

## **Chapitre 3. Analyse des paramètres météorologiques de la Commune de Rufisque**

### **Introduction**

Le changement climatique est un phénomène universel au point que les autorités des différentes nations s'intègrent dans cette lutte. Comme l'avait affirmé Mwai Kibaki lors de la conférence des parties à la convention cadre des Nations Unies (1992) sur le changement climatique, les impacts de ce phénomène se font plus sentir dans les pays en développement. Et cela risque de saboter les efforts d'éradication de la pauvreté et d'hypothéquer les chances pour ces pays d'atteindre les objectifs du millénaire pour le développement (OMD).

A Rufisque, les impacts ont commencé à se faire sentir depuis les années 1970 avec le phénomène de l'avancée de la mer. Durant cette période, plusieurs riverains du quartier de Thiawlène avaient été relogés dans le nouveau quartier d'Arafat.

Ainsi, pour mieux comprendre l'évolution climatique de cette ville, il est important d'analyser les paramètres météorologiques. La Commune de Rufisque n'a pas en soi de station météorologique. De ce fait, ce sont les données de la station météorologique Dakar Yoff (14° 44 N ET 17° 30 W) qui seront utilisées car Rufisque (14° 43 N et 17° 19 W) est couverte par cette station. Ces données nous ont été fournies par l'Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal (ANAMS).

Cependant, l'Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal ne fournit dorénavant que des données assez synthétisées. Pour les vents, nous n'avons que les directions dominantes mensuelles et pas toutes les directions, comme souhaité. Il en est de même en ce qui concerne la pluviométrie. Il nous serait difficile de déterminer les nombres de jours pluvieux car les données de pluie sont mensuelles, et non journalières.

Dans cette deuxième partie de nos travaux, nous ferons donc l'analyse des paramètres météorologiques tels que le vent, la température, la pluviométrie sur une série de trente ans (1980 – 2009). Nous étudierons, également, l'évaporation, l'humidité relative, ainsi que la nébulosité sur dix ans (2000 – 2009).

## I. Les facteurs aérologiques : le vent

Analysés sur la période de 1980 à 2009, les statistiques montrent que la vitesse des vents dépasse rarement la barre des 5 m/s. Les vitesses des vents sont faibles.

Globalement, ce sont les vents de direction nord - nord est (NNE) et nord - nord ouest (NNW) qui prédominent durant presque toute l'année. Généralement, il est noté la prédominance des vents de secteurs nord.

**Tableau 5. La vitesse moyenne des vents de 1980 à 2009 en m/s.**

| Mois | J   | F   | M   | A   | M   | J   | J   | A   | S  | O   | N   | D   |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| Vit. | 5   | 5,1 | 5,3 | 5,4 | 4,8 | 3,7 | 3,5 | 3,3 | 3  | 3,5 | 4,5 | 4,9 |
| Dir. | NNE | N   | N   | N   | N   | NNW | NW  | WNW | NW | N   | N   | NNE |
| Type | A.M | A.M | A.C | A.C | A.C | A.M | A.M | M   | M  | A.C | A.C | A.M |

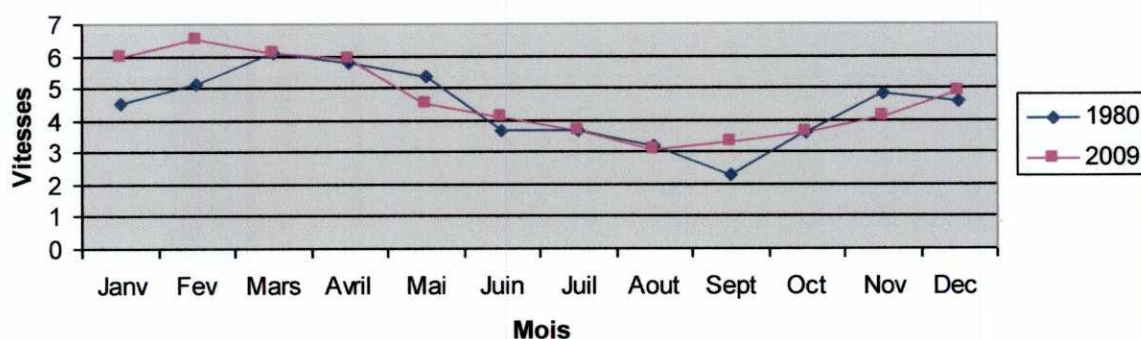
Source: ANAMS, Fall M. K. 2010.

A.C : Alizé continental    A.M : Alizé maritime    M : Mousson

- ❖ De Mars à Mai et d'Octobre à Novembre, nous avons une prédominance des alizés de secteur nord et nord est. Les vitesses dépassent en moyenne les 5 m/s. Ceux-ci équivalent aux alizés continentaux (AC)
- ❖ Juin à Juillet et Décembre à Février, soufflent des flux d'alizé de secteur ouest prédominant. Il s'agit des alizés maritimes avec des vitesses de l'ordre de 4 m/s en moyenne. Mais nous notons aussi une faible pénétration de la mousson (Juillet).
- ❖ La période d'août et celle de septembre constituent le cœur de l'hivernage, avec une assez faible poussée de la mousson atlantique, et de l'alizé maritime, jusqu'en début octobre, ou l'alizé continentale reprend sa place. Les vitesses n'atteignent guère 4 m/s. Les vents de mousson de secteur ouest à sud-ouest n'évoluent que durant la courte saison des pluies.

Globalement, l'alizé maritime souffle presque toute l'année sur le littoral. Cela est la cause de l'attractivité de ce milieu, grâce à la douceur des températures, et donc intensifie l'agression dont cet espace est victime.

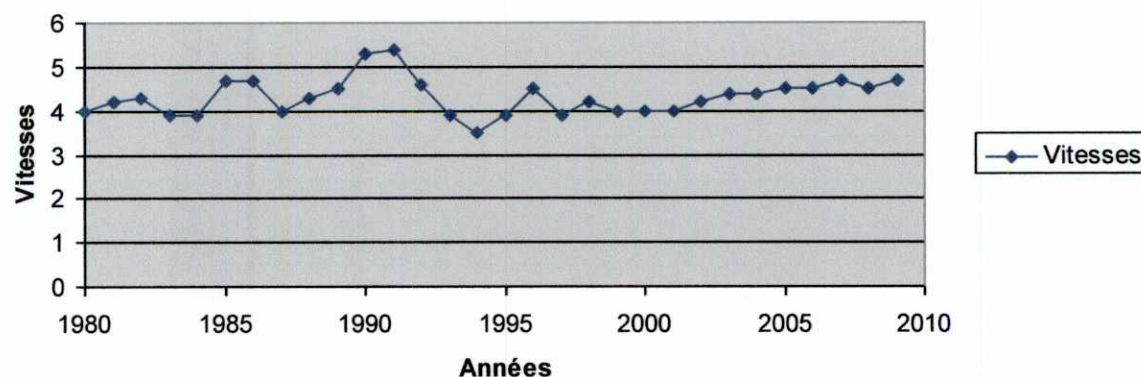
**Comparaison entre les vitesses moyennes mensuelles du vent de 1980 et de 2009 (m/s).**



**Figure 6.**

La comparaison entre les vitesses des vents de 1980 et celles de 2009, montre une augmentation de celles-ci durant presque tous les mois sauf pour les mois de mai, août et novembre. Cette croissance s'est déroulée de manière progressive. La vitesse moyenne du vent est moins importante durant la saison hivernage. Celle ci correspond à la période de dominance de la mousson.

**Vitesse moyenne annuelle du vent de 1980 à 2009 (m/s).**



**Figure 7.**

Dernièrement (à partir de 1997), les vitesses moyennes annuelles du vent ne connaissent pas de fluctuation majeure. Il demeure à une moyenne de 4,5 m/s.

## II. Les facteurs thermiques

### 1. La température

Les températures relevées varient selon les périodes de l'année. Les températures oscillent d'un mois à l'autre.

La variation des températures est résumée dans le tableau ci-dessous. Celui-ci englobe le résumé mensuel des températures maximales, minimales, moyennes et enfin des amplitudes thermiques

**Tableau 6. La température moyennes mensuelles et les amplitudes de 1980 à 2009 en ° C.**

|                   | <b>J</b> | <b>F</b> | <b>M</b> | <b>A</b> | <b>M</b> | <b>J</b> | <b>J</b> | <b>A</b> | <b>S</b> | <b>O</b> | <b>N</b> | <b>D</b> |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>T° max.</b>    | 25,1     | 25       | 25,2     | 24,9     | 25,9     | 28,5     | 29,9     | 30,2     | 30,7     | 30,9     | 29,7     | 27,2     |
| <b>T° min.</b>    | 17,9     | 17,8     | 18,2     | 19,1     | 20,6     | 23,3     | 25       | 25,2     | 25       | 25,2     | 23,1     | 20,4     |
| <b>T° moy.</b>    | 21,5     | 21,4     | 21,7     | 22       | 23,3     | 25,9     | 27,5     | 27,7     | 27,9     | 28       | 26,4     | 23,8     |
| <b>Amplitudes</b> | 7,2      | 7,2      | 7        | 5,8      | 5,3      | 5,2      | 4,9      | 5        | 5,7      | 5,7      | 6,6      | 6,8      |

Source : ANAMS.

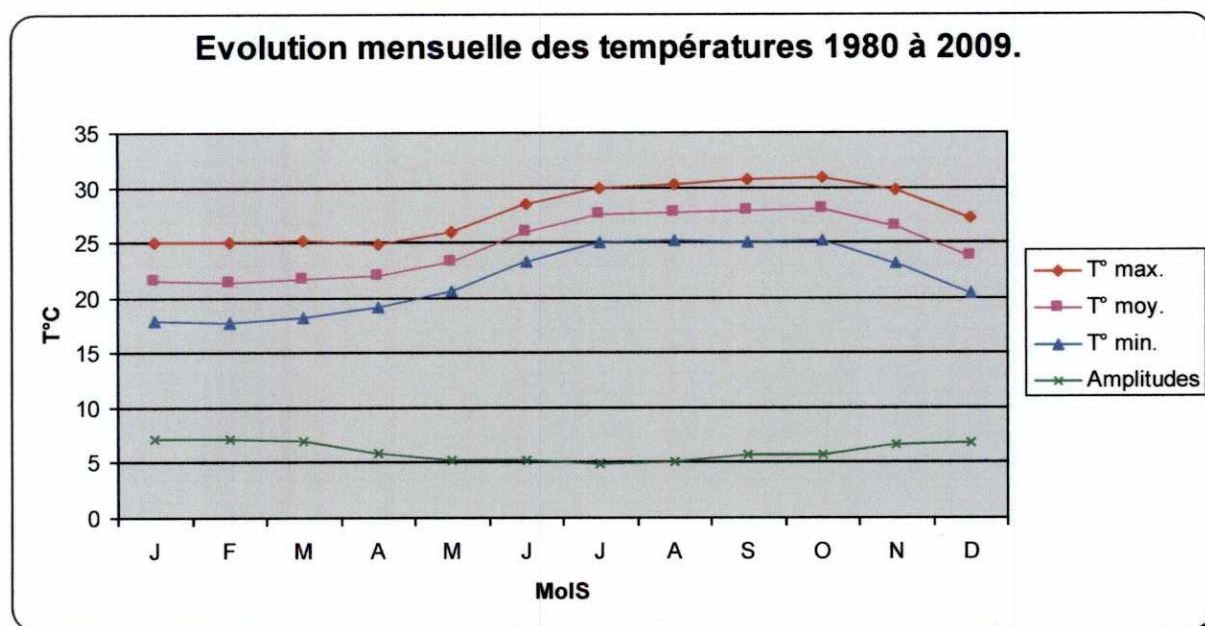
La lecture de ce tableau montre que les températures maximales oscillent entre 26° C et 31°C. On observe une répartition bimodale des températures moyennes annuelles durant l'année.

La température maximale principale est relevée au mois d'octobre avec 30,9°C, alors que le maximum secondaire est enregistré au mois de Mars avec 25,2°C.

Les températures minimales tournent autour de 17°C à 25°C. Nous relevons le minimum principal au mois de Février. Il gravite aux environs de 17,8°C, alors que le minimum secondaire atteint 25°C durant le mois de mois. En octobre la température minimale a connu une légère hausse (25,2°C), pour retomber au mois de novembre à 23,1°C.

La période la plus chaude se situe entre les mois de juin à novembre. Elle englobe la saison de l'hivernage. Les amplitudes thermiques y sont plus faibles et variées de 5,2°C à 6,6°C.

Alors que la période la plus fraîche est relevée durant les mois de décembre au mois de mai. Les écarts thermiques sont plus élevés pouvant dépasser 7°C.

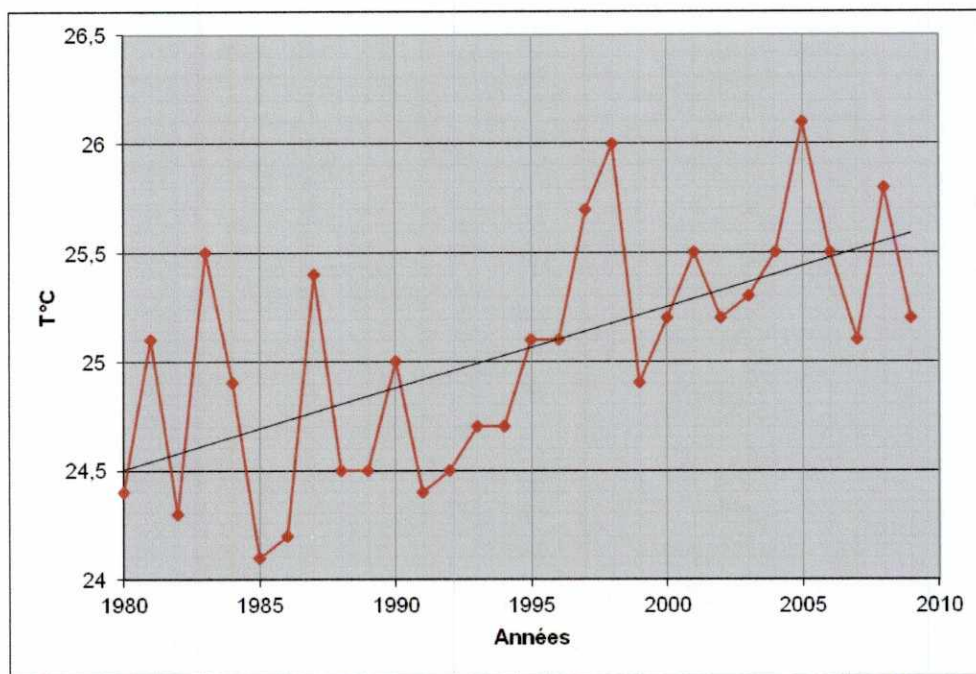


**Figure 8.**

Le tableau 6 est une synthèse des températures des trente dernières années. Certaines années enregistrent des minima et des maxima bien plus supérieurs. En 2001, la température avait franchi la moyenne de 32,5°C durant le mois d'octobre. Et en janvier 1986. Il a été enregistré un minimum de 15,7°C.

Les courbes (figure 8) définissent clairement les tendances des températures maximales, minimales, moyenne, et des amplitudes. Les amplitudes sont plus basses pendant les mois de prés hivernage et hivernage, en l'occurrence les mois de Mai à Septembre. Les températures y sont croissantes.

Cela est une bonne illustration de l'évolution du climat de ces trente dernières années. Jadis, les températures étaient plus faibles que celles d'aujourd'hui.



**Figure 9. L'évolution de la température moyenne annuelle de 1980 à 2009.**

- Rouge : courbe de la température
- Noir : courbe de tendance

Globalement, l'analyse des températures de 1980 à 2009 montre que les minima se concentrent essentiellement avant les années 1990. Au delà jusqu'à nos jours, se concentrent la plupart des maxima thermiques. En d'autre terme, c'est aux environs des années 1990 que les températures ont commencé à s'élever.

Les températures de 2009 sont un peu plus élevées que celles de 1980. Les amplitudes démontrent aussi ces tendances. L'amplitude maximale entre 1980 et 2009 est de 1,5°C. En 2008, l'amplitude thermique avait atteint 11,3°C au mois de janvier, réputé comme le mois où les écarts thermiques sont plus élevés.

L'analyse des températures fait ressortir une hausse d'environ deux degrés (2°) ces derniers temps (1980 à 2009).

## 2. L'insolation

L'insolation est maximale durant les mois d'Avril (95 heures) et de Mai (91,5 heures). Elle est minimale au mois de Septembre (66,3 heures). Durant cette période l'air est saturé par la vapeur d'eau, les alizés laissant la place à la mousson. C'est la saison pluvieuse.

**Tableau 7. L'insolation mensuelle moyenne de 2000 à 2009 en heure.**

| Mois            | J    | F    | M    | A   | M    | J    | J    | A    | S    | O    | N    | D    |
|-----------------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Valeur (heure)  | 78,3 | 78,9 | 91,4 | 95  | 91,5 | 69,7 | 68,4 | 70,6 | 66,3 | 81,7 | 82,5 | 78,4 |
| Moyenne (heure) | 7,3  | 7,9  | 9,1  | 9,5 | 9,2  | 7,7  | 6,8  | 7,1  | 6,6  | 8,2  | 8,3  | 7,8  |

Source Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal (2010).

Il y'a de fortes insolation du fait de l'absence de couverture nuageuse en saison sèche. De même, en saison pluvieuse, la présence des nuages atténue les rayons solaires, d'où la baisse de l'insolation.

**Tableau 8. L'insolation moyenne annuelle de 2000 à 2009 (h).**

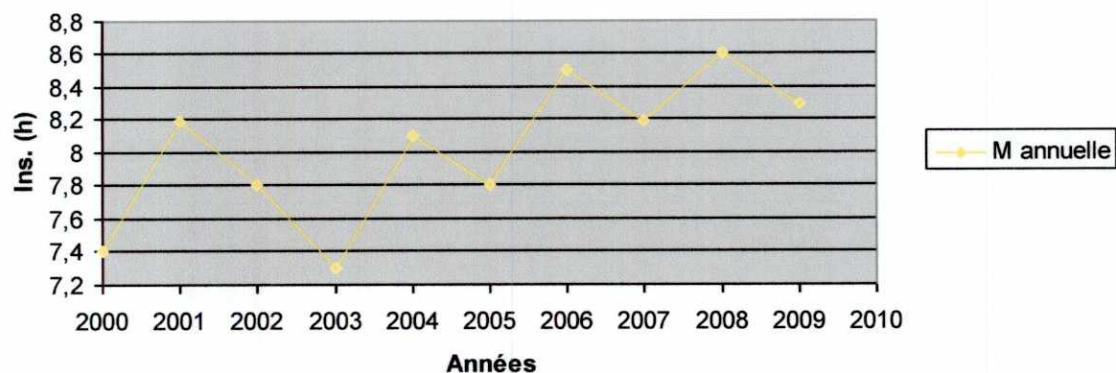
| Années | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Moy.   | 7,4  | 8,2  | 7,8  | 7,3  | 8,1  | 7,8  | 8,5  | 8,2  | 8,6  | 8,3  |

Source : ANAMS.

Les trois dernières années, l'insolation évolue de manière croissante durant les mois secs, et de manière décroissante durant les mois humide, ce qui peut être expliqué par l'augmentation de la température et de la pluviométrie.

A partir de 2005, la courbe de la moyenne annuelle de l'insolation subit des fluctuations moindres que lors des années précédentes, mais apparemment, la tendance est à la hausse sur les dix années (voir figure 10).

**L'INSOLATION MOYENNE ANNUELLE DE 2000 A 2009.**



**Figure 10.**

### 3. L'évaporation

L'évaporation, tout comme, l'insolation, est très élevée durant la saison non pluvieuse. Les maxima s'observent au mois de Décembre et de Janvier avec respectivement des moyennes de 111,8 mm et 113,1 mm d'évaporation.

**Tableau 9. L'évaporation mensuelle de 2000 à 2009 (mm).**

| Mois | J     | F    | M    | A    | M  | J    | J    | A    | S    | O    | N    | D     |
|------|-------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|------|-------|
| Moy. | 113,1 | 84,7 | 85,5 | 69,9 | 72 | 74,1 | 81,9 | 68,8 | 58,6 | 75,4 | 99,6 | 111,8 |

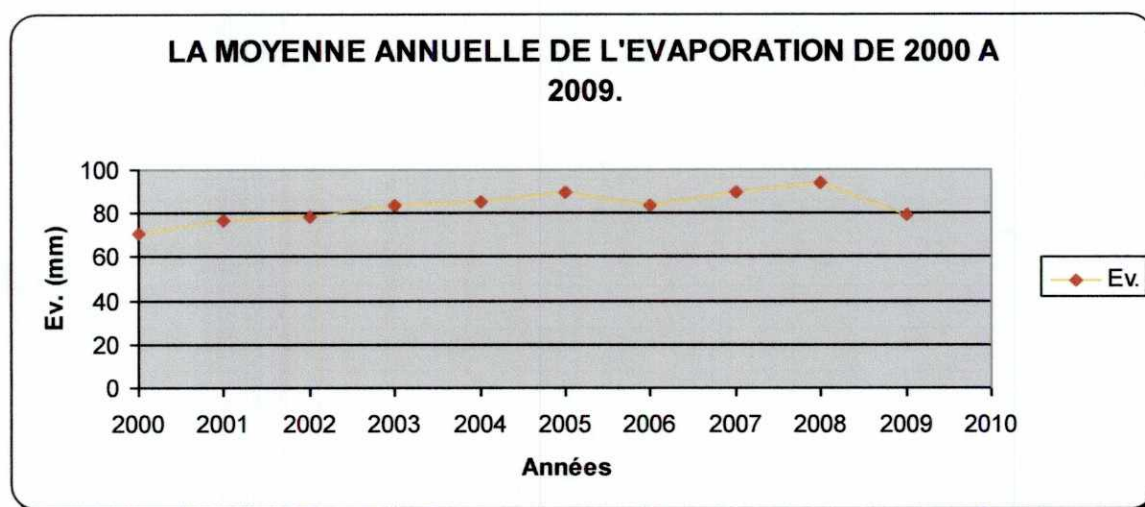
Source Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal (2010).

Les mois d'Août - Septembre enregistrent, généralement, les plus faibles quantités d'évaporation. Leurs moyennes sont de 68,8 mm pour le mois d'Août, et de 58,6 mm pour le mois de Septembre.

**Tableau 10. L'évaporation moyenne annuelle de 2000 à 2009 (mm).**

| Années | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Moy.   | 70,8 | 77,1 | 78,1 | 83,9 | 85,6 | 89,4 | 83,3 | 89,4 | 93,6 | 79,2 |

Source : ANAMS.



**Figure 11.**

L'évaporation est plus conséquente dans les années 2004, 2007, et 2008. L'année 2009 enregistre une légère baisse. Les minima se retrouvent, en 2000, et, en 2006, alors que, les maxima sont enregistrés en 2005, et en 2008.

#### **4. L'humidité relative**

La proximité de la mer induit une certaine hausse de l'humidité relative de la ville de Rufisque. La moyenne mensuelle la plus grande se retrouve au mois de Septembre (82 %). Et la plus petite, durant le mois de Décembre (66 %).

**Tableau 11. Moyenne mensuelle de l'humidité relative de 1998 à 2009 (%).**

| Mois         | J  | F  | M  | A  | M  | J  | J  | A  | S  | O  | N  | D  |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Maxi.</b> | 86 | 89 | 91 | 92 | 91 | 88 | 86 | 90 | 92 | 90 | 88 | 87 |
| <b>Mini.</b> | 44 | 52 | 58 | 65 | 67 | 67 | 66 | 71 | 71 | 65 | 52 | 45 |
| <b>Moy.</b>  | 65 | 71 | 75 | 78 | 79 | 77 | 76 | 80 | 82 | 78 | 70 | 66 |

Source Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal (2010).

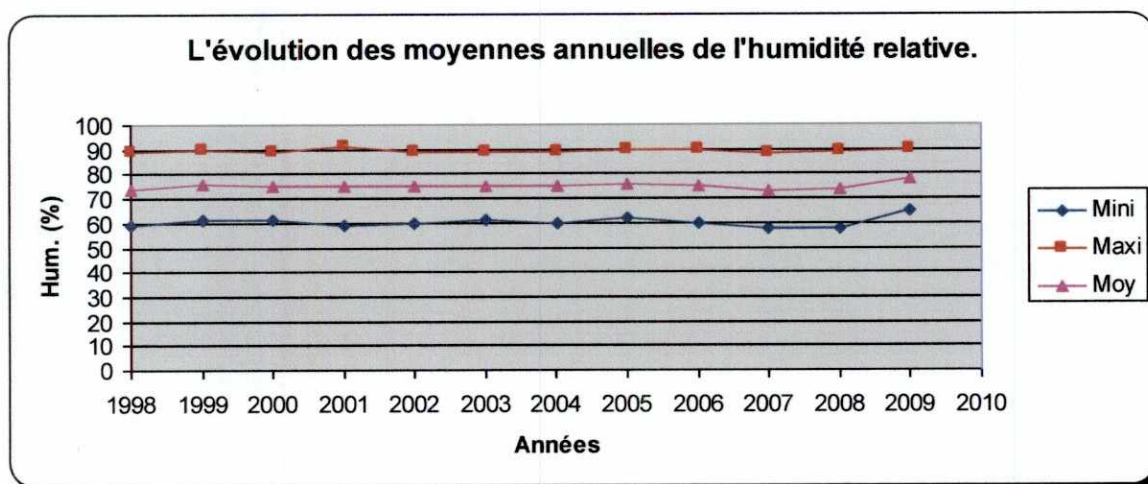
L'humidité relative est plus croissante pendant la saison des pluies car l'air est saturé par la vapeur d'eau. Contrairement aux mois jugés secs.

Elle demeure presque constante de 1998 à 2009, avec un léger accroissement en 2008 et 2009.

**Tableau 12. L'humidité relative moyenne annuelle de 1998 à 2009 (en %).**

|             | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Mini</b> | 59   | 61   | 61   | 59   | 60   | 61   | 60   | 62   | 60   | 58   | 58   | 65   |
| <b>Maxi</b> | 89   | 90   | 89   | 91   | 89   | 89   | 89   | 90   | 90   | 88   | 89   | 90   |
| <b>Moy</b>  | 74   | 76   | 75   | 75   | 75   | 75   | 75   | 78   | 75   | 73   | 74   | 78   |

Source : ANAMS.



**Figure 12.**

L'humidité relative est élevée du fait de la proximité de l'océan. Elle favorise le développement de l'horticulture, mais aussi du maraîchage et des cultures hors saison.

### III. Les facteurs pluviométriques

D'une manière générale, le total pluviométrique enregistré par la station météorologique de Dakar – Yoff est supérieur à 350 mm. L'essentiel des précipitations se produit durant la saison estivale, c'est-à-dire en hivernage.

**Tableau 13. Moyenne pluviométrique mensuelle de 1980 à 2009 en mm.**

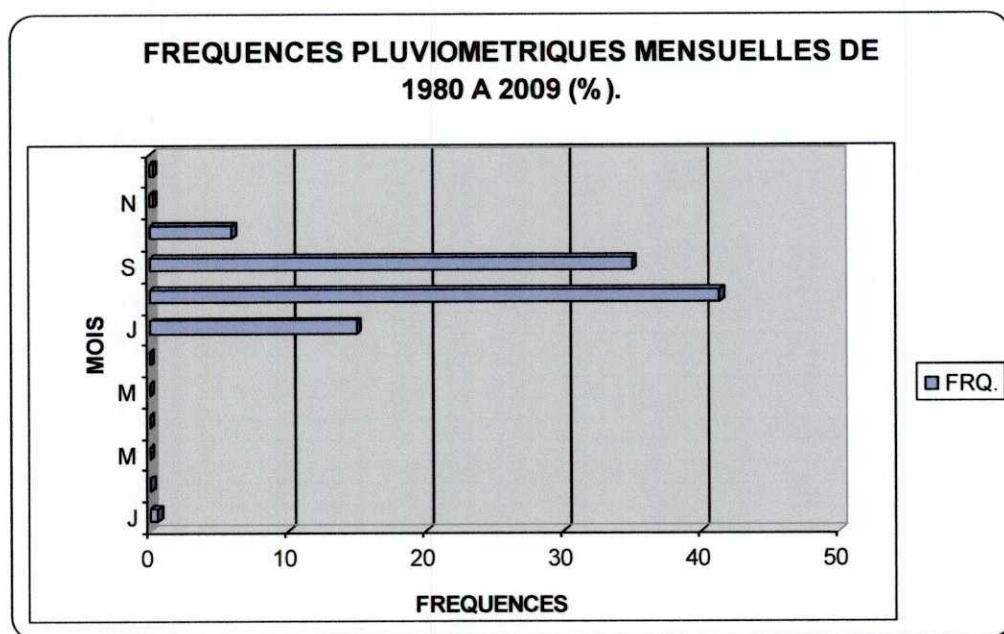
|               | J   | F   | M   | A   | M    | J   | J    | A     | S     | O    | N   | D   |
|---------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-------|-------|------|-----|-----|
| <b>Moy mm</b> | 1,7 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1  | 8,7 | 55,4 | 154,2 | 129,9 | 22,3 | 0,1 | 0,1 |
| <b>Frq. %</b> | 0,6 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,03 | 2,3 | 15   | 41,3  | 35    | 6    | 0,3 | 0,3 |

Source : ANAMS.

A Dakar, les pluies commencent dans la plupart des cas au mois de Juillet. Elles atteignent leurs maxima au mois d'Août avec 154,2 mm. Soit 41,3 % de la pluviométrie totale. Les mois de Juillet et Septembre enregistrent respectivement 55,4 mm et 129,9 mm.

C'est-à-dire environ 15 % des précipitations annuelles pour le mois de Juillet, et presque 35 % du total annuel pour le mois de Septembre.

Les trois mois Juillet – Août – Septembre emmagasine les 91,3 % des totaux pluviométriques annuels.



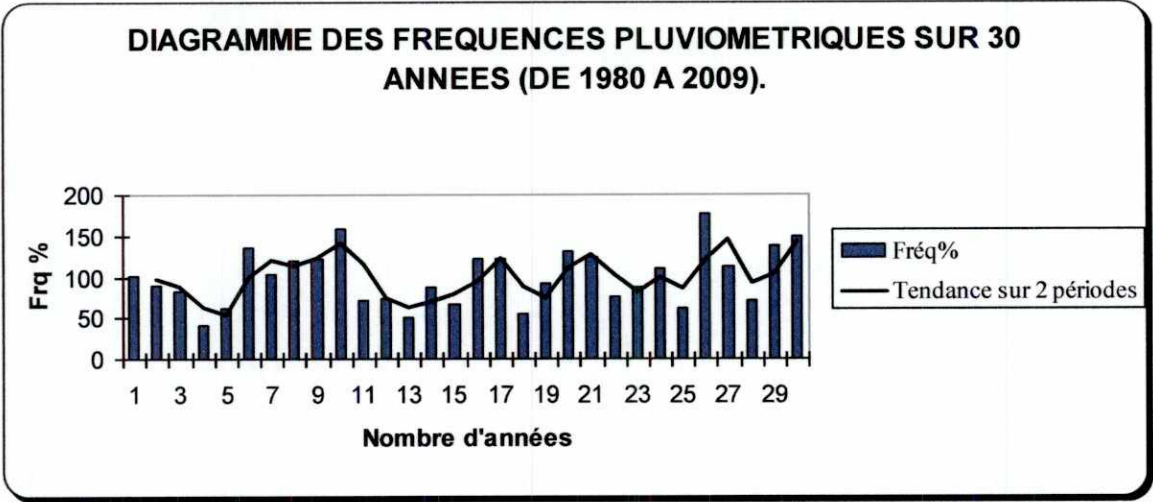
**Figure 13.**

Les barres en trois dimensions illustrent plus clairement l'existence de pluie hors saison. Celles-ci sont reçues pendant les mois de Novembre à Février. Ce sont les pluies de Heug. La quantité de ces pluies hors saison diffère d'une année à l'autre.

Ces pluies de Heug sont dues à des invasions polaires. Elles peuvent créer bon nombre de problème. L'année 1990 avait enregistré 12,3 mm de pluies de Heug. Mais ce n'est que dernièrement, en 2002, qu'il a été enregistré les pluies de Heug les pluies importantes des trente dernières années avec 34,8 mm. Ce désordre pluviométrique avait, d'ailleurs, causé, à l'échelle nationale, des pertes en vie humaine, mais aussi en bétail.

Dans l'ensemble, l'hivernage ne commence réellement qu'au mois de Juillet, mais il y'a certains année ou le début est précoce. Au mois de Juin 2003, la station avait enregistré 83,4 mm de pluies. Soit plus que le mois de Septembre avec 80,6 mm de pluies. Nous retrouvons aussi des années où la fin de la saison pluvieuse est précoce. Celles ci seraient terminées au mois de Septembre. Il s'agit des années 1983. 1994. et 2007.

Les années 2005 et 1989 sont les plus humides 663,4 mm soit une pluviométrie de 177,8 % par rapport à la moyenne 1980 - 2009 (373,1 mm) en 2005; et 595,4 mm soit 159, % pour 1989. L'année 1983 avec ses 154 mm de pluies (41,5 %), et l'année 1992 avec ses 191,3 mm de total pluviométrique annuel (51,3 %), sont considérées comme des années déficitaires.



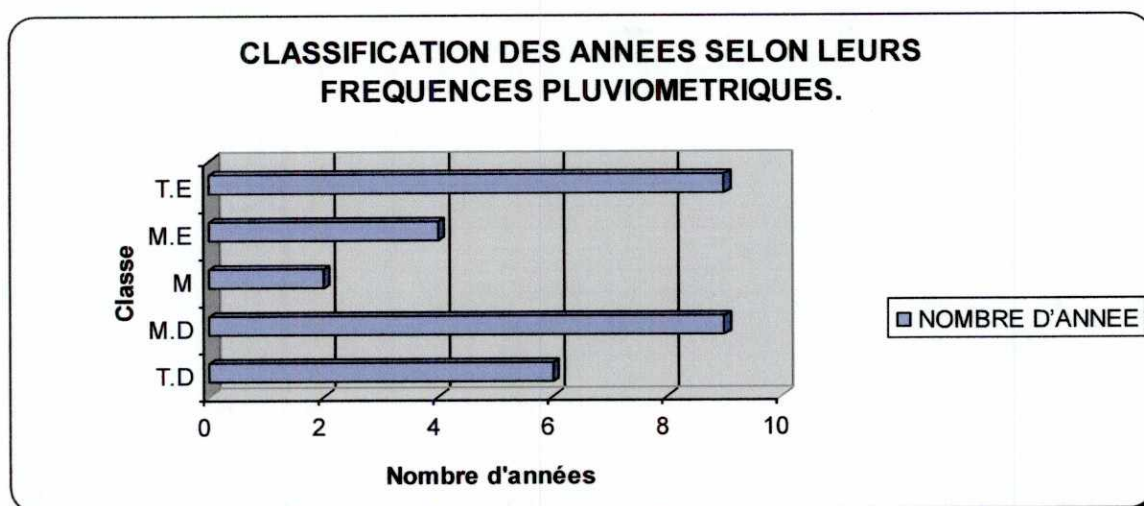
**Figure 14.**

La pluviométrie des trente dernières années montre la fluctuation de la pluviométrie annuelle. Il apparait une chute vertigineuse des totaux pluviométriques entre les années 1982 – 1983, 1989 – 1990, 1996 – 1997. La moyenne pluviométrique est plus élevée à partir des années 1995.

Pour faciliter le partage des années en excédentaire ou déficitaire, nous avons dressé le tableau ci après.

**TABLEAU 14. Classification des années selon les totaux pluviométries (1980 à 2009).**

| CLASSE         | T.D | M.D | M | M.E | T.E | TOTAL |
|----------------|-----|-----|---|-----|-----|-------|
| NOMBRE D'ANNEE | 6   | 9   | 2 | 4   | 9   | 30    |



**Figure 15.**

T.D = Très déficitaire    MD = Moyennement déficitaire    M = Moyen    M.E =  
Moyennement excédentaire    T.E = Très excédentaire.

Nous considérons le nombre des années pluviométriques très excédentaires, les années ou le total pluvieux et de loin supérieur à la moyenne des trente années. Et vice versa pour les années très déficitaires.

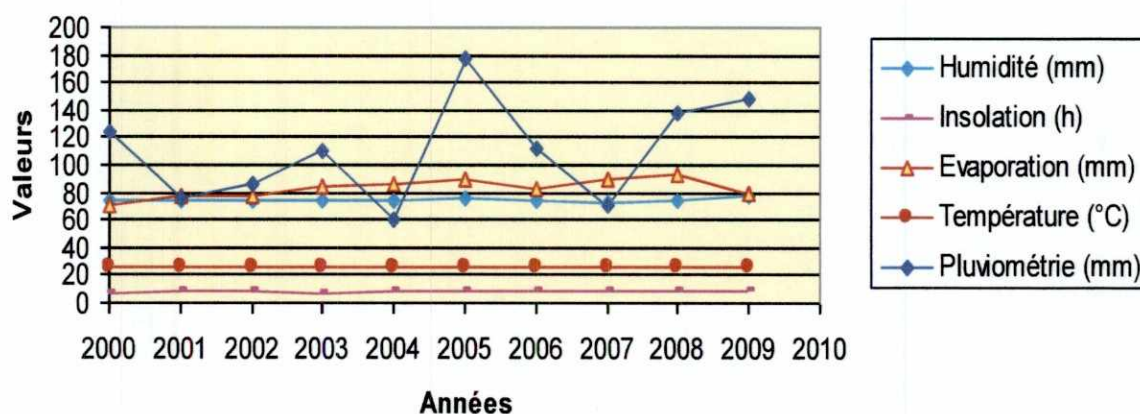
A partir de 1995, la pluviométrie est assez conséquente, signe probable d'un retour progressif des pluies à la normale. Cela est l'une des causes de beaucoup d'inondations, car les plans d'eau et anciens marigots desséchés pendant la sécheresse, les populations en ont profité pour s'accaparer des terres pour en faire des habitats ou des champs de culture.

#### **IV. Comparaison des paramètres climatiques**

En saison estivale, les températures connaissent de légères hausses. C'est la saison d'hivernage. Cette période enregistre plus de 90 % des pluies annuelles (de juillet à octobre).

Pour comparer l'évolution des différents paramètres climatiques (à savoir l'humidité relative, l'insolation, l'évaporation, la température, et la pluviométrie), nous avons choisi de commencer la série à partir de l'année 2000. Cela est motivé par le fait que, les statistiques, dont nous disposons, ne débutent pas à la même année pour tous ces paramètres climatiques. Mais, les séries ne sont homogènes qu'à partir de 2000.

### Comparaison entre les différents paramètres climatiques de 2000 à 2009.



**Figure 16.**

La pluviométrie étant plus conséquente, pour les années 2003, 2005, 2008, nous avons aussi une hausse de l'évaporation. Et les années où la pluviométrie est faible, nous avons une faible humidité. La baisse de l'insolation (2000, 2007) coïncide avec une diminution de la température.

### Conclusion

L'analyse des paramètres climatiques, des trente dernières années, de la Commune de Rufisque démontre que Rufisque, placé dans la zone sud sahélienne atlantique, a un climat favorable à diverses activités agricoles.

La ville se trouve dans une zone de climat tropical marqué par l'alternance d'une saison sèche et d'une saison des pluies qui ne dure que trois mois dans l'année (de fin juin à fin septembre). La douceur du climat s'explique par l'influence des alizés maritimes engendrés par l'Anticyclone des Açores.

Ces dernières années, il est noté une hausse des paramètres climatiques, tels que, la température, et la pluviométrie.