieds de pin d'Alep (*Pinus halpensis* MILL.) et qui représente la seule espèce de la strate arbustive.
- **La strate herbacée haute** est représentée par les espèces *Stipa tenacissima*, *S. parviflora* et *Artemisia herba alba*.
- **La strate herbacée basse** avec une hauteur de 0.1 à 0.5m, cette strate comprend différentes espèces à des degrés d'abondances différents selon les stations.