

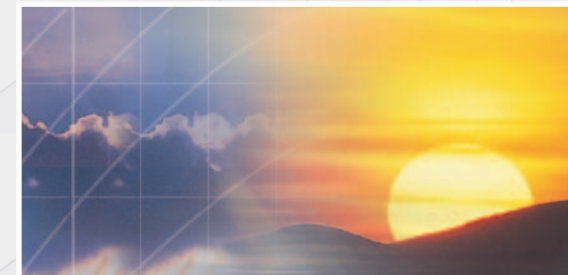
République Tunisienne
Ministère de l'Industrie, de l'Énergie et des Petites et Moyennes Entreprises



Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Énergie

**Réglementation Thermique
et Energétique des Bâtiments Neufs en Tunisie**

**Données climatiques de base
pour le dimensionnement des installations
de chauffage et de refroidissement**



A. Olf communication : 71 874 763 - Imp : Simpaact



Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Énergie

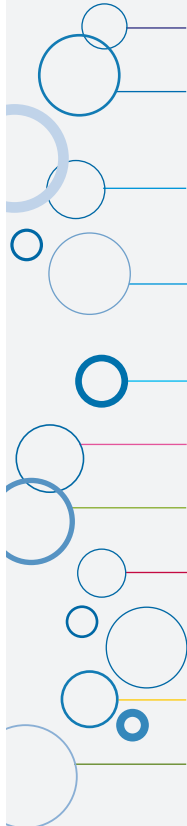
3, Rue 8000 Montplaisir BP 213 - Tunis
Tél. : (216) 71 787 700 - Fax : (216) 71 784 624
E-mail : anme@email.ati.tn

JUILLET 2005

SOMMAIRE

I- Présentation des données climatiques de base 3

II- Fiches des données climatiques de base par zone climatique 21

| | | |
|--|---|-----------|
|  | Région RT1 : Les plateaux du Nord Est Gouvernorat de Bizerte | 25 |
| | Région RT2 : Les plaines du Nord Est Gouvernorats de l'Ariana, Ben Arous, Mannouba, Nabeul, Tunis et Zaghouan | 31 |
| | Région RT3 : Les plaines du Centre Est Gouvernorats de Mahdia, Monastir, Sfax et Sousse | 37 |
| | Région RT3 : Les plaines du Centre Est Gouvernorats de Mahdia, Monastir, Sfax et Sousse Station de référence : Monastir | 43 |
| | Région RT4 : Les plaines du Sud Est Gouvernorats de Gabès et Médenine | 49 |
| | Région RT5 : Les plateaux du Nord Ouest Gouvernorats de Béja et Jendouba | 55 |
| | Région RT6 : Les Montagnes du Nord Ouest Gouvernorats de Siliana et le Kef | 61 |
| | Région RT7 : Les Plaines du Centre Ouest Gouvernorats de Kairouan, Kasserine et Sidi Bouzid | 67 |
| | Région RT8 : Plateaux et Montagnes du Sud Ouest Gouvernorat de Gafsa | 73 |
| | Région RT9 : Les Oasis de Montagnes du Sud Gouvernorats de Kébili et Tozeur | 79 |
| | Région RT10 : Les Plaines Désertiques du Sud Gouvernorat de Tataouine, Délégation de Matmata et Délégation de Médenine | 85 |

III- Annexe : Méthode de préparation des données climatiques de base 91

The image features an aerial view of a city, likely Paris, with a grid overlay. A large yellow ribbon graphic is positioned in the center, containing the text. The background is a mix of city buildings and a sky with clouds, transitioning from blue to orange.

**PRESENTATION DES
DONNEES CLIMATIQUES DE BASE**

INTRODUCTION

L'élaboration de ce document, rentre dans le cadre du projet de la première Réglementation Thermique et Energétique des Bâtiments Neufs en Tunisie mis en œuvre par l'Agence Nationale pour la maîtrise de l'énergie (ANME). Il a pour objectif de doter les différents acteurs du secteur du bâtiment, et notamment les bureaux d'études et ingénieurs spécialisés, des données climatiques nécessaires pour le dimensionnement des installations de chauffage et de refroidissement.

Afin de réaliser ce document, l'ANME a confié aux services concernés de l'Institut National de la Météorologie (INM) la mission d'analyser les données climatiques d'un nombre de localités couvrant les différentes régions identifiées dans le travail de zonage climatique déjà accompli dans le cadre du projet «Réglementation Thermique et Energétique des Bâtiments Neufs en Tunisie (RTEBNT)» financé par la Commission Européenne.

Cette analyse a été effectuée sur la base d'un traitement statistique, conformément à une méthode préparée pour la Tunisie qui s'inspire de la méthode ASHRAE tout en la complétant pour tenir compte du mode d'occupation des locaux ainsi que de l'inertie thermique des édifices (voir détails de la méthode en annexe).

Les saisons de chauffage et de refroidissement sont définies comme suit :

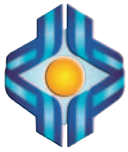
- **La saison de chauffage inclut les mois de décembre, janvier et février (Idem ASHRAE)**
- **La saison de refroidissement inclut les mois de juin, juillet, août et septembre (Idem ASHRAE)**

1. CONTENU DU PRESENT DOCUMENT

Le présent document présente une compilation des résultats des travaux entrepris par l'Institut National de la Météorologie (INM) et constitue un document de référence pour la définition des données météorologiques de base nécessaires pour le dimensionnement des installations de chauffage et de refroidissement en Tunisie. Les données climatiques de base incluses dans le présent document sont les suivantes :

1.1 Données de base pour le dimensionnement des installations de chauffage

Températures extérieures de base à prendre en compte pour le calcul des déperditions thermiques des locaux et humidités relatives coïncidentes pour le calcul des équipements



d'humidification et ce dans la détermination des puissances des installations de chauffage projetées.

Ces températures de base sont déterminées pour chacune des stations météorologiques disposant de suffisamment de données climatiques complètes et rapportées aux zones climatiques préalablement définies dans le cadre d'une commission nationale présidée par l'ANME.

On distingue les cas suivants :

Pour les locaux à usage d'habitation ou occupés pendant la nuit :

- *Constructions légères et/ou exigences rigoureuses de chauffage* : Température correspondante à une fréquence horaire cumulée pour la journée (24h) sur toute la période de chauffage de 99%.
- *Constructions avec inertie thermique moyenne* : Température correspondante à une fréquence cumulée pour la journée (24h) sur toute la période de chauffage de 97,5%.
- *Constructions avec inertie thermique importante* : Température correspondante à une fréquence cumulée pour la journée (24h) sur toute la période de chauffage de 95%.

Pour les locaux occupés uniquement pendant les horaires administratifs de travail :

- *Constructions légères et exigences rigoureuses de chauffage* : Température correspondante à une fréquence cumulée entre 7h:00 et 18h:00 sur toute la période de chauffage, de 99%.
- *Constructions avec inertie thermique moyenne ou Constructions légères et exigences normales de chauffage* : Température correspondante à une fréquence cumulée entre 7h:00 et 18h:00 sur toute la période de chauffage, de 97,5%.
- *Constructions avec inertie thermique importante* : Température correspondante à une fréquence cumulée entre 7h:00 et 18h:00 sur toute la période de chauffage, de 95%.

Par ailleurs, les températures de base en fraction de degrés ont été arrondies au nombre entier inférieur.

Pour chaque température de référence, la moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température a été aussi calculée. Elle est indiquée sur les tableaux fournis.

EXEMPLE :

Ville : Tunis

Local à usage d'habitation / construction avec inertie thermique moyenne.

Température extérieure de base = 5°C

Humidité relative coïncidente = 90 %

1.2 Données de base pour le dimensionnement des installations de refroidissement

Températures extérieures de base et humidités relatives coïncidentes à prendre en compte pour le calcul des apports calorifiques (sensibles et latents) des locaux et ce dans la détermination des puissances des installations de refroidissement projetées. Ces données de base sont déterminées pour chacune des stations météorologiques disposant de suffisamment de données climatiques complètes et rapportées aux zones climatiques préalablement définies dans le cadre d'une commission nationale présidée par l'ANME.

On distingue les cas suivants :

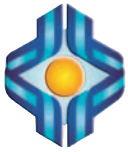
Pour les locaux avec contrôle usuel de l'humidité relative :

- *Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement* : Température correspondante à une fréquence cumulée pour la journée (24h) sur toute la période de refroidissement de 1% et moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température.
- *Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail* : Température correspondante à une fréquence cumulée pour la journée (24h) sur toute la période de refroidissement de 2,5% et moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température.
- *Locaux refroidis d'une façon continue et/ou locaux à usage d'habitation* : Température correspondante à une fréquence cumulée pour la journée (24h) sur toute la période de refroidissement de 5% et moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température.

Par ailleurs, les températures de base en fraction de degrés ont été arrondies au nombre entier supérieur.

Il est à noter que pour la moyenne des humidités relatives coïncidentes, deux cas de figures se présentent pour les zones climatiques donnant sur la mer :

- Bâtiments situés à **plus** de 10 km du bord de la mer : utiliser les valeurs dans les colonnes intitulées «intérieur».
- Bâtiments situés à **moins** de 10 km du bord de la mer : utiliser les valeurs dans les colonnes intitulées «littoral».



Pour les locaux avec contrôle plus rigoureux de l'humidité relative :

- *Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement :* Température correspondante à une fréquence cumulée pour la journée (24h) sur toute la période de refroidissement de 1% et moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température, estimée conformément à la procédure indiquée dans de la section 1.3.2
- *Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail :* Température correspondante à une fréquence cumulée pour la journée (24h) sur toute la période de refroidissement de 2,5% et moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température, estimée conformément à la procédure indiquée dans de la section 1.3.2
- *Locaux refroidis d'une façon continue et/ou locaux à usage d'habitation :* Température correspondante à une fréquence cumulée pour la journée (24h) sur toute la période de refroidissement de 5% et moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température, estimée conformément à la procédure indiquée dans de la section 1.3.2

Il est à noter que contrairement au dimensionnement des installations de chauffage qui se base sur une seule valeur de température extérieure (celles définies dans la section 1.1), le dimensionnement des installations de refroidissement se base sur des valeurs horaires de température extérieure et d'apports calorifiques (ensoleillement, éclairage artificiel, occupants, équipements, etc.) dans les divers locaux concernés par l'installation. Les températures extérieures définies ci-dessus seront utilisées comme valeurs maximales de la journée et les valeurs horaires seront déduites à partir de ces valeurs et des amplitudes journalières correspondantes.

Il est bien entendu que seules les heures d'occupation des locaux seront prises en compte pour le dimensionnement des installations.

La température extérieure de base, indiquée pour chaque localité, représente donc la température maximale à prendre en compte pour la journée (T_m). Les températures correspondantes à chaque heure de la journée de base (T_h), nécessaires pour le calcul des charges frigorifiques, doivent être estimées en se basant sur une courbe de distribution standard en fonction de la température maximale (T_m) et de la moyenne saisonnière des amplitudes journalières (AS), indiquées (ces courbes sont disponibles dans les manuels professionnels). La courbe de distribution suivante est recommandée par l'ASHRAE :

$$T_h = T_m - AS * X$$

Avec :

- T_h : Température extérieure de base pour l'heure considérée en °C
- T_m : Température extérieure de base maximale en °C
- AS : Moyenne saisonnière des amplitudes de température en °C (T_m et AS sont données par les tableaux des données climatiques de base)
- X : Coefficient de calcul des températures horaires de base, donné par le tableau suivant :

Tableau des valeurs de X à appliquer pour le calcul des températures horaires de base

| Heure Solaire | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| X | 0,87 | 0,92 | 0,96 | 0,99 | 1,00 | 0,98 | 0,93 | 0,84 | 0,71 | 0,56 | 0,39 | 0,23 |
| Heure Solaire | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| X | 0,11 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,10 | 0,21 | 0,34 | 0,47 | 0,58 | 0,68 | 0,76 | 0,82 |

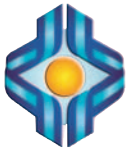
Par ailleurs, le présent document ne concerne pas les données de base relatives à l'ensoleillement des parois, nécessaires aussi, pour le calcul des charges frigorifiques dues à l'ensoleillement (ces données sont disponibles pour un ciel clair dans les manuels professionnels en fonction de la latitude des lieux).

EXEMPLE 1 :

Ville : Tunis
 Local à usage de bureaux (contrôle usuel de l'humidité relative) / bâtiment situé à 2 km du bord de la mer
 Température extérieure de base (T_m) = 35°C
 Humidité relative coïncidente (littoral) = 45%
 Moyenne saisonnière des amplitudes de température (AS) = 12°C

Tableau des températures horaires de base (T_h) en °C

| Heure | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| T° | 24,6 | 24,0 | 23,5 | 23,1 | 23,0 | 23,2 | 23,8 | 24,9 | 26,5 | 28,3 | 30,3 | 32,2 |
| Heure | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| T° | 33,7 | 34,6 | 35,0 | 34,6 | 33,8 | 32,5 | 30,9 | 29,4 | 28,0 | 26,8 | 25,9 | 25,2 |



EXEMPLE 2 :

Ville : Tunis
 Local à usage de bureaux (contrôle usuel de l'humidité relative) / bâtiment situé à 15 km du bord de la mer
 Température extérieure de base (T_m) = 35°C
 Humidité relative coïncidente (intérieur) = 35%
 Moyenne saisonnière des amplitudes de température (AS) = 12°C

1.3 Définition de certains critères relatifs aux données de base retenues

1.3.1 Critères concernant le dimensionnement des installations de chauffage

1.3.1.1 Définition de la classe d'inertie thermique

L'introduction de l'inertie thermique, comme critère pour la sélection de la température de base, découle du fait que de multiples travaux ont démontré la capacité de cette inertie à amortir les conditions climatiques extrêmes. En effet, pendant la saison de chauffage, l'inertie thermique fonctionne comme un régulateur d'énergie, absorbant les excès de gains de chaleurs en provenance de l'ensoleillement et d'autres apports internes pour les restituer en cas d'absence de ces apports.

Bien que la présence d'inertie thermique dans un bâtiment se traduit généralement par un temps de mise en régime plus long, une réduction sensible des besoins en chauffage de ces bâtiments a été démontrée, particulièrement dans les climats modérés telle que le climat tunisien. Toutefois, cet effet modérateur de l'inertie thermique n'est pas pris en compte dans le calcul des besoins de chauffage d'un local et le dimensionnement de ses installations.

Le présent document se propose d'introduire la prise en compte implicite de cet effet, en ayant l'inertie thermique de la construction comme critère dans le choix de la température extérieure de base. En effet, les conditions climatiques extrêmes ont généralement lieu en plein saison de chauffage. Cela suppose que l'inertie thermique, présente dans un bâtiment, avait entre temps bénéficié de plusieurs cycles d'emmagasinage d'énergie excédentaire et que pour faire face à ces conditions extrêmes, le bâtiment pourra puiser en partie dans ces ressources, donc nécessiter moins de dépenses énergétiques que le calcul usuel de dimensionnement ne pourrait indiquer.

Dans le présent document, la prise en compte de l'effet régulateur de l'inertie thermique revient à réduire la sévérité des conditions extrêmes en fonction de l'importance de l'inertie thermique qui caractérise le bâtiment. Trois classes d'inertie thermiques sont définies:

- o Constructions légères
- o Constructions avec inertie thermique moyenne
- o Constructions avec inertie thermique importante

Afin de simplifier l'évaluation de la classe d'inertie thermique d'un bâtiment, on propose d'utiliser *la masse surfacique utile* du local ou des locaux concernés. Cette masse surfacique utile est déterminée en calculant la masse totale utile de tous les éléments concernés de la construction et en rapportant cette masse utile à la surface du local ou des locaux concernés. L'approche proposée est une adaptation de la démarche décrite dans les règles Th-G du DTU français. Le tableau suivant indique la classe d'inertie thermique en fonction de *la masse surfacique utile* :

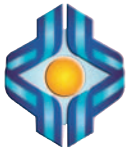
| Classe d'inertie thermique pour température de base chauffage | Masse Surfacique Utile (Kg / m ² de plancher) |
|---|--|
| Constructions Légères | < 150 |
| Inertie Thermique Moyenne | 150 - 500 |
| Inertie Thermique Importante | > 500 |

Il est à noter que la présente démarche diffère de la démarche proposée dans les règles Th-G sur deux points :

- o Le seuil de définition de l'inertie thermique importante est rehaussé à 500 Kg/m² au lieu de 400 Kg/m². Ce niveau plus sévère est proposé afin de ramener certaines configurations limites à la classe moyenne d'inertie thermique.
- o L'assimilation de la lame d'air, couramment utilisé en Tunisie comme unique isolant, présente dans les murs extérieurs à un isolant thermique ne permettant la prise en compte que de la paroi intérieure de la double cloison dans le calcul de la masse surfacique de ce type de mur.

La masse surfacique utile de quelques parois types présentes dans les constructions courantes en Tunisie sont données dans le tableau suivant.

NOTA : La majorité des types de bâtiments couramment rencontrés en Tunisie appartient à la classe d'inertie thermique moyenne. Il n'est donc nécessaire d'évaluer la classe d'inertie thermique que dans le cas d'édifices jugés particulièrement légers ou lourds par le concepteur.



TEMPERATURE DE BASE DE CHAUFFAGE - MASSE SURFACIQUES UTILES POUR LA DETERMINATION DE LA CLASSE D'INERTIE THERMIQUE DES CONSTRUCTIONS COURANTES EN TUNISIE

| NATURE DES PAROIS | Masse Surfaique Utile (Kg / m ²) |
|--|--|
| PLANCHERS : | |
| Plancher haut en dur sans faux plafond | 150 |
| Plancher haut en dur avec faux plafond | 30 |
| Plancher Intermédiaire en dur / Revêtement en dur | 150 |
| Plancher Intermédiaire en dur / Revêtement plastique ou moquette | 75 |
| Plancher bas en dur / Revêtement en dur | 150 |
| Plancher bas en dur / Revêtement plastique ou moquette | 75 |
| MURS EXTERIEURS : | |
| Double cloison en briques creuses avec ou sans isolation thermique | |
| Epaisseur brique creuse interne ≤ 15cm | 90 |
| Epaisseur brique creuse interne > 15cm | 150 |
| Mur extérieur en pierre | 150 |
| Voile en Béton armé (Epaisseur ≥ 15cm) | 150 |
| CLOISONS INTERIEURES : | |
| Briques creuses | |
| Cloison de 10 cm | 125 |
| Cloison de 15 cm | 150 |
| Cloison de 20 cm | 190 |
| Cloison de 25 cm | 220 |
| Carreaux de plâtre | |
| Cloison de 7 cm | 70 |
| Cloison de 10 cm | 100 |
| Voile en Béton armé | |
| Voile de 10 cm | 240 |
| Voile de 15 cm | 300 |
| Voile de 20 cm | 300 |
| PAROIS VERTICALES MITOYENNES | |
| Briques creuses | |
| Cloison de 10 cm | 60 |
| Cloison de 15 cm | 75 |
| Cloison de 20 cm | 85 |
| Cloison de 25 cm | 110 |
| Carreaux de plâtre | |
| Cloison de 7 cm | 35 |
| Cloison de 10 cm | 50 |
| Voile en Béton armé | |
| Voile de 10 cm | 120 |
| Voile de 15 cm et plus | 150 |

Le tableau suivant présente quelques exemples de calcul de la classe d'inertie thermique de quelques bâtiments types :

EXEMPLES DE DETERMINATION DE LA CLASSE D'INERTIE THERMIQUE A UTILISER DANS LE CHOIX DES TEMPERATURES DE BASE DE CHAUFFAGE

Exemple 1 - Maison isolée avec murs extérieurs en pierres (1 Niveau)

| | Plancher bas | Plancher haut | Murs extérieurs | Cloisons internes | Parois mitoyennes | Classe d'Inertie |
|--|---|----------------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|
| Nature de la construction | Plancher bas en dur / Revêtement en dur | Toiture en dur sans faux plafond | Pierres de 45 cm d'épaisseur | Briques creuses de 10 cm | - | Importante |
| Masse surfaique utile [Kg/m ²] | 150 | 150 | 150 | 125 | - | |
| Surface nette [m ²] | 110 | 110 | 110 | 60 | - | |
| Total | 16500 | 16500 | 16500 | 7500 | - | 518 Kg/m ² |

Exemple 2 - Maison isolée avec murs extérieurs en briques creuses (1 Niveau)

| | Plancher bas | Plancher haut | Murs extérieurs | Cloisons internes | Parois mitoyennes | Classe d'Inertie |
|--|---|----------------------------------|---|--------------------------|-------------------|-----------------------|
| Nature de la construction | Plancher bas en dur / Revêtement en dur | Toiture en dur sans faux plafond | Double cloison Brique creuse/ Ep. Brique creuse interne <15cm | Briques creuses de 10 cm | - | Moyenne |
| Masse surfaique utile [Kg/m ²] | 150 | 150 | 90 | 125 | - | |
| Surface nette [m ²] | 100 | 100 | 110 | 60 | - | |
| Total | 15000 | 15000 | 9900 | 7500 | - | 474 Kg/m ² |

Exemple3 - Immeuble de bureaux avec cloisons en dur sans faux plafond (calcul d'un local type)

| | Plancher bas | Plancher haut | Murs extérieurs | Cloisons internes | Parois mitoyennes | Classe d'Inertie |
|--|---|----------------------------------|--|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Nature de la construction | Plancher bas en dur / Revêtement en dur | Toiture en dur sans faux plafond | Double cloison avec isol. Th./ Ep. Brique creuse interne <15cm | carreaux de plâtre de 7 cm | carreaux de plâtre de 10 cm | Moyenne |
| Masse surfaique utile [Kg/m ²] | 150 | 150 | 90 | 70 | 50 | |
| Surface nette [m ²] | 16 | 16 | 6 | 8 | 20 | |
| Total | 2400 | 2400 | 540 | 560 | 1000 | 431 Kg/m ² |

Exemple 4 - Immeuble de bureaux avec cloisons en dur et faux plafond (calcul d'un local type)

| | Plancher bas | Plancher haut | Murs extérieurs | Cloisons internes | Parois mitoyennes | Classe d'Inertie |
|---|---|----------------------------------|--|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Nature de la construction | Plancher bas en dur / Revêtement en dur | Toiture en dur avec faux plafond | Double cloison avec isol. Th./ Ep. Brique creuse interne <15cm | carreaux de plâtre de 7 cm | carreaux de plâtre de 10 cm | Moyenne |
| Masse surfacique utile [Kg/m ²] | 150 | 30 | 90 | 70 | 50 | |
| Surface nette [m ²] | 16 | 16 | 6 | 8 | 20 | |
| Total | 2400 | 480 | 540 | 560 | 1000 | 311 Kg/m ² |

Exemple 5 - Immeuble de bureaux paysagé avec faux plafond - Murs extérieurs avec taux de vitrage moyen (calcul d'un étage courant)

| | Plancher Intermédiaire | Plancher haut | Murs extérieurs | Cloisons internes | Parois mitoyennes | Classe d'Inertie |
|---|---|----------------------------------|--|-------------------|-------------------|-----------------------|
| Nature de la construction | Plancher Intermédiaire en dur / Revêtement en dalles plastiques | Toiture en dur avec faux plafond | Double cloison avec isol. Th./ Ep. Brique creuse interne <15cm | - | - | Moyenne |
| Masse surfacique utile [Kg/m ²] | 75 | 30 | 90 | - | - | |
| Surface nette [m ²] | 140 | 140 | 115 | - | - | |
| Total | 10500 | 4200 | 10350 | - | - | 179 Kg/m ² |

Exemple 6 - Immeuble de bureaux paysagé avec faux plafond - Murs extérieurs avec taux de vitrage élevé (calcul d'un étage courant)

| | Plancher Intermédiaire | Plancher haut | Murs extérieurs | Cloisons internes | Parois mitoyennes | Classe d'Inertie |
|---|---|----------------------------------|--|-------------------|-------------------|-----------------------|
| Nature de la construction | Plancher Intermédiaire en dur / Revêtement en dalles plastiques | Toiture en dur avec faux plafond | Double cloison avec isol. Th./ Ep. Brique creuse interne <15cm | - | - | Légère |
| Masse surfacique utile [Kg/m ²] | 75 | 30 | 90 | - | - | |
| Surface nette [m ²] | 140 | 140 | 65 | - | - | |
| Total | 10500 | 4200 | 5850 | - | - | 147 Kg/m ² |

1.3.1.2 Commentaires concernant les exigences rigoureuses de chauffage

L'un des critères de choix de la température extérieure de base consiste à évaluer le niveau d'exigence concernant le chauffage du local. Il est évident qu'un chauffage permettant de réaliser des conditions usuelles de confort ne serait pas classé dans la catégorie exigences rigoureuses de chauffage.

A titre indicatif, nous proposons les cas suivants où les exigences de chauffage peuvent être considérées comme rigoureuses :

- o Salle d'opération
- o Chambre d'hospitalisation
- o Local abritant un process ou des équipements exigeant un seuil minimal de température à respecter strictement (dans le cas où ce seuil de température est utilisé pour déterminer la puissance de chauffage à installer dans le local).
- o Autres applications particulières

1.3.2 Critères concernant le dimensionnement des installations de refroidissement

1.3.2.1 Définition des niveaux d'humidité relative retenues dans ce document

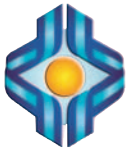
- Humidité relative pour "Littoral" versus "Intérieur" :

Pour les zones climatiques donnant sur la mer, on distingue deux valeurs de la moyenne d'humidité relative coïncidente, en fonction de la proximité de la mer :

- o Pour les bâtiments situés à **plus** de 10 km du bord de la mer, les valeurs présentées dans les colonnes intitulés "Intérieur" sont proposées.
- o Pour les bâtiments situés à **moins** de 10 km, du bord de la mer, les valeurs présentées dans les colonnes intitulés "littoral" sont proposées.

Ces critères de distance sont similaires aux critères énoncés dans la réglementation thermique française RT-2000. Toutefois, faute de données statistiques sur les variations de l'humidité relative en fonction de ce critère de distance, la détermination de ces valeurs a été réalisée selon les hypothèses suivantes :

- o Les valeurs résultantes de l'analyse statistique des données climatiques des différentes localités sont retenues pour les sous-zones "Intérieur"
- o Les valeurs correspondantes aux sous-zones "littoral" sont déterminées en



fonction des valeurs "Intérieur" augmentées de 1,3 fois l'écart type correspondant à chacune des valeurs. Ce multiplicateur présentait un compromis raisonnable permettant d'avoir une valeur de l'humidité relative moyenne coïncidente pour les sous-zones "littoral" qui correspond à une augmentation de l'humidité absolue de 3,5 à 5 gr/Kg d'air sec par rapport aux valeurs des sous-zones "Intérieur". Ces valeurs sont comparables à la valeur de 4 gr/Kg d'air sec recommandée dans la réglementation thermique française RT-2000.

- Humidité relative coïncidente à utiliser dans le cas de locaux exigeant un contrôle rigoureux de l'humidité relative :

Les valeurs indiquées dans les tableaux correspondants aux cas de locaux exigeant un contrôle rigoureux de l'humidité relative ont été déterminées en se basant sur les hypothèses suivantes :

- o La fréquence cumulée des valeurs observées de l'humidité relative coïncidente peut être représentée par la fréquence cumulée d'une distribution selon une loi normale ayant la même moyenne et le même écart type. Cette approximation s'est avérée, en général, assez acceptable pour un certain nombre de données climatiques.
- o Pour les bâtiments nécessitant un contrôle rigoureux de l'humidité relative, la valeur proposée comme humidité relative coïncidente, correspond à une valeur dont la fréquence cumulée de la distribution normale est de 2,5% (seulement 2,5% des valeurs des humidités relatives qui peuvent coïncider avec la température de base seraient théoriquement supérieures à cette valeur).
- o Concernant les moyennes des humidités relatives coïncidentes retenue pour les sous-zones "littoral", on a retenu un écart type identique aux sous-zones "Intérieur".

1.3.2.2 Commentaires concernant les exigences rigoureuses de refroidissement

L'un des critères de sélection de la température extérieure de base consiste à évaluer le niveau d'exigence concernant le refroidissement du local. Il est évident qu'un refroidissement permettant de réaliser des conditions usuelles de confort ne serait pas classé dans la catégorie exigences rigoureuses de refroidissement.

A titre indicatif, nous proposons les cas suivants où les exigences de refroidissement peuvent être considérées comme rigoureuses :

- o Salles d'opération
- o Locaux abritant des équipements informatiques ou électroniques particuliers.

o Local abritant un process ou des équipements exigeant un seuil maximal de température à respecter strictement (dans le cas où ce seuil de température est utilisé pour déterminer la puissance de refroidissement à installer dans le local).

- o Autres applications particulières

1.3.2.3 Commentaires concernant le contrôle rigoureux de l'humidité relative

Le recours au tableau concernant les locaux avec contrôle rigoureux de l'humidité relative est strictement réservé aux applications particulières nécessitant le maintien rigoureux de l'humidité relative au dessous d'un certain seuil.

A titre indicatif, nous proposons les cas suivants où les exigences de contrôle de l'humidité relative peuvent être considérées comme rigoureuses :

- o Salles d'opération
- o Locaux abritant des équipements informatiques ou électroniques particuliers.
- o Local abritant un process ou des équipements exigeant un seuil maximal d'humidité relative.
- o Autres applications particulières

1.4 Autres données climatiques utiles

Le présent document comprend aussi d'autres données climatiques nécessaires aux différentes méthodes simplifiées d'analyse thermique des installations énergétiques dans le bâtiment :

- **Les degrés-jours mensuels de chauffage et degrés-jours mensuels de refroidissement** pour diverses températures de base :

Températures de base de chauffage (TBCh) = 12°C, 14°C, 16°C, 18°C et 20°C
Températures de base de refroidissement (TBRe) = 18°C, 20°C, 22°C, 24°C et 26°C

Degré-jour chauffage = $(1/24) * \sum [TBCh - T_{hr}]^+$, T_{hr} étant la température enregistrée pour chaque heure pendant chaque jour du mois considéré et ce pour chaque année prise en compte. Le signe + indiquant que seules les quantités positives sont comptabilisées.

Le calcul a été effectué sur une base mensuelle pour chaque année prise en compte et une moyenne de toutes les années traitées a été, par la suite, calculée pour chaque mois.



Degré-jour refroidissement = $(1/24) * \sum [T_{hr} - T_{BRE}]^+$, T_{hr} étant la température enregistrée pour chaque heure pendant chaque jour du mois considéré et ce pour chaque année prise en compte. Le signe + indiquant que seules les quantités positives sont comptabilisées.

Le calcul a été effectué sur une base mensuelle pour chaque année prise en compte et une moyenne de toutes les années traitées a été, par la suite, calculée pour chaque mois.

- **Les températures normales quotidiennes** pour chaque mois de l'année (moyennes sur la période des années traitées) :

- o T_{Moy} : Moyenne mensuelle des températures quotidiennes.

- o $T_{Max-moy}$: Moyenne mensuelle des températures maximales quotidiennes (la température maximale absolue qui a été enregistrée sur la période est aussi indiquée dans les tableaux).

- o $T_{Min-moy}$: Moyenne mensuelle des températures minimales quotidiennes (la température minimale absolue qui a été enregistrée sur la période est aussi indiquée dans les tableaux).

- o $T_{Moy-jour}$: Moyenne mensuelle des températures quotidiennes enregistrées pendant le jour, le jour étant défini par les heures comprises entre le lever et le coucher du soleil.

- o $T_{Moy-nuit}$: Moyenne mensuelle des températures quotidiennes enregistrées pendant la nuit, la nuit étant définie par les heures comprises entre le coucher et le lever du soleil.

Chacune des valeurs moyennes indiquée ci-dessus est assortie de la valeur moyenne de son "Ecart type" sur la période des années traitées.

- **La moyenne de l'ensoleillement journalier global sur un plan horizontal** pour l'évaluation des performances des systèmes solaires dans les méthodes de calcul simplifiés.

2. PRESENTATION DE L'ANALYSE STATISTIQUE

La méthodologie adoptée pour l'analyse statistique des données climatiques est détaillée en annexe. Les analyses suivantes ont été préparées afin de déterminer les différents paramètres contenus dans le présent document:

2.1 Dimensionnement des installations de chauffage

- Courbes des fréquences cumulées des températures couvrant la saison de chauffage sur une durée de 15 ans (un minimum de 10 ans a été retenu pour les stations ne disposant pas de données complètes) : Elaborées sur la base des températures enregistrées pendant la totalité des heures.

- Courbes des fréquences cumulées (idem ci-dessus) : Elaborées sur la base des températures enregistrées entre 7h:00 et 18h:00 et ce pour servir dans le dimensionnement des installations destinées aux bâtiments occupés uniquement pendant les horaires administratifs de travail.

Dans les deux cas, les températures horaires minimale et maximale absolues, enregistrées pour la période, ont été identifiées et les fréquences cumulées pour les températures situées entre ces deux extrêmes ont été calculées, moyennant un pas de 0,5°C. La fréquence cumulée de chaque température correspondrait à la proportion des heures où les températures enregistrées lui étaient supérieures par rapport au nombre total des heures couvrant la période prise en considération.

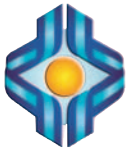
A titre d'exemple : En moyenne, la température extérieure serait inférieure à une température correspondante à une fréquence cumulée de 99% pendant environ 22 heures sur les 2166 heures de la saison de chauffage.

A défaut de données horaires, les données tri-horaires ont été utilisées moyennant des interpolations adéquates pour déterminer les températures intermédiaires.

- Moyenne des humidités relatives coïncidentes avec chaque température enregistrée dont la fréquence cumulée se situe entre 85 et 100% (en utilisant un pas de température de 0,5°C) et écart type correspondant à chaque moyenne d'humidité relative calculée.

- Moyenne des amplitudes journalières correspondantes aux journées pendant lesquelles les températures extrêmes enregistrées ont une fréquence cumulée se situant entre 85 et 100% (en utilisant un pas de température de 0,5°C).

- Moyenne des amplitudes journalières pour la période considérée (décembre, janvier et février).



2.2 Dimensionnement des installations de refroidissement

- Courbes des fréquences cumulées des températures couvrant la saison de refroidissement sur une durée de 15 ans (un minimum de 10 ans a été retenu pour les stations ne disposant pas de données complètes).

Les températures horaires minimale et maximale absolues, enregistrées pour la période, ont été identifiées et les fréquences cumulées pour les températures situées entre ces deux extrêmes ont été calculées moyennant un pas de 0,5°C. La fréquence cumulée de chaque température correspondrait à *la proportion des heures où les températures enregistrées lui étaient supérieure par rapport au nombre total des heures couvrant la période prise en considération.*

A titre d'exemple : En moyenne, la température extérieure serait supérieure à une température correspondante à une fréquence cumulée de 2,5% pendant environ 73 heures sur les 2928 heures de la saison de refroidissement.

A défaut de données horaires, les données tri-horaires ont été utilisées moyennant des interpolations adéquates pour déterminer les températures intermédiaires.

- Moyenne des humidités relatives coïncidentes avec chaque température enregistrée dont la fréquence cumulée se situe entre 1 et 15% (en utilisant un pas de température 0,5°C) et écart type correspondant à chaque moyenne d'humidité relative calculée.

- Moyenne des amplitudes journalières correspondantes aux journées pendant lesquelles les températures extrêmes enregistrées ont une fréquence cumulée se situant entre 1 et 15% (en utilisant un pas de température de 0,5°C).

- Moyenne des amplitudes journalières pour la période considérée (Juin, Juillet, Août et Septembre).

Les résultats de l'analyse statistique ont été compilés et sont présentés dans les tableaux suivants, pour 11 localités en Tunisie couvrant les différentes zones climatiques.

FICHES DES DONNEES
CLIMATIQUES DE BASE

SOMMAIRE

DES FICHES DES DONNEES CLIMATIQUES DE BASE

| | | |
|--|--|-----------|
|  Région RT1 : | Les plateaux du Nord Est | 25 |
| | Gouvernorat de Bizerte | |
| | Station de référence : Bizerte | |
|  Région RT2 : | Les plaines du Nord Est | 31 |
| | Gouvernorats de l'Ariana, Ben Arous, Mannouba, Nabeul, Tunis et Zaghouan | |
| | Station de référence : Tunis | |
|  Région RT3 : | Les plaines du Centre Est | 37 |
| | Gouvernorats de Mahdia, Monastir, Sfax et Sousse | |
| | Station de référence : Monastir | |
|  Région RT3 : | Les plaines du Centre Est | 43 |
| | Gouvernorats de Mahdia, Monastir, Sfax et Sousse | |
| | Station de référence : Sfax | |
|  Région RT4 : | Les plaines du Sud Est | 49 |
| | Gouvernorats de Gabès et Médenine | |
| | Station de référence : Jerba | |
|  Région RT5 : | Les plateaux du Nord Ouest | 55 |
| | Gouvernorats de Béja et Jendouba | |
| | Station de référence : Jendouba | |
|  Région RT6 : | Les Montagnes du Nord Ouest | 61 |
| | Gouvernorats de Siliana et le Kef | |
| | Station de référence : Siliana | |
|  Région RT7 : | Les Plaines du Centre Ouest | 67 |
| | Gouvernorats de Kairouan, Kasserine et Sidi Bouzid | |
| | Station de référence : Kairouan | |
|  Région RT8 : | Plateaux et Montagnes du Sud Ouest | 73 |
| | Gouvernorat de Gafsa | |
| | Station de référence : Gafsa | |
|  Région RT9 : | Les Oasis de Montagnes du Sud | 79 |
| | Gouvernorats de Kébili et Tozeur | |
| | Station de référence : Tozeur | |
|  Région RT10 : | Les Plaines Désertiques du Sud | 85 |
| | Gouvernorat de Tataouine, Délégation de Matmata et Délégation de Médenine | |
| | Station de référence : Rémada | |

Localité : Bizerte Gouvernorat : Bizerte Station Météo : Bizerte

Latitude : 37°15'N Longitude : 9°48'E Altitude : 6 m

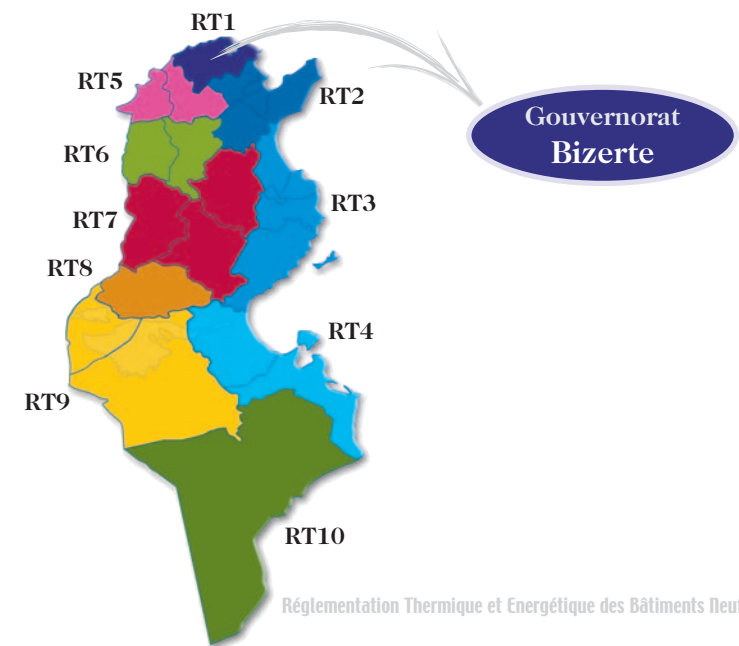
Zone Climatique Réglementation : ZT1 - Zone Climatique Recommandations : RT1

LOCALITES AVEC DES DONNEES CLIMATIQUES DE BASE SIMILAIRES :

| Localité | Gouvernorat | Latitude | Longitude | Altitude [m] |
|--------------|-------------|----------|-----------|--------------|
| El Alia | Bizerte | 37°10'N | 10°02'E | 80 |
| Ghar El Melh | Bizerte | 37°11'N | 10°11'N | 16 |
| Ghézala | Bizerte | 37°03'N | 09°37'E | 54 |
| Menzel Jémil | Bizerte | 37°18'N | 09°53'E | 2 |
| Rafraf | Bizerte | 37°10'N | 10°10'E | 140 |
| Sejnène | Bizerte | 37°03'N | 09°14'E | 151 |
| Tinja | Bizerte | 37°10'N | 09°45'E | 36 |
| Utique | Bizerte | 37°04'N | 10°04'E | 14 |

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Région RT1 : Les Plateaux du Nord Est
Station de Référence : BIZERTE





Localité : Bizerte Gouvernorat : Bizerte Station Météo : Bizerte

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE CHAUFFAGE DES LOCAUX (Décembre – Février)

LOCAUX A USAGE D'HABITATION / LOCAUX OCCUPES LA NUIT

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 9.0 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|--|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et/ou exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 3 | 94% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne | 97,5 | 4 | 94% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 5 | 92% |

LOCAUX OCCUPES UNIQUEMENT PENDANT LES HORAIRES ADMINISTRATIFS DE TRAVAIL (7h:00-18h:00)

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 9.0 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|---|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 4 | 92% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne ou constructions légères & exigences normales de chauffage | 97,5 | 6 | 87% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 7 | 86% |

Localité : Bizerte Gouvernorat : Bizerte Station Météo : Bizerte

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE REFOUILLISSEMENT DES LOCAUX (Juin – Septembre)

LOCAUX AVEC CONTROLE USUEL DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 11.5 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 37 | 29% | 38% |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 34 | 36% | 47% |
| Locaux refroidis d'une façon continue et/ou locaux à usage d'habitation | 5,0 | 33 | 41% | 53% |

LOCAUX AVEC CONTROLE RIGOREUX DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 11.5 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 37 | 42% | 51% |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 34 | 52% | 63% |
| Locaux refroidis d'une façon continue | 5,0 | 33 | 59% | 71% |

NOTA :

1. La valeur de l'humidité relative (HR) de l'air extérieur proposée correspond à la moyenne des HR coïncidentes avec la température de base retenue
2. Se référer à la section 1.3.2 de la **présentation des données climatiques de base** pour la définition des humidités relatives coïncidentes dans le cas de contrôle rigoureux de l'humidité relative.

Localité : Bizerte **Gouvernorat : Bizerte** **Station Météo : Bizerte**

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE CHAUFFAGE (1983-1997)

| Températures de Base : | 12°C | 14°C | 16°C | 18°C | 20°C |
|---|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Janvier | 59 | 101 | 156 | 216 | 277 |
| Février | 52 | 89 | 137 | 190 | 246 |
| Mars | 38 | 71 | 117 | 172 | 231 |
| Avril | 18 | 37 | 69 | 113 | 165 |
| Mai | 4 | 10 | 24 | 47 | 81 |
| Juin | 0 | 1 | 3 | 8 | 21 |
| Juillet | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| Août | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Septembre | 0 | 0 | 1 | 4 | 11 |
| Octobre | 1 | 3 | 10 | 23 | 47 |
| Novembre | 10 | 25 | 50 | 87 | 135 |
| Décembre | 37 | 71 | 118 | 174 | 235 |
| Total Annuel | 218 | 407 | 681 | 1034 | 1456 |
| Total Saison de Chauffage (Déc. - Fév.) | 148 | 261 | 410 | 580 | 758 |

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE REFROIDISSEMENT (1983-1997)

| Températures de Base : | 8°C | 20°C | 22°C | 24°C | 26°C |
|---|-------------|------------|------------|------------|------------|
| Janvier | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Février | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mars | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Avril | 14 | 6 | 2 | 1 | 0 |
| Mai | 66 | 39 | 22 | 12 | 6 |
| Juin | 139 | 93 | 57 | 32 | 16 |
| Juillet | 237 | 179 | 126 | 83 | 51 |
| Août | 263 | 203 | 146 | 97 | 59 |
| Septembre | 182 | 129 | 83 | 48 | 25 |
| Octobre | 91 | 54 | 28 | 13 | 5 |
| Novembre | 18 | 7 | 2 | 1 | 0 |
| Décembre | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Total Annuel | 1020 | 712 | 468 | 286 | 163 |
| Total Saison de Refroidissement (Juin-Sep.) | 821 | 603 | 412 | 260 | 151 |

Localité : Bizerte **Gouvernorat : Bizerte** **Station Météo : Bizerte**

AUTRES DONNEES CLIMATIQUES MOYENNES MENSUELLES (1983-1997)

| Températures Quotidiennes [°C] | Températures Maximales [°C] | | Températures Minimales [°C] | | Températures du Jour [°C] | | Températures de Nuit [°C] | | Ensoleillement Journalier Global sur un plan horizontal [Wh /m2/jour] | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---|------------|-------------|------------|-------------|
| | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | | | | | |
| Janvier | 11.3 | 2.1 | 15.7 | 2.5 | 24.1 | 6.8 | 3.3 | -0.7 | 12.4 | 3.2 | 9.5 | 2.9 | 2280 |
| Février | 11.4 | 2.2 | 16.1 | 2.7 | 25.6 | 6.7 | 3.4 | -0.6 | 12.8 | 3.3 | 9.6 | 3.0 | 2900 |
| Mars | 12.7 | 2.1 | 17.6 | 3.1 | 27.9 | 7.8 | 3.3 | -0.4 | 14.4 | 3.4 | 10.5 | 2.9 | 4450 |
| Avril | 14.8 | 2.0 | 20.1 | 3.2 | 29.7 | 9.5 | 3.3 | 1.9 | 16.8 | 3.4 | 12.2 | 3.0 | 4970 |
| Mai | 18.8 | 2.8 | 24.6 | 4.3 | 39.7 | 12.9 | 3.3 | 4.9 | 21.2 | 3.8 | 15.6 | 3.0 | 6100 |
| Juin | 22.6 | 2.3 | 28.2 | 3.8 | 42.6 | 16.9 | 2.8 | 8.4 | 24.9 | 3.5 | 19.4 | 2.7 | 7550 |
| Juillet | 25.7 | 2.2 | 31.9 | 3.8 | 46.5 | 19.5 | 2.6 | 12.0 | 28.4 | 3.7 | 22.3 | 2.7 | 7560 |
| Août | 26.8 | 1.9 | 32.6 | 3.4 | 44.7 | 21.0 | 2.5 | 13.3 | 29.0 | 3.4 | 23.5 | 2.5 | 6440 |
| Septembre | 24.3 | 2.4 | 29.7 | 3.5 | 41.2 | 19.0 | 3.0 | 10.5 | 26.0 | 3.6 | 21.5 | 2.8 | 5390 |
| Octobre | 20.5 | 2.7 | 25.4 | 3.5 | 37.9 | 15.6 | 3.2 | 7.0 | 22.0 | 3.7 | 18.1 | 3.0 | 3670 |
| Novembre | 16.0 | 2.4 | 20.6 | 3.0 | 30.9 | 11.4 | 3.2 | 3.0 | 17.2 | 3.6 | 14.0 | 3.1 | 2620 |
| Décembre | 12.6 | 2.2 | 16.9 | 2.7 | 26.5 | 8.3 | 3.0 | 0.1 | 13.6 | 3.2 | 11.0 | 2.8 | 2400 |
| Année | 18.1 | 5.9 | 23.3 | 6.9 | 46.5 | 13.0 | 5.9 | -0.7 | 19.9 | 6.9 | 15.6 | 5.8 | 4694 |

NOTA :

1. La Température du Jour correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le lever et le coucher du soleil
2. La Température de Nuit correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le coucher et le lever du soleil
3. Les données de l'ensoleillement journalier global sont données pour Tunis.

Localité : **Tunis** Gouvernorat : **Tunis** Station Météo : **Tunis-Carthage**

Latitude: 36°50'N Longitude: 10°14'E Altitude: 3 m

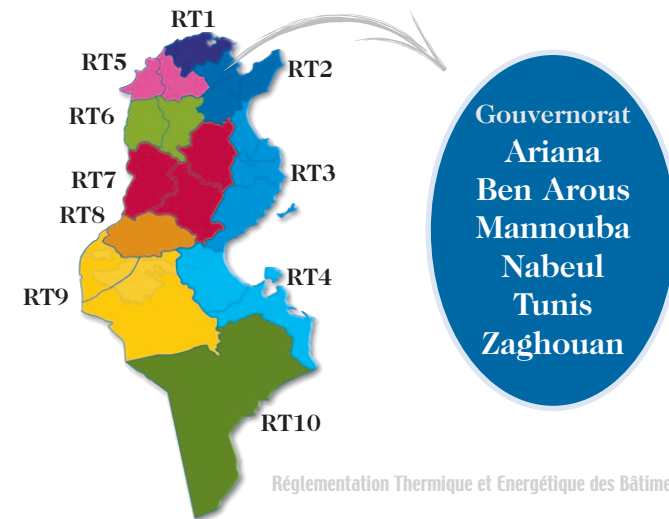
Zone Climatique Réglementation : **ZT1**-Zone Climatique Recommandations : **RT2**

LOCALITES AVEC DES DONNEES CLIMATIQUES DE BASE SIMILAIRES :

| Localité | Gouvernorat | Latitude | Longitude | Altitude [m] |
|--------------|-------------|----------|-----------|--------------|
| Ariana | Ariana | 36°51'N | 10°11'E | 3 |
| Ben Arous | Ben Arous | 36°47'N | 10°13'E | 3 |
| Borj El Amri | Mannouba | 36°54'N | 09°54'E | 51 |
| Grombalia | Nabeul | 36°35'N | 10°34'E | 50 |
| Hammamet | Nabeul | 36°24'N | 10°37'E | 30 |
| Jebel Ouest | Zaghouan | 36°32'N | 10°04'E | 89 |
| Kélibia | Nabeul | 36°51'N | 11°05'E | 29 |
| Khelidia | Ben Arous | 36°37'N | 10°12'E | 71 |
| La Mannouba | Mannouba | 36°51'N | 10°14'E | 3 |
| La Marsa | Tunis | 36°51'N | 10°16'E | 16 |
| La Goulette | Tunis | 36°49'N | 10°18'E | 20 |
| Nabeul | Nabeul | 36°27'N | 10°44'E | 19 |
| Zaghouan | Zaghouan | 36°22'N | 10°07'E | 178 |

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Région RT2 : Les Plaines du Nord Est
 Station de Référence : TUNIS



Localité : **Tunis** Gouvernorat : **Tunis** Station Météo : **Tunis-Carthage**

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE CHAUFFAGE DES LOCAUX (Décembre – Février)

LOCAUX A USAGE D'HABITATION / LOCAUX OCCUPES LA NUIT

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 9.0 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|--|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et/ou exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 4 | 89% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne | 97,5 | 5 | 90% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 6 | 88% |

LOCAUX OCCUPES UNIQUEMENT PENDANT LES HORAIRES ADMINISTRATIFS DE TRAVAIL (7h:00-18h:00)

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 9.0 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|---|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 6 | 85% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne ou constructions légères & exigences normales de chauffage | 97,5 | 7 | 85% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 8 | 84% |

Localité : **Tunis** Gouvernorat : **Tunis** Station Météo : **Tunis-Carthage**

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE REFROIDISSEMENT DES LOCAUX (Juin – Septembre)

LOCAUX AVEC CONTROLE USUEL DE L'HUMIDITE RELATIVE

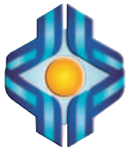
| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 12 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 37 | 30% | 38% |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 35 | 35% | 45% |
| Locaux refroidis d'une façon continue et/ou locaux à usage d'habitation | 5,0 | 33 | 41% | 52% |

LOCAUX AVEC CONTROLE RIGOREUX DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 12 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 37 | 42% | 50% |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 35 | 51% | 61% |
| Locaux refroidis d'une façon continue | 5,0 | 33 | 58% | 69% |

NOTA :

1. La valeur de l'humidité relative (HR) de l'air extérieur proposée correspond à la moyenne des HR coïncidentes avec la température de base retenue
2. Se référer à la section 1.3.2 de **la présentation des données climatiques de base** pour la définition des humidités relatives coïncidentes dans le cas de contrôle rigoureux de l'humidité relative.



Localité : **Tunis** Gouvernorat : **Tunis** Station Météo : **Tunis-Carthage**

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE CHAUFFAGE (1983-1997)

| Températures de Base : | 12°C | 14°C | 16°C | 18°C | 20°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 52 | 95 | 148 | 207 | 268 |
| Février | 42 | 78 | 124 | 176 | 231 |
| Mars | 27 | 58 | 100 | 152 | 209 |
| Avril | 9 | 26 | 53 | 92 | 141 |
| Mai | 1 | 5 | 14 | 33 | 62 |
| Juin | 0 | 0 | 1 | 4 | 14 |
| Juillet | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Août | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Septembre | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| Octobre | 0 | 1 | 5 | 16 | 38 |
| Novembre | 6 | 18 | 42 | 77 | 123 |
| Décembre | 32 | 66 | 112 | 167 | 227 |
| Total Annuel | 170 | 345 | 600 | 926 | 1320 |
| Total Saison de Chauffage (Déc. - Fév.) | 127 | 238 | 384 | 550 | 726 |

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE REFROIDISSEMENT (1983-1997)

| Températures de Base : | 18°C | 20°C | 22°C | 24°C | 26°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Février | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Mars | 9 | 4 | 1 | 1 | 0 |
| Avril | 21 | 9 | 4 | 1 | 1 |
| Mai | 84 | 51 | 29 | 15 | 7 |
| Juin | 167 | 116 | 76 | 45 | 23 |
| Juillet | 266 | 206 | 150 | 102 | 66 |
| Août | 291 | 229 | 170 | 117 | 75 |
| Septembre | 202 | 146 | 97 | 59 | 32 |
| Octobre | 104 | 63 | 34 | 16 | 6 |
| Novembre | 25 | 10 | 4 | 1 | 0 |
| Décembre | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Total Annuel | 1174 | 837 | 565 | 357 | 211 |
| Total Saison de Refroidissement (Juin - Sep.) | 925 | 697 | 492 | 323 | 196 |

Localité : **Tunis** Gouvernorat : **Tunis** Station Météo : **Tunis-Carthage**

AUTRES DONNEES CLIMATIQUES MOYENNES MENSUELLES (1983-1997)

| | Températures Quotidiennes [°C] | | Températures Maximales [°C] | | Températures Minimales [°C] | | Températures du Jour [°C] | | Températures de Nuit [°C] | | Ensoleillement Journalier Global sur un plan horizontal [Wh/m2/Jour] | |
|-----------|--------------------------------|------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|--|------|
| | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | | |
| Janvier | 11.6 | 2.1 | 16.0 | 2.7 | 25.1 | 2.7 | 7.1 | 2.7 | -1.4 | 9.9 | 2.3 | 2280 |
| Février | 12.0 | 2.2 | 16.8 | 3.0 | 26.5 | 2.8 | 7.3 | 2.8 | -1.4 | 10.2 | 2.5 | 2900 |
| Mars | 13.5 | 2.4 | 18.5 | 3.4 | 29.5 | 2.9 | 8.6 | 2.9 | 1.0 | 11.3 | 2.5 | 4450 |
| Avril | 15.9 | 2.2 | 21.3 | 3.3 | 33.0 | 2.6 | 10.6 | 2.6 | 4.3 | 13.2 | 2.5 | 4970 |
| Mai | 19.9 | 2.9 | 25.7 | 4.0 | 40.7 | 3.1 | 14.1 | 3.1 | 6.4 | 16.8 | 2.8 | 6100 |
| Juin | 23.7 | 2.3 | 29.7 | 3.3 | 42.6 | 2.6 | 17.7 | 2.6 | 9.6 | 20.4 | 2.6 | 7550 |
| Juillet | 26.8 | 2.1 | 33.3 | 3.3 | 45.7 | 2.2 | 20.4 | 2.2 | 13.0 | 23.3 | 2.6 | 7560 |
| Août | 27.8 | 1.9 | 33.8 | 2.9 | 46.5 | 2.2 | 21.8 | 2.2 | 14.2 | 24.4 | 2.3 | 6440 |
| Septembre | 25.1 | 2.4 | 30.6 | 3.2 | 44.4 | 2.6 | 19.7 | 2.6 | 12.5 | 22.2 | 2.6 | 5390 |
| Octobre | 21.2 | 2.6 | 26.1 | 3.3 | 35.5 | 2.9 | 16.2 | 2.9 | 8.0 | 18.8 | 2.8 | 3670 |
| Novembre | 16.5 | 2.6 | 21.2 | 3.1 | 30.2 | 2.9 | 11.9 | 2.9 | 3.6 | 14.5 | 2.9 | 2620 |
| Décembre | 13.0 | 2.3 | 17.4 | 3.0 | 27.4 | 2.6 | 8.5 | 2.6 | 1.6 | 11.2 | 2.4 | 2400 |
| Année | 18.9 | 6.1 | 24.2 | 7.1 | 46.5 | 5.8 | 13.7 | 5.8 | -1.4 | 16.4 | 5.8 | 4694 |

NOTA:

1. La Température du Jour correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le lever et le coucher du soleil
2. La Température de Nuit correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le coucher et le lever du soleil

Localité : Monastir Gouvernorat : Monastir Station Météo : Monastir

Latitude: 35°40'N Longitude: 10°45'E Altitude : 2 m

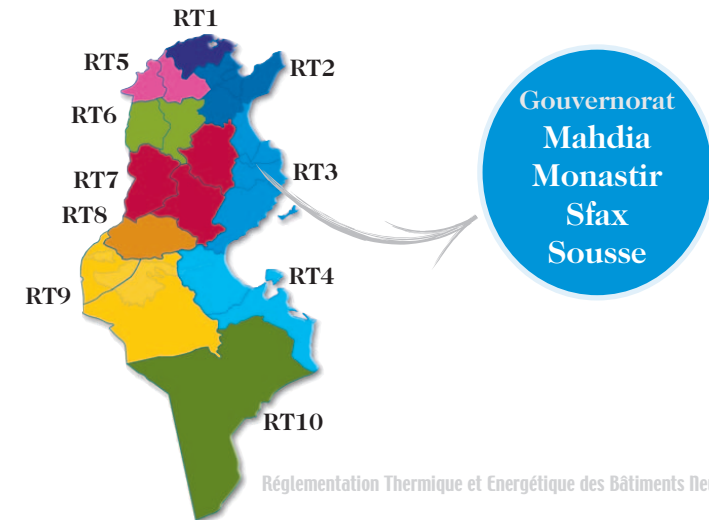
Zone Climatique Réglementation : **ZT1**-Zone Climatique Recommandations : **RT3**

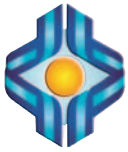
LOCALITES AVEC DES DONNEES CLIMATIQUES DE BASE SIMILAIRES :

| Localité | Gouvernorat | Latitude | Longitude | Altitude [m] |
|-----------------|-------------|----------|-----------|--------------|
| Bekalta | Monastir | 35°36'N | 11°00'E | 1 |
| Bou Ficha | Sousse | 35°17'N | 10°28'E | 14 |
| Enfidha | Sousse | 36°08'N | 10°23'E | 22 |
| Hergla | Sousse | 35°02'N | 10°30'E | 42 |
| Jemmel | Monastir | 35°37'N | 10°47'E | 34 |
| Kalaa El Kébira | Sousse | 35°53'N | 10°32'E | 34 |
| Ksar Hellal | Monastir | 35°39'N | 10°53'E | 37 |
| Ksour Essaf | Mahdia | 35°25'N | 11°00'E | 17 |
| Mahdia | Mahdia | 35°30'N | 11°04'E | 14 |
| Msaken | Sousse | 35°43'N | 10°35'E | 64 |
| Ouerdanine | Monastir | 35°43'N | 10°41'E | 55 |
| Sousse | Sousse | 35°40'N | 10°37'E | 7 |

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Région RT3 : Les Plaines du Centre Est
Station de Référence : MONASTIR/SFAX





Localité : **Monastir** Gouvernorat : **Monastir** Station Météo : **Monastir**

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE CHAUFFAGE DES LOCAUX (Décembre – Février)

LOCAUX A USAGE D'HABITATION / LOCAUX OCCUPES LA NUIT

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 8.5 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|--|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et/ou exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 5 | 82% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne | 97,5 | 6 | 82% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 7 | 82% |

LOCAUX OCCUPES UNIQUEMENT PENDANT LES HORAIRES ADMINISTRATIFS DE TRAVAIL (7h:00-18h:00)

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 8.5 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|---|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 6 | 84% |
| Constructions avec Inertie thermique moyenne ou constructions légères & exigences normales de chauffage | 97,5 | 7 | 81% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 8 | 80% |

Localité : **Monastir** Gouvernorat : **Monastir** Station Météo : **Monastir**

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE REFROIDISSEMENT DES LOCAUX (Juin – Septembre)

LOCAUX AVEC CONTROLE USUEL DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 9.2 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 37 | 31% | 44% |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 34 | 41% | 54% |
| Locaux refroidis d'une façon continue et/ou locaux à usage d'habitation | 5,0 | 32 | 49% | 64% |

LOCAUX AVEC CONTROLE RIGOREUX DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 9.2 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 37 | 50% | 62% |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 34 | 60% | 74% |
| Locaux refroidis d'une façon continue | 5,0 | 32 | 71% | 85% |

NOTA :

1. La valeur de l'humidité relative (HR) de l'air extérieur proposée correspond à la moyenne des HR coïncidentes avec la température de base retenue
2. Se référer à la section 1.3.2 de **la présentation des données climatiques de base** pour la définition des humidités relatives coïncidentes dans le cas de contrôle rigoureux de l'humidité relative.

Localité : Monastir Gouvernorat : Monastir Station Météo : Monastir

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE CHAUFFAGE (1983-1997)

| Températures de Base : | 12°C | 14°C | 16°C | 18°C | 20°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 38 | 75 | 125 | 183 | 244 |
| Février | 26 | 56 | 98 | 149 | 203 |
| Mars | 13 | 35 | 72 | 122 | 179 |
| Avril | 3 | 11 | 32 | 68 | 116 |
| Mai | 0 | 1 | 5 | 18 | 46 |
| Juin | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| Juillet | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Août | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Octobre | 0 | 1 | 2 | 7 | 19 |
| Novembre | 4 | 11 | 27 | 55 | 97 |
| Décembre | 22 | 48 | 89 | 141 | 200 |
| Total Annuel | 107 | 237 | 451 | 745 | 1112 |
| Total Saison de Chauffage (Déc. - Fév.) | 87 | 178 | 312 | 474 | 647 |

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE REFROIDISSEMENT (1983-1997)

| Températures de Base : | 18°C | 20°C | 22°C | 24°C | 26°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Février | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Mars | 9 | 4 | 2 | 1 | 0 |
| Avril | 21 | 10 | 4 | 2 | 1 |
| Mai | 79 | 45 | 24 | 12 | 7 |
| Juin | 165 | 110 | 64 | 34 | 16 |
| Juillet | 265 | 203 | 143 | 91 | 52 |
| Août | 296 | 235 | 173 | 115 | 67 |
| Septembre | 220 | 162 | 107 | 61 | 29 |
| Octobre | 126 | 76 | 39 | 18 | 7 |
| Novembre | 31 | 13 | 4 | 1 | 0 |
| Décembre | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Total Annuel | 1223 | 860 | 563 | 336 | 180 |
| Total Saison de Refroidissement (Juin - Sep.) | 946 | 709 | 488 | 300 | 164 |

Localité : Monastir Gouvernorat : Monastir Station Météo : Monastir

AUTRES DONNEES CLIMATIQUES - MOYENNES MENSUELLES (1983-1997)

| | Températures Quotidiennes [°C] | | Températures Maximales [°C] | | Températures Minimales [°C] | | Températures du Jour [°C] | | Températures de Nuit [°C] | | Ensoleillement un plan horizontal [Wh/m2/Jour] | | |
|-----------|--------------------------------|------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|--|-----|------|
| | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | | | |
| Janvier | 12.2 | 2.0 | 16.4 | 2.8 | 27.0 | 2.8 | 7.9 | 2.8 | 13.3 | 3.2 | 10.8 | 2.4 | 2950 |
| Février | 12.9 | 2.0 | 17.3 | 3.0 | 31.1 | 2.7 | 8.6 | 2.7 | 14.1 | 3.3 | 11.4 | 2.4 | 3730 |
| Mars | 14.4 | 2.1 | 18.7 | 3.3 | 30.8 | 2.6 | 10.2 | 2.6 | 15.7 | 3.3 | 12.8 | 2.3 | 4990 |
| Avril | 16.6 | 1.9 | 21.1 | 3.3 | 37.5 | 2.4 | 12.1 | 2.4 | 18.0 | 3.3 | 14.6 | 2.2 | 5790 |
| Mai | 20.3 | 2.5 | 24.9 | 4.0 | 40.5 | 2.4 | 15.7 | 2.4 | 21.7 | 3.6 | 17.9 | 2.4 | 6860 |
| Juin | 23.9 | 2.0 | 28.4 | 3.3 | 41.0 | 2.0 | 19.3 | 2.0 | 25.3 | 3.1 | 21.4 | 2.1 | 7350 |
| Juillet | 26.9 | 1.9 | 31.9 | 3.4 | 43.6 | 1.8 | 21.9 | 1.8 | 28.6 | 3.3 | 24.2 | 2.1 | 7580 |
| Août | 27.9 | 1.7 | 32.6 | 3.0 | 45.5 | 1.7 | 23.3 | 1.7 | 29.4 | 3.0 | 25.5 | 1.9 | 6860 |
| Septembre | 25.6 | 2.0 | 29.9 | 3.2 | 43.0 | 2.3 | 21.3 | 2.3 | 26.8 | 3.1 | 23.6 | 2.1 | 5340 |
| Octobre | 22.0 | 2.3 | 26.0 | 3.2 | 37.3 | 1.9 | 17.9 | 1.9 | 23.2 | 3.2 | 20.3 | 2.5 | 4270 |
| Novembre | 17.3 | 2.3 | 21.5 | 2.9 | 30.8 | 1.3 | 13.0 | 1.3 | 18.5 | 3.4 | 15.6 | 2.8 | 3260 |
| Décembre | 13.5 | 2.1 | 17.7 | 2.8 | 26.6 | 0.9 | 9.4 | 0.9 | 14.8 | 3.2 | 12.2 | 2.5 | 2950 |
| Année | 19.5 | 5.7 | 23.9 | 6.5 | 45.5 | 1.5 | 15.0 | 1.5 | 20.8 | 6.5 | 17.5 | 5.7 | 5161 |

NOTA:

1. La Température du Jour correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le lever et le coucher du soleil
2. La Température de Nuit correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le coucher et le lever du soleil
3. Les données de l'ensoleillement journalier global sont données pour Sfax.

Localité : Sfax Gouvernorat : Sfax Station Météo : Sfax

Latitude: 34°43'N Longitude: 10°41'E Altitude: 21 m

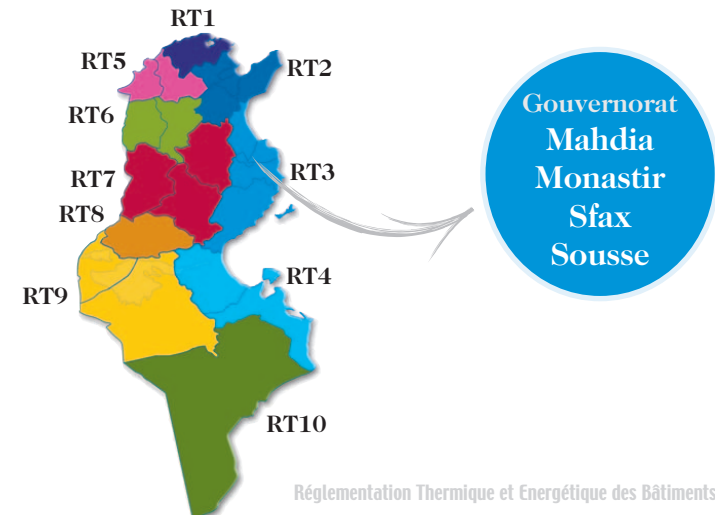
Zone Climatique Réglementation : ZT1-Zone Climatique Recommandations : RT3

LOCALITES AVEC DES DONNEES CLIMATIQUES DE BASE SIMILAIRES :

| Localité | Gouvernorat | Latitude | Longitude | Altitude [m] |
|--------------------|-------------|----------|-----------|--------------|
| Agareb | Sfax | 34°44'N | 10°32'E | 83 |
| Chebba | Mahdia | 35°14'N | 11°07'E | 17 |
| El Hancha | Sfax | 35°07'N | 10°45'E | 62 |
| El Jem | Mahdia | 35°18'N | 10°42'E | 126 |
| Ghraïba | Sfax | 34°30'N | 10°10'E | 43 |
| Iles Kerkennah | Sfax | 34°42'N | 11°12'E | 16 |
| Jebiniana | Sfax | 35°02'N | 10°55'E | 43 |
| Mahrès | Sfax | 34°32'N | 10°30'E | 14 |
| Menzel Hédi Chaker | Sfax | 34°57'N | 10°21'E | 122 |
| Sfax | Sfax | 34°43'N | 10°41'E | 21 |
| Sidi Mansour | Sfax | 34°48'N | 10°52'E | 14 |
| Skhira | Sfax | 34°18'N | 10°06'E | 46 |

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Région RT3 : Les Plaines du Centre Est
Station de Référence : MONASTIR/SFAX





Localité : Sfax Gouvernorat : Sfax Station Météo : Sfax

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE CHAUFFAGE DES LOCAUX (Décembre – Février)

LOCAUX A USAGE D'HABITATION / LOCAUX OCCUPES LA NUIT

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 10.8 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|--|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et/ou exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 3 | 80% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne | 97,5 | 4 | 79% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 5 | 80% |

LOCAUX OCCUPES UNIQUEMENT PENDANT LES HORAIRES ADMINISTRATIFS DE TRAVAIL (7h:00-18h:00)

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 10.8 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|---|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 4 | 80% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne ou constructions légères & exigences normales de chauffage | 97,5 | 6 | 79% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 7 | 78% |

Localité : Sfax Gouvernorat : Sfax Station Météo : Sfax

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE REFROIDISSEMENT DES LOCAUX (Juin – Septembre)

LOCAUX AVEC CONTROLE USUEL DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 10.6 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente | |
|--|-------------------------|------------------|----------------|----------|
| | | | Intérieur | Littoral |
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 36 | 32% | 43% |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 34 | 40% | 55% |
| Locaux refroidis d'une façon continue et/ou locaux à usage d'habitation | 5,0 | 32 | 46% | 61% |

LOCAUX AVEC CONTROLE RIGOREUX DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 10.6 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente | |
|--|-------------------------|------------------|----------------|----------|
| | | | Intérieur | Littoral |
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 36 | 48% | 60% |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 34 | 63% | 78% |
| Locaux refroidis d'une façon continue | 5,0 | 32 | 68% | 83% |

NOTA :

1. La valeur de l'humidité relative (HR) de l'air extérieur proposée correspond à la moyenne des HR coïncidentes avec la température de base retenue
2. Se référer à la section 1.3.2 de **la présentation des données climatiques de base** pour la définition des humidités relatives coïncidentes dans le cas de contrôle rigoureux de l'humidité relative.

Localité : Sfax Gouvernorat : Sfax Station Météo : Sfax

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE CHAUFFAGE (1983-1997)

| Températures de Base : | 12°C | 14°C | 16°C | 18°C | 20°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 64 | 105 | 155 | 213 | 273 |
| Février | 45 | 77 | 119 | 168 | 221 |
| Mars | 24 | 49 | 85 | 132 | 186 |
| Avril | 7 | 18 | 39 | 70 | 114 |
| Mai | 1 | 3 | 8 | 21 | 44 |
| Juin | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 |
| Juillet | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Août | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Septembre | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| Octobre | 0 | 1 | 4 | 12 | 28 |
| Novembre | 8 | 21 | 43 | 74 | 115 |
| Décembre | 42 | 76 | 121 | 174 | 233 |
| Total Annuel | 190 | 350 | 573 | 867 | 1227 |
| Total Saison de Chauffage (Déc. - Fév.) | 150 | 258 | 395 | 555 | 727 |

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE REFROIDISSEMENT (1983-1997)

| Températures de Base : | 18°C | 20°C | 22°C | 24°C | 26°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Février | 6 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| Mars | 13 | 5 | 2 | 1 | 0 |
| Avril | 29 | 13 | 5 | 2 | 1 |
| Mai | 98 | 59 | 31 | 15 | 6 |
| Juin | 183 | 129 | 83 | 47 | 23 |
| Juillet | 269 | 208 | 151 | 101 | 61 |
| Août | 301 | 239 | 178 | 122 | 75 |
| Septembre | 225 | 168 | 115 | 70 | 35 |
| Octobre | 128 | 82 | 47 | 21 | 8 |
| Novembre | 35 | 16 | 6 | 2 | 1 |
| Décembre | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Total Annuel | 1292 | 923 | 619 | 381 | 210 |
| Total Saison de Refroidissement (Juin - Sep.) | 978 | 743 | 526 | 340 | 194 |

Localité : Sfax Gouvernorat : Sfax Station Météo : Sfax

AUTRES DONNEES CLIMATIQUES - MOYENNES MENSUELLES (1983-1997)

| Températures Quotidiennes [°C] | Températures Maximales [°C] | | Températures Minimales [°C] | | Températures du Jour [°C] | | Températures de Nuit [°C] | | Ensoleillement Journalier Global sur un plan horizontal [Wh/m2/jour] |
|--------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|--|
| | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | |
| Janvier | 11.5 | 2.0 | 16.7 | 2.6 | 6.2 | 3.0 | 13.0 | 3.7 | 2950 |
| Février | 12.4 | 2.2 | 18.1 | 3.1 | 6.7 | 2.8 | 14.2 | 4.0 | 3730 |
| Mars | 14.2 | 2.2 | 19.6 | 3.2 | 8.7 | 2.9 | 16.1 | 3.8 | 4990 |
| Avril | 16.6 | 2.1 | 22.0 | 3.0 | 11.2 | 2.9 | 18.7 | 3.5 | 5790 |
| Mai | 20.4 | 2.6 | 25.6 | 3.5 | 15.1 | 3.0 | 22.6 | 3.5 | 6860 |
| Juin | 24.0 | 2.2 | 29.3 | 3.1 | 18.7 | 2.5 | 26.2 | 3.2 | 7350 |
| Juillet | 26.5 | 1.8 | 32.2 | 2.8 | 20.8 | 2.0 | 29.0 | 3.2 | 7580 |
| Août | 27.6 | 1.6 | 32.9 | 2.4 | 22.4 | 1.9 | 29.7 | 3.0 | 6860 |
| Septembre | 25.6 | 2.1 | 30.4 | 2.7 | 20.7 | 2.5 | 27.2 | 3.2 | 5340 |
| Octobre | 21.9 | 2.6 | 26.7 | 2.8 | 17.2 | 3.2 | 23.5 | 3.4 | 4270 |
| Novembre | 16.9 | 2.6 | 22.2 | 2.9 | 11.7 | 3.3 | 18.5 | 3.9 | 3260 |
| Décembre | 12.8 | 2.1 | 18.1 | 2.8 | 7.6 | 2.7 | 14.3 | 3.7 | 2950 |
| Année | 19.2 | 6.1 | 24.5 | 6.3 | 13.9 | 6.3 | 21.1 | 6.9 | 5161 |

NOTA :

1. La Température du Jour correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le lever et le coucher du soleil
2. La Température de Nuit correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le coucher et le lever du soleil

Localité : Jerba Gouvernorat : Medenine Station Météo : Jerba

Latitude: 33°52'N Longitude: 10°46'E Altitude: 3 m

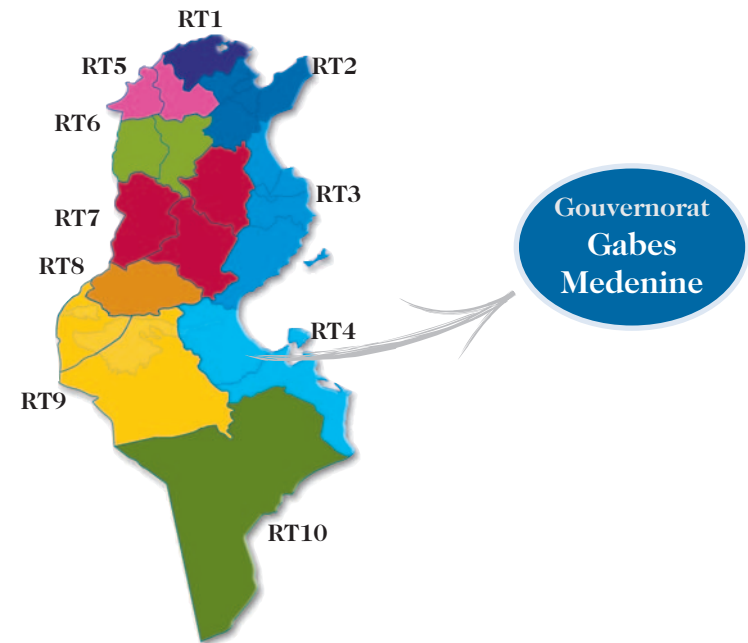
Zone Climatique Réglementation : **ZT1**-Zone Climatique Recommandations : **RT4**

LOCALITES AVEC DES DONNEES CLIMATIQUES DE BASE SIMILAIRES :

| Localité | Gouvernorat | Latitude | Longitude | Altitude [m] |
|--------------|-------------|----------|-----------|--------------|
| Ben Gherdane | Médenine | 33°08'N | 11°13'E | 25 |
| Chenini | Gabès | 33°32'N | 09°40'E | 28 |
| El Hamma | Gabès | 33°32'N | 09°50'E | 74 |
| Gabès | Gabès | 33°53'N | 10°06'E | 4 |
| Mareth | Gabès | 33°40'N | 10°15'E | 53 |
| Menzel Habib | Gabès | 33°33'N | 09°56'E | 83 |
| Zarzis | Médenine | 33°30'N | 11°07'E | 16 |

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Région RT4 : Les Plaines du Sud Est
Station de Référence : JERBA





Localité : Jerba Gouvernorat : Medenine Station Météo : Jerba

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE CHAUFFAGE DES LOCAUX (Décembre – Février)

LOCAUX A USAGE D'HABITATION / LOCAUX OCCUPES LA NUIT

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 7.6 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|--|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et/ou exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 6 | 88% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne | 97,5 | 7 | 85% |
| Constructions avec Inertie thermique importante | 95,0 | 8 | 82% |

LOCAUX OCCUPES UNIQUEMENT PENDANT LES HORAIRES ADMINISTRATIVES DE TRAVAIL (7h:00-18h:00)

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 7.6 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|---|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 8 | 80% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne ou constructions légères & exigences normales de chauffage | 97,5 | 9 | 77% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 10 | 81% |

Localité : Jerba Gouvernorat : Medenine Station Météo : Jerba

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE REFOIDISSEMENT DES LOCAUX (Juin – Septembre)

LOCAUX AVEC CONTROLE USUEL DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 9.2 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 38 | 26% | 38% |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 36 | 31% | 42% |
| Locaux refroidis d'une façon continue et/ou locaux à usage d'habitation | 5,0 | 34 | 38% | 51% |

LOCAUX AVEC CONTROLE RIGOREUX DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 9.2 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 38 | 44% | 55% |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou Locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 36 | 48% | 60% |
| Locaux refroidis d'une façon continue | 5,0 | 34 | 58% | 72% |

NOTA :

1. La valeur de l'humidité relative (HR) de l'air extérieur proposée correspond à la moyenne des HR coïncidentes avec la température de base retenue
2. Se référer à la section 1.3.2 de **la présentation des données climatiques de base** pour la définition des humidités relatives coïncidentes dans le cas de contrôle rigoureux de l'humidité relative.

Localité : Jerba Gouvernorat : Medenine Station Météo : Jerba

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE CHAUFFAGE (1983-1997)

| Températures de Base : | 12°C | 14°C | 16°C | 18°C | 20°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 26 | 60 | 110 | 169 | 230 |
| Février | 18 | 43 | 82 | 131 | 184 |
| Mars | 7 | 22 | 53 | 99 | 153 |
| Avril | 1 | 7 | 19 | 47 | 89 |
| Mai | 0 | 1 | 2 | 10 | 30 |
| Juin | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| Juillet | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Août | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Octobre | 0 | 0 | 1 | 3 | 11 |
| Novembre | 1 | 4 | 13 | 33 | 67 |
| Décembre | 11 | 30 | 66 | 117 | 176 |
| Total Annuel | 64 | 166 | 348 | 610 | 943 |
| Total Saison de Chauffage (Déc. - Fév.) | 54 | 132 | 259 | 416 | 589 |

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE REFROIDISSEMENT (1983-1997)

| Températures de Base : | 18°C | 20°C | 22°C | 24°C | 26°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Février | 5 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| Mars | 16 | 8 | 3 | 1 | 1 |
| Avril | 37 | 19 | 10 | 5 | 3 |
| Mai | 109 | 66 | 38 | 22 | 13 |
| Juin | 193 | 136 | 86 | 49 | 27 |
| Juillet | 283 | 221 | 161 | 106 | 63 |
| Août | 318 | 256 | 194 | 135 | 83 |
| Septembre | 252 | 193 | 135 | 84 | 43 |
| Octobre | 156 | 102 | 58 | 29 | 13 |
| Novembre | 47 | 21 | 8 | 3 | 1 |
| Décembre | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Total Annuel | 1422 | 1025 | 695 | 433 | 245 |
| Total Saison de Refroidissement (Juin - Sep.) | 1047 | 806 | 576 | 374 | 215 |

Localité : Jerba Gouvernorat : Medenine Station Météo : Jerba

AUTRES DONNEES CLIMATIQUES - MOYENNES MENSUELLES (1983-1997)

| | Températures Quotidiennes [°C] | | Températures Maximales [°C] | | Températures Minimales [°C] | | Températures du Jour [°C] | | Températures de Nuit [°C] | | Ensoleillement Journalier Global sur un plan horizontal [Wh/m2/jour] | |
|-----------|--------------------------------|------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|--|------|
| | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | | |
| Janvier | 12.5 | 1.7 | 16.2 | 2.4 | 24.8 | 2.7 | 8.8 | 2.7 | 0.5 | 11.3 | 2.1 | 2920 |
| Février | 13.5 | 2.0 | 17.7 | 3.0 | 28.0 | 2.5 | 9.3 | 2.5 | 2.2 | 12.0 | 2.4 | 3700 |
| Mars | 15.3 | 2.2 | 19.6 | 3.6 | 32.7 | 1.1 | 2.6 | 4.5 | 16.7 | 13.6 | 2.4 | 4870 |
| Avril | 17.8 | 2.3 | 22.4 | 3.8 | 38.2 | 13.2 | 2.6 | 6.5 | 19.3 | 15.7 | 2.5 | 5890 |
| Mai | 21.4 | 2.9 | 26.0 | 4.8 | 42.6 | 16.8 | 2.7 | 10.0 | 22.9 | 19.1 | 2.7 | 6790 |
| Juin | 24.7 | 2.5 | 29.2 | 4.3 | 45.3 | 20.2 | 2.4 | 14.4 | 26.2 | 22.4 | 2.5 | 7160 |
| Juillet | 27.3 | 2.1 | 32.2 | 3.8 | 45.6 | 22.3 | 2.1 | 15.1 | 29.1 | 24.8 | 2.2 | 7310 |
| Août | 28.3 | 1.8 | 33.1 | 3.3 | 42.9 | 23.6 | 2.0 | 14.7 | 30.1 | 26.1 | 2.0 | 6540 |
| Septembre | 26.5 | 1.9 | 30.6 | 3.2 | 42.7 | 22.3 | 2.4 | 15.5 | 27.9 | 24.6 | 2.1 | 5420 |
| Octobre | 23.1 | 2.5 | 27.1 | 3.6 | 39.3 | 19.0 | 2.9 | 10.0 | 24.3 | 21.2 | 2.6 | 4210 |
| Novembre | 18.3 | 2.2 | 22.2 | 3.0 | 33.0 | 14.4 | 2.8 | 5.6 | 19.7 | 16.9 | 2.8 | 3200 |
| Décembre | 14.1 | 1.9 | 17.7 | 2.6 | 27.5 | 10.7 | 2.5 | 2.2 | 15.4 | 13.1 | 2.2 | 2730 |
| Année | 20.2 | 5.8 | 24.5 | 6.7 | 45.6 | 16.0 | 5.8 | 0.5 | 21.8 | 18.5 | 5.7 | 5062 |

NOTA:
 1. La Température du Jour correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le lever et le coucher du soleil
 2. La Température de Nuit correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le coucher et le lever du soleil
 3. Les données de l'ensoleillement journalier global sont données pour Gabès

Localité : Jendouba **Gouvernorat : Jendouba** **Station Météo : Jendouba**

Latitude: 36°29'N Longitude: 8°48'E Altitude: 143 m

Zone Climatique Réglementation : **ZT2-Zone Climatique Recommandations : RT5**

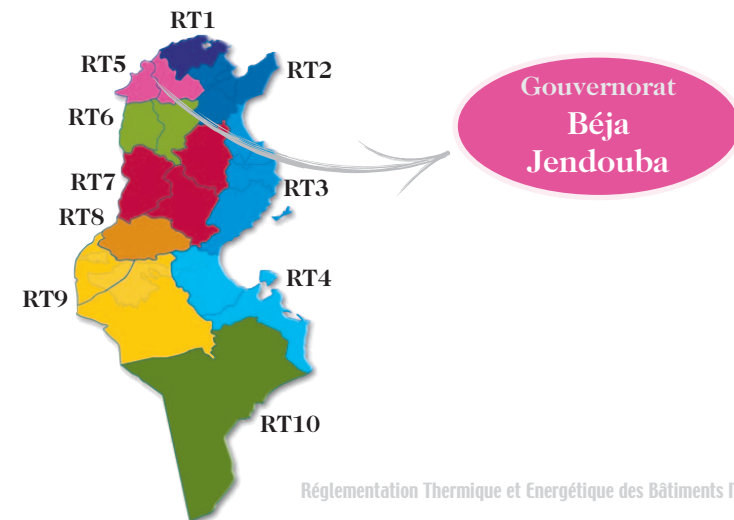
LOCALITES AVEC DES DONNEES CLIMATIQUES DE BASE SIMILAIRES :

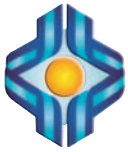
| Localité | Gouvernorat | Latitude | Longitude | Altitude [m] |
|-------------|-------------|----------|-----------|--------------|
| Aïn Draham | Jendouba | 36°47'N | 08°43'E | - |
| Amdoun | Béja | 36°46'N | 09°05'E | 438 |
| Béja | Béja | 36°44'N | 09°11'E | 158 |
| Béni Métir | Jendouba | 36°45'N | 08°48'E | 505 |
| Bou Salem | Jendouba | 36°36'N | 08°57'E | 125 |
| Fernana | Jendouba | 36°40'N | 08°42'E | 273 |
| Ghardimaou | Jendouba | 36°27'N | 08°27'E | 215 |
| Goubellat | Béja | 36°32'N | 09°39'E | 158 |
| Mjez El Bab | Béja | 36°38'N | 09°36'E | 69 |
| Nefza | Béja | 36°58'N | 09°05'E | 39 |
| Tabarka | Jendouba | 36°57'N | 08°45'E | 66 |
| Teboursouk | Béja | 36°27'N | 09°15'E | 416 |

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Région RT5 : Les Plateaux du Nord ouest

Station de Référence : JENDOUBA





Localité : **Jendouba** Gouvernorat : **Jendouba** Station Météo : **Jendouba**

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE CHAUFFAGE DES LOCAUX (Décembre – Février)

LOCAUX A USAGE D'HABITATION / LOCAUX OCCUPES LA NUIT

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 11.0 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|--|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et/ou exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 1 | 97% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne | 97,5 | 2 | 96% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 3 | 95% |

LOCAUX OCCUPES UNIQUEMENT PENDANT LES HORAIRES ADMINISTRATIFS DE TRAVAIL (7h:00-18h:00)

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 11.0 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|---|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 2 | 96% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne ou constructions légères & exigences normales de chauffage | 97,5 | 3 | 94% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 5 | 91% |

Localité : **Jendouba** Gouvernorat : **Jendouba** Station Météo : **Jendouba**

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE REFROIDISSEMENT DES LOCAUX (Juin – Septembre)

LOCAUX AVEC CONTROLE USUEL DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 16.3 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente | |
|--|-------------------------|------------------|----------------|----------|
| | | | Intérieur | Littoral |
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 41 | 21% | 28% |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 39 | 23% | 31% |
| Locaux refroidis d'une façon continue et/ou locaux à usage d'habitation | 5,0 | 37 | 27% | 36% |

LOCAUX AVEC CONTROLE RIGOREUX DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 16.3 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente | |
|--|-------------------------|------------------|----------------|----------|
| | | | Intérieur | Littoral |
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 41 | 32% | 40% |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 39 | 34% | 42% |
| Locaux refroidis d'une façon continue | 5,0 | 37 | 40% | 48% |

NOTA :

1. La valeur de l'humidité relative (HR) de l'air extérieur proposée correspond à la moyenne des HR coïncidentes avec la température de base retenue
2. Se référer à la section 1.3.2 de **la présentation des données climatiques de base** pour la définition des humidités relatives coïncidentes dans le cas de contrôle rigoureux de l'humidité relative.

Localité : **Jendouba** Gouvernorat : **Jendouba** Station Météo : **Jendouba**

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE CHAUFFAGE (1983-1997)

| Températures de Base : | 12°C | 14°C | 16°C | 18°C | 20°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 97 | 147 | 203 | 263 | 324 |
| Février | 78 | 119 | 167 | 219 | 273 |
| Mars | 59 | 96 | 141 | 193 | 250 |
| Avril | 30 | 54 | 86 | 127 | 174 |
| Mai | 7 | 16 | 31 | 53 | 84 |
| Juin | 0 | 1 | 4 | 11 | 23 |
| Juillet | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 |
| Août | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| Septembre | 0 | 0 | 2 | 6 | 16 |
| Octobre | 2 | 7 | 19 | 39 | 68 |
| Novembre | 21 | 41 | 72 | 112 | 159 |
| Décembre | 71 | 114 | 166 | 223 | 283 |
| Total Annuel | 365 | 595 | 890 | 1248 | 1664 |
| Total Saison de Chauffage (Déc. - Fév.) | 246 | 380 | 536 | 705 | 881 |

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE REFROIDISSEMENT (1983-1997)

| Températures de Base : | 18°C | 20°C | 22°C | 24°C | 26°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Février | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Mars | 11 | 5 | 2 | 1 | 1 |
| Avril | 29 | 17 | 9 | 4 | 2 |
| Mai | 107 | 76 | 52 | 35 | 22 |
| Juin | 198 | 150 | 110 | 78 | 53 |
| Juillet | 307 | 249 | 195 | 149 | 110 |
| Août | 316 | 257 | 202 | 152 | 111 |
| Septembre | 201 | 151 | 109 | 75 | 49 |
| Octobre | 93 | 60 | 37 | 21 | 11 |
| Novembre | 20 | 10 | 4 | 2 | 1 |
| Décembre | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Total Annuel | 1289 | 978 | 721 | 517 | 360 |
| Total Saison de Refroidissement (Juin - Sep.) | 1022 | 807 | 616 | 454 | 323 |

Localité : **Jendouba** Gouvernorat : **Jendouba** Station Météo : **Jendouba**

AUTRES DONNEES CLIMATIQUES - MOYENNES MENSUELLES (1983-1997)

| | Températures Quotidiennes [°C] | | Températures Maximales [°C] | | Températures Minimales [°C] | | Températures du Jour [°C] | | Températures de Nuit [°C] | | Ensoleillement Journalier Global sur un plan horizontal [Wh /m2/jour] |
|-----------|--------------------------------|------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---|
| | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | |
| Janvier | 9.9 | 2.3 | 15.2 | 3.1 | 4.6 | 3.3 | 11.1 | 4.0 | 7.8 | 3.0 | 2140 |
| Février | 10.7 | 2.4 | 16.5 | 3.7 | 4.8 | 3.1 | 12.1 | 4.3 | 8.3 | 3.2 | 2820 |
| Mars | 12.2 | 2.6 | 18.5 | 4.2 | 6.0 | 3.3 | 14.2 | 4.7 | 9.6 | 3.5 | 3990 |
| Avril | 14.8 | 2.6 | 21.8 | 4.4 | 7.7 | 3.4 | 17.4 | 5.0 | 11.6 | 3.8 | 4960 |
| Mai | 19.8 | 3.6 | 27.8 | 5.5 | 11.7 | 3.7 | 22.9 | 5.7 | 15.9 | 4.2 | 5970 |
| Juin | 24.3 | 3.1 | 32.4 | 5.0 | 16.1 | 3.3 | 27.5 | 5.4 | 20.5 | 4.1 | 6690 |
| Juillet | 27.7 | 2.8 | 36.5 | 4.6 | 18.9 | 2.8 | 31.2 | 5.6 | 23.8 | 4.3 | 6750 |
| Août | 28.3 | 2.6 | 36.6 | 4.0 | 20.0 | 2.8 | 31.2 | 5.3 | 24.6 | 3.9 | 5850 |
| Septembre | 24.8 | 2.9 | 32.1 | 4.3 | 17.6 | 3.0 | 27.1 | 5.2 | 21.4 | 3.6 | 4850 |
| Octobre | 20.1 | 2.9 | 26.7 | 4.2 | 13.6 | 3.1 | 22.0 | 4.9 | 17.1 | 3.5 | 3460 |
| Novembre | 15.2 | 2.7 | 20.8 | 3.7 | 9.5 | 3.4 | 16.8 | 4.4 | 12.8 | 3.3 | 2560 |
| Décembre | 11.3 | 2.5 | 16.7 | 3.4 | 5.9 | 3.2 | 12.5 | 4.0 | 9.0 | 3.1 | 2030 |
| Année | 18.3 | 7.2 | 25.1 | 8.7 | 11.4 | 6.4 | 20.5 | 8.8 | 15.2 | 7.1 | 4339 |

NOTA:

1. La Température du Jour correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le lever et le coucher du soleil
2. La Température de Nuit correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le coucher et le lever du soleil

Localité : Siliana Gouvernorat : Siliana Station Météo : Siliana

Latitude : 36°04'N Longitude : 9°22'E Altitude : 443m

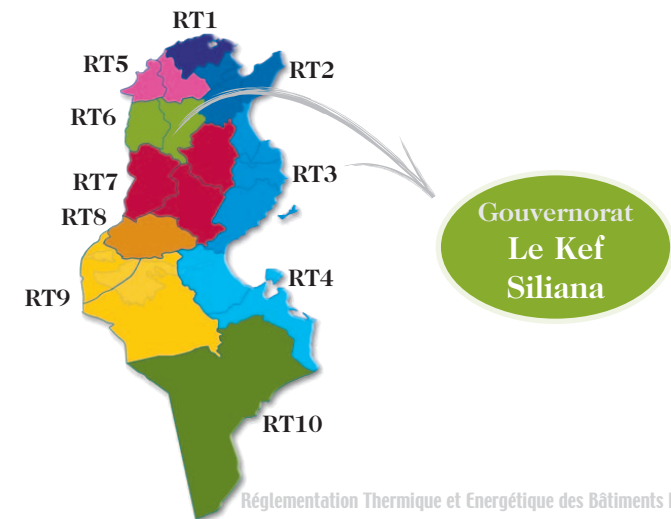
Zone Climatique Réglementation : **ZT2**-Zone Climatique Recommandations : **RT6**

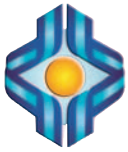
LOCALITES AVEC DES DONNEES CLIMATIQUES DE BASE SIMILAIRES :

| Localité | Gouvernorat | Latitude | Longitude | Altitude [m] |
|---------------------|-------------|----------|-----------|--------------|
| Aïn Bou Saadia | Siliana | 36°04'N | 09°39'E | 543 |
| Dahmani | Kef | 35°57'N | 08°50'E | 643 |
| El Ksour | Kef | 35°53'N | 08°53'E | 719 |
| Gaâfour | Siliana | 36°20'N | 09°20'E | 290 |
| Krib | Siliana | 36°18'N | 09°10'E | 488 |
| Le Kef | Kef | 36°08'N | 08°42'E | 518 |
| Makthar | Siliana | 35°51'N | 09°13'E | 908 |
| Oued Mellègue | Kef | 36°08'N | 08°42'E | 278 |
| Sakiet Sidi Youssef | Kef | 36°14'N | 08°21'E | 785 |
| Sers | Kef | 36°04'N | 09°02'E | 489 |
| Sidi Bourouis | Siliana | 36°11'N | 09°08'E | 419 |
| Tajerouine | Kef | 35°54'N | 08°33'E | 680 |

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Région RT6 : Les Montagnes du Nord Ouest
Station de Référence : SILIANA





Localité : **Siliana** Gouvernorat : **Siliana** Station Météo : **Siliana**

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE CHAUFFAGE DES LOCAUX (Décembre – Février)

LOCAUX A USAGE D'HABITATION / LOCAUX OCCUPES LA NUIT

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 10.5 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|--|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et/ou exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 1 | 90% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne | 97,5 | 2 | 90% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 3 | 88% |

LOCAUX OCCUPES UNIQUEMENT PENDANT LES HORAIRES ADMINISTRATIFS DE TRAVAIL (7h:00-18h:00)

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 10.5 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|---|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 2 | 89% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne ou constructions légères & exigences normales de chauffage | 97,5 | 3 | 86% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 4 | 86% |

Localité : **Siliana** Gouvernorat : **Siliana** Station Météo : **Siliana**

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE REFROIDISSEMENT DES LOCAUX (Juin – Septembre)

LOCAUX AVEC CONTROLE USUEL DE L'HUMIDITE RELATIVE

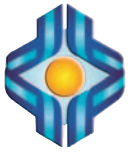
| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 16.2 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 40 | 17% | - |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 38 | 19% | - |
| Locaux refroidis d'une façon continue et/ou locaux à usage d'habitation | 5,0 | 36 | 22% | - |

LOCAUX AVEC CONTROLE RIGOREUX DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 16.2 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 40 | 28% | - |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 38 | 30% | - |
| Locaux refroidis d'une façon continue | 5,0 | 36 | 36% | - |

NOTA :

1. La valeur de l'humidité relative (HR) de l'air extérieur proposée correspond à la moyenne des HR coïncidentes avec la température de base retenue
2. Se référer à la section 1.3.2 de **la présentation des données climatiques de base** pour la définition des humidités relatives coïncidentes dans le cas de contrôle rigoureux de l'humidité relative.



Localité : Siliana Gouvernorat : Siliana Station Météo : Siliana

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE CHAUFFAGE (1983-1997)

| Températures de Base : | 12°C | 14°C | 16°C | 18°C | 20°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 121 | 174 | 232 | 291 | 351 |
| Février | 98 | 143 | 193 | 246 | 300 |
| Mars | 77 | 119 | 168 | 221 | 278 |
| Avril | 38 | 66 | 101 | 143 | 190 |
| Mai | 9 | 20 | 37 | 62 | 94 |
| Juin | 0 | 2 | 6 | 15 | 31 |
| Juillet | 0 | 0 | 1 | 3 | 9 |
| Août | 0 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Septembre | 0 | 1 | 4 | 11 | 26 |
| Octobre | 4 | 12 | 28 | 54 | 89 |
| Novembre | 32 | 60 | 98 | 144 | 196 |
| Décembre | 91 | 139 | 192 | 250 | 309 |
| Total Annuel | 471 | 737 | 1061 | 1442 | 1879 |
| Total Saison de Chauffage (Déc. - Fév.) | 310 | 456 | 617 | 786 | 961 |

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE REFROIDISSEMENT (1983-1997)

| Températures de Base : | 18°C | 20°C | 22°C | 24°C | 26°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Février | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| Mars | 8 | 4 | 1 | 1 | 0 |
| Avril | 24 | 13 | 6 | 3 | 1 |
| Mai | 99 | 70 | 47 | 29 | 18 |
| Juin | 188 | 144 | 106 | 75 | 50 |
| Juillet | 287 | 233 | 183 | 139 | 102 |
| Août | 279 | 223 | 173 | 130 | 93 |
| Septembre | 167 | 122 | 86 | 57 | 36 |
| Octobre | 73 | 46 | 27 | 15 | 7 |
| Novembre | 16 | 7 | 3 | 1 | 0 |
| Décembre | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| Total Annuel | 1148 | 865 | 634 | 451 | 308 |
| Total Saison de Refroidissement (Juin - Sep.) | 921 | 722 | 548 | 401 | 281 |

Localité : Siliana Gouvernorat : Siliana Station Météo : Siliana

AUTRES DONNEES CLIMATIQUES - MOYENNES MENSUELLES (1983-1997)

| Températures Quotidiennes [°C] | Températures Maximales [°C] | | Températures Minimales [°C] | | Températures du Jour [°C] | | Températures de Nuit [°C] | | Ensoleillement Journalier Global sur un plan horizontal [Wh /m2/jour] |
|--------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---|
| | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | |
| Janvier | 8.7 | 2.4 | 13.8 | 3.8 | 3.7 | 2.8 | 10.1 | 4.0 | 2140 |
| Février | 9.5 | 2.7 | 15.1 | 4.1 | 3.9 | 2.9 | 11.3 | 4.3 | 2820 |
| Mars | 10.9 | 3.0 | 16.8 | 4.4 | 5.0 | 3.2 | 13.1 | 4.7 | 3990 |
| Avril | 13.7 | 3.3 | 20.5 | 4.5 | 6.8 | 3.5 | 16.5 | 4.9 | 4960 |
| Mai | 18.8 | 4.3 | 26.5 | 5.3 | 11.1 | 4.2 | 22.3 | 5.6 | 5970 |
| Juin | 23.3 | 3.7 | 31.6 | 4.6 | 15.0 | 3.7 | 27.1 | 5.4 | 6690 |
| Juillet | 26.6 | 3.4 | 35.3 | 4.1 | 17.9 | 3.4 | 30.7 | 5.4 | 6750 |
| Août | 26.9 | 3.0 | 35.1 | 3.7 | 18.6 | 2.8 | 30.2 | 5.2 | 5850 |
| Septembre | 23.2 | 3.2 | 30.4 | 4.3 | 16.1 | 3.1 | 25.9 | 5.1 | 4850 |
| Octobre | 18.8 | 3.3 | 24.9 | 4.4 | 12.7 | 3.5 | 20.8 | 4.7 | 3460 |
| Novembre | 13.9 | 3.1 | 19.4 | 4.0 | 8.5 | 3.5 | 15.6 | 4.5 | 2560 |
| Décembre | 10.1 | 2.8 | 15.3 | 4.0 | 5.0 | 2.9 | 11.5 | 4.0 | 2030 |
| Année | 17.0 | 7.5 | 23.7 | 8.8 | 10.4 | 6.3 | 19.6 | 8.8 | 4339 |

NOTA:

1. La Température du Jour correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le lever et le coucher du soleil
2. La Température de Nuit correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le coucher et le lever du soleil
3. Les données de l'ensoleillement journalier global sont données pour Jendouba.

Localité : Kairouan Gouvernorat : Kairouan Station Météo : Kairouan

Latitude: 35°40'N Longitude: 10°06'E Altitude: 60 m

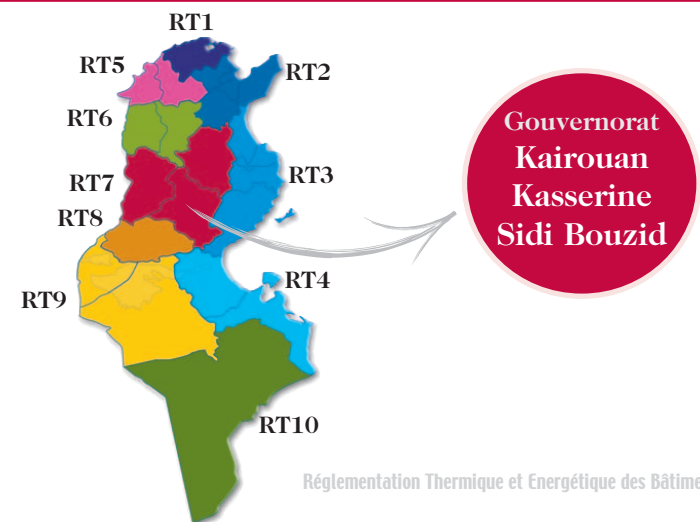
Zone Climatique Réglementation : **ZT2**-Zone Climatique Recommandations : **RT7**

LOCALITES AVEC DES DONNEES CLIMATIQUES DE BASE SIMILAIRES :

| Localité | Gouvernorat | Latitude | Longitude | Altitude [m] |
|----------------|-------------|----------|-----------|--------------|
| Bou Hajla | Kairouan | 35°22'N | 10°03'E | 122 |
| Feriana | Kasserine | 34°57'N | 08°34'E | 753 |
| Haffouz | Kairouan | 35°37'N | 09°40'E | 295 |
| Hajeb El Ayoun | Kairouan | 35°24'N | 09°33'E | 352 |
| Jedeliane | Kasserine | 35°38'N | 08°52'E | 630 |
| Jelma | Sidi Bouzid | 35°17'N | 09°25'E | 365 |
| Kasserine | Kasserine | 35°10'N | 08°47'E | 707 |
| Meknassi | Sidi Bouzid | 34°35'N | 09°34'E | 258 |
| Mezzouna | Sidi Bouzid | 34°35'N | 09°05'E | 173 |
| Sbeïtla | Kasserine | 35°14'N | 09°08'E | 554 |
| Sbikha | kairouan | 35°55'N | 10°02'E | 93 |
| Sidi Bouzid | Sidi Bouzid | 35°03'N | 09°30'E | 354 |
| Thala | Kasserine | 35°33'N | 08°41'E | 1091 |

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Région RT7 : Les Plaines du Centre Ouest
Station de Référence : KAIROUAN





Localité : **Kairouan** Gouvernorat : **Kairouan** Station Météo : **Kairouan**

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE CHAUFFAGE DES LOCAUX (Décembre – Février)

LOCAUX A USAGE D'HABITATION / LOCAUX OCCUPES LA NUIT

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 10.6 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|--|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et/ou exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 3 | 81% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne | 97,5 | 4 | 79% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 5 | 79% |

LOCAUX OCCUPES UNIQUEMENT PENDANT LES HORAIRES ADMINISTRATIFS DE TRAVAIL (7h:00-18h:00)

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 10.6 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|---|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 4 | 81% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne ou constructions légères & exigences normales de chauffage | 97,5 | 6 | 79% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 7 | 78% |

Localité : **Kairouan** Gouvernorat : **Kairouan** Station Météo : **Kairouan**

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE REFROIDISSEMENT DES LOCAUX (Juin – Septembre)

LOCAUX AVEC CONTROLE USUEL DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 14.4 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 41 | 20% | - |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 39 | 23% | - |
| Locaux refroidis d'une façon continue et/ou locaux à usage d'habitation | 5,0 | 37 | 27% | - |

LOCAUX AVEC CONTROLE RIGOREUX DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 14.4 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 41 | 30% | - |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 39 | 34% | - |
| Locaux refroidis d'une façon continue | 5,0 | 37 | 40% | - |

NOTA :

1. La valeur de l'humidité relative (HR) de l'air extérieur proposée correspond à la moyenne des HR coïncidentes avec la température de base retenue
2. Se référer à la section 1.3.2 de **la présentation des données climatiques de base** pour la définition des humidités relatives coïncidentes dans le cas de contrôle rigoureux de l'humidité relative.

Localité : Kairouan **Gouvernorat : Kairouan** **Station Météo : Kairouan**

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE CHAUFFAGE (1983-1997)

| Températures de Base : | 12°C | 14°C | 16°C | 18°C | 20°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 60 | 102 | 153 | 210 | 269 |
| Février | 43 | 77 | 119 | 167 | 219 |
| Mars | 25 | 53 | 91 | 138 | 190 |
| Avril | 7 | 20 | 44 | 78 | 120 |
| Mai | 1 | 3 | 10 | 25 | 50 |
| Juin | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 |
| Juillet | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Août | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Septembre | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| Octobre | 0 | 1 | 5 | 16 | 36 |
| Novembre | 8 | 21 | 44 | 80 | 124 |
| Décembre | 39 | 73 | 118 | 171 | 229 |
| Total Annuel | 183 | 351 | 586 | 887 | 1251 |
| Total Saison de Chauffage (Déc. - Fév.) | 142 | 253 | 391 | 548 | 718 |

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE REFROIDISSEMENT (1983-1997)

| Températures de Base : | 18°C | 20°C | 22°C | 24°C | 26°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| Février | 8 | 4 | 2 | 1 | 1 |
| Mars | 20 | 10 | 5 | 2 | 1 |
| Avril | 45 | 27 | 14 | 7 | 3 |
| Mai | 127 | 90 | 61 | 39 | 23 |
| Juin | 226 | 172 | 127 | 90 | 61 |
| Juillet | 335 | 274 | 214 | 162 | 120 |
| Août | 345 | 284 | 223 | 167 | 120 |
| Septembre | 230 | 173 | 123 | 83 | 53 |
| Octobre | 116 | 75 | 45 | 25 | 13 |
| Novembre | 30 | 15 | 6 | 2 | 1 |
| Décembre | 6 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| Total Annuel | 1492 | 1126 | 821 | 579 | 395 |
| Total Saison de Refroidissement (Juin - Sep.) | 1137 | 903 | 687 | 502 | 354 |

Localité : Kairouan **Gouvernorat : Kairouan** **Station Météo : Kairouan**

AUTRES DONNEES CLIMATIQUES - MOYENNES MENSUELLES (1983-1997)

| Températures Quotidiennes [°C] | Températures Maximales [°C] | | Températures Minimales [°C] | | Températures du Jour [°C] | | Températures de Nuit [°C] | | Ensoleillement Journalier Global sur un plan horizontal [Wh/m2/Jour] | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|--|-----|------|-----|------|
| | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | | | | | |
| Janvier | 11.8 | 2.2 | 17.0 | 3.3 | 27.7 | 6.5 | 2.8 | -1.4 | 12.9 | 4.0 | 9.4 | 2.5 | 2910 |
| Février | 12.7 | 2.4 | 18.3 | 3.7 | 31.7 | 7.1 | 2.7 | -0.8 | 14.1 | 4.3 | 10.3 | 2.7 | 3610 |
| Mars | 14.5 | 2.5 | 20.2 | 4.1 | 31.2 | 8.8 | 2.5 | 1.9 | 16.2 | 4.5 | 11.8 | 2.8 | 4950 |
| Avril | 17.3 | 2.4 | 23.6 | 3.9 | 37.8 | 10.9 | 2.4 | 5.0 | 19.3 | 4.6 | 14.0 | 2.8 | 5780 |
| Mai | 21.8 | 3.2 | 28.7 | 4.5 | 44.5 | 14.8 | 2.7 | 7.4 | 24.1 | 5.1 | 17.9 | 3.3 | 6910 |
| Juin | 26.1 | 2.6 | 33.5 | 3.8 | 45.9 | 18.7 | 2.4 | 6.5 | 28.5 | 4.9 | 21.9 | 3.1 | 7360 |
| Juillet | 29.3 | 2.3 | 37.2 | 3.4 | 47.9 | 21.5 | 1.9 | 15.0 | 32.0 | 5.1 | 25.1 | 3.2 | 7290 |
| Août | 29.8 | 2.2 | 37.1 | 3.2 | 45.7 | 22.5 | 1.8 | 15.6 | 31.9 | 4.8 | 25.9 | 2.7 | 6490 |
| Septembre | 26.2 | 2.5 | 32.5 | 3.7 | 43.5 | 20.0 | 2.3 | 13.2 | 28.0 | 4.5 | 22.9 | 2.7 | 5420 |
| Octobre | 21.8 | 2.7 | 27.3 | 3.7 | 38.5 | 16.2 | 2.8 | 8.7 | 23.2 | 4.2 | 18.9 | 2.7 | 4230 |
| Novembre | 16.8 | 2.5 | 22.1 | 3.3 | 31.9 | 11.5 | 2.9 | 3.5 | 18.1 | 4.1 | 14.3 | 2.8 | 3340 |
| Décembre | 13.1 | 2.3 | 18.2 | 3.3 | 27.5 | 8.0 | 2.8 | 0.4 | 14.3 | 3.8 | 10.8 | 2.5 | 2810 |
| Année | 20.1 | 6.7 | 26.3 | 8.0 | 47.9 | 13.9 | 6.1 | -1.4 | 21.9 | 8.2 | 17.0 | 6.4 | 5092 |

NOTA:

1. La Température du Jour correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le lever et le coucher du soleil
2. La Température de Nuit correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le coucher et le lever du soleil

Localité : Gafsa Gouvernorat : Gafsa Station Météo : Gafsa

Latitude: 34°25'N Longitude: 8°49'E Altitude: 313 m

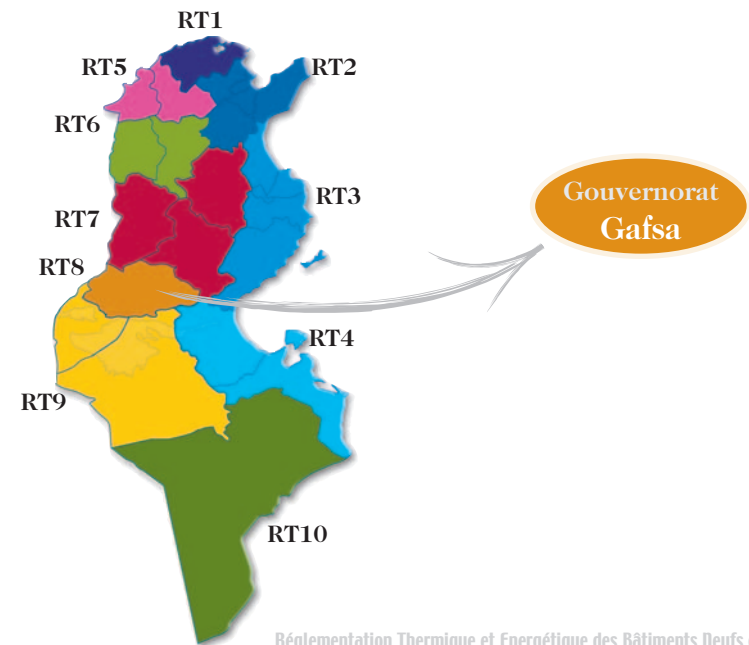
Zone Climatique Réglementation : ZT2-Zone Climatique Recommandation : RTS

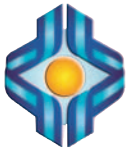
LOCALITES AVEC DES DONNEES CLIMATIQUES DE BASE SIMILAIRES :

| Localité | Gouvernorat | Latitude | Longitude | Altitude [m] |
|-----------|-------------|----------|-----------|--------------|
| Bel Khir | Gafsa | 34°16'N | 09°32'E | 153 |
| Mdhila | Gafsa | 34°17'N | 08°45'E | 301 |
| Métlaoui | Gafsa | 34°18'N | 08°25'E | 199 |
| Moularès | Gafsa | 34°29'N | 08°16'E | 452 |
| Redeyef | Gafsa | 34°22'N | 08°08'E | 566 |
| Sidi Aïch | Gafsa | 34°44'N | 08°46'E | 501 |
| Sned | Gafsa | 34°28'N | 09°16'E | 431 |
| Zannouch | Gafsa | 34°26'N | 09°15'E | 390 |

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Région RT8 : Plateaux & Montagnes du Sud Ouest
Station de Référence : Gafsa





Localité : Gafsa Gouvernorat : Gafsa Station Météo : Gafsa

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE CHAUFFAGE DES LOCAUX (Décembre – Février)

LOCAUX A USAGE D'HABITATION / LOCAUX OCCUPES LA NUIT

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 11.5 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|--|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et/ou exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 1 | 80% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne | 97,5 | 2 | 77% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 4 | 76% |

LOCAUX OCCUPES UNIQUEMENT PENDANT LES HORAIRES ADMINISTRATIFS DE TRAVAIL (7h:00-18h:00)

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 11.5 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|---|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 2 | 80% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne ou constructions légères & exigences normales de chauffage | 97,5 | 4 | 76% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 5 | 75% |

Localité : Gafsa Gouvernorat : Gafsa Station Météo : Gafsa

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE REFROIDISSEMENT DES LOCAUX (Juin – Septembre)

LOCAUX AVEC CONTROLE USUEL DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 14.5 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 41 | 14% | - |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 40 | 17% | - |
| Locaux refroidis d'une façon continue et/ou locaux à usage d'habitation | 5,0 | 38 | 21% | - |

LOCAUX AVEC CONTROLE RIGOREUX DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 14.5 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 41 | 22% | - |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 40 | 25% | - |
| Locaux refroidis d'une façon continue | 5,0 | 38 | 31% | - |

NOTA :

1. La valeur de l'humidité relative (HR) de l'air extérieur proposée correspond à la moyenne des HR coïncidentes avec la température de base retenue
2. Se référer à la section 1.3.2 de **la présentation des données climatiques de base** pour la définition des humidités relatives coïncidentes dans le cas de contrôle rigoureux de l'humidité relative.

Localité : Gafsa Gouvernorat : Gafsa Station Météo : Gafsa

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE CHAUFFAGE (1983-1997)

| Températures de Base : | 12°C | 14°C | 16°C | 18°C | 20°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 99 | 148 | 205 | 265 | 326 |
| Février | 61 | 97 | 141 | 190 | 243 |
| Mars | 31 | 59 | 96 | 142 | 194 |
| Avril | 7 | 20 | 41 | 71 | 108 |
| Mai | 1 | 3 | 8 | 20 | 40 |
| Juin | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 |
| Juillet | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Août | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Septembre | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| Octobre | 1 | 3 | 10 | 24 | 48 |
| Novembre | 20 | 41 | 71 | 111 | 159 |
| Décembre | 73 | 117 | 170 | 228 | 289 |
| Total Annuel | 292 | 488 | 742 | 1054 | 1418 |
| Total Saison de Chauffage (Déc. - Fév.) | 233 | 363 | 515 | 683 | 858 |

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE REFROIDISSEMENT (1983-1997)

| Températures de Base : | 18°C | 20°C | 22°C | 24°C | 26°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Février | 6 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| Mars | 21 | 11 | 5 | 2 | 1 |
| Avril | 58 | 35 | 20 | 10 | 4 |
| Mai | 158 | 116 | 81 | 54 | 33 |
| Juin | 266 | 211 | 161 | 119 | 85 |
| Juillet | 363 | 302 | 242 | 188 | 140 |
| Août | 366 | 304 | 243 | 186 | 137 |
| Septembre | 238 | 182 | 132 | 92 | 60 |
| Octobre | 109 | 71 | 43 | 24 | 12 |
| Novembre | 22 | 10 | 4 | 1 | 0 |
| Décembre | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Total Annuel | 1611 | 1244 | 932 | 675 | 473 |
| Total Saison de Refroidissement (Juin - Sep.) | 1234 | 998 | 778 | 585 | 422 |

Localité : Gafsa Gouvernorat : Gafsa Station Météo : Gafsa

AUTRES DONNEES CLIMATIQUES - MOYENNES MENSUELLES (1983-1997)

| | Températures Quotidiennes [°C] | | Températures Maximales [°C] | | Températures Minimales [°C] | | Températures du Jour [°C] | | Températures de Nuit [°C] | | Ensoleillement Journalier Global sur un plan horizontal [Wh /m2/Jour] | |
|-----------|--------------------------------|------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---|------|
| | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | | |
| Janvier | 9.6 | 2.1 | 15.2 | 2.8 | 22.9 | 3.9 | 2.9 | 11.0 | 4.0 | 7.7 | 2.6 | 2770 |
| Février | 11.4 | 2.7 | 17.6 | 3.6 | 27.2 | 5.3 | 2.9 | 13.3 | 4.5 | 9.4 | 3.2 | 3610 |
| Mars | 13.9 | 2.9 | 20.1 | 4.0 | 32.0 | 7.7 | 3.0 | 16.0 | 4.8 | 11.8 | 3.5 | 4030 |
| Avril | 17.4 | 3.0 | 24.2 | 4.0 | 34.8 | 10.7 | 3.0 | 19.9 | 4.9 | 14.9 | 3.7 | 6400 |
| Mai | 22.4 | 3.7 | 29.5 | 4.4 | 42.1 | 15.2 | 3.4 | 25.0 | 5.3 | 19.4 | 4.2 | 6560 |
| Juin | 26.9 | 3.2 | 34.4 | 3.9 | 46.1 | 19.4 | 2.8 | 29.6 | 5.2 | 23.5 | 4.0 | 7460 |
| Juillet | 29.6 | 2.6 | 37.4 | 3.1 | 46.2 | 21.9 | 2.2 | 32.5 | 5.1 | 26.4 | 3.9 | 7760 |
| Août | 29.9 | 2.4 | 37.2 | 3.0 | 45.0 | 22.6 | 1.9 | 32.3 | 4.9 | 26.8 | 3.4 | 7170 |
| Septembre | 26.1 | 2.7 | 32.6 | 3.5 | 41.3 | 19.6 | 2.5 | 28.1 | 4.7 | 23.3 | 3.3 | 5600 |
| Octobre | 20.9 | 2.9 | 26.9 | 3.6 | 36.3 | 15.0 | 3.3 | 22.7 | 4.4 | 18.4 | 3.3 | 4360 |
| Novembre | 15.1 | 2.8 | 20.9 | 3.3 | 29.4 | 9.3 | 3.5 | 16.8 | 4.4 | 12.9 | 3.4 | 3120 |
| Décembre | 10.8 | 2.3 | 16.4 | 2.8 | 25.1 | 5.2 | 2.9 | 12.3 | 3.9 | 8.9 | 2.7 | 2640 |
| Année | 19.5 | 7.7 | 26.0 | 8.5 | 46.2 | 13.0 | 7.2 | 21.7 | 9.0 | 17.0 | 7.6 | 5123 |

NOTA:

1. La Température du Jour correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le lever et le coucher du soleil
2. La Température de Nuit correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le coucher et le lever du soleil
3. Les données de l'ensoleillement journalier global sont données pour Tozeur.

Localité : Tozeur Gouvernorat : Tozeur Station Météo : Tozeur

Latitude: 33°55'N Longitude: 8°06'E Altitude: 87 m

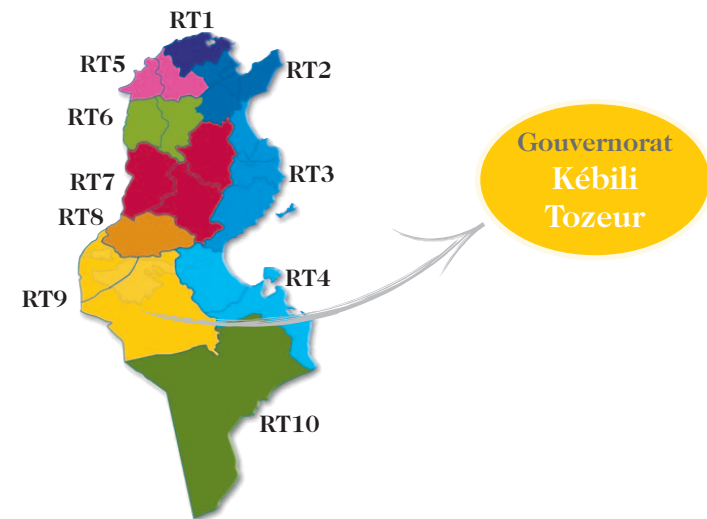
Zone Climatique Réglementation : **ZT3**-Zone Climatique Recommandations : **RT9**

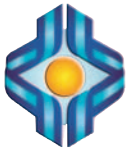
LOCALITES AVEC DES DONNEES CLIMATIQUES DE BASE SIMILAIRES :

| Localité | Gouvernorat | Latitude | Longitude | Altitude [m] |
|--------------|-------------|----------|-----------|--------------|
| Degueche | Tozeur | 33°59'N | 08°15'E | 69 |
| Douz | Kebili | 33°27'N | 09°36'E | 72 |
| El Faouar | Kebili | 33°21'N | 08°40'E | 50 |
| Fatnassa | Kebili | 33°47'N | 08°45'E | 30 |
| Hezoua | Tozeur | 33°50'N | 07°36'E | 40 |
| Kebili | Kebili | 33°42'N | 08°58'E | 48 |
| Nefta | Tozeur | 33°45'N | 07°53'E | 71 |
| Souk Lahad | Kebili | 33°47'N | 08°48'E | 45 |
| Rgim Maatoug | Kebili | 33°43'N | 08°40'E | 43 |
| Tameghza | Tozeur | 34°23'N | 07°56'E | 301 |

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Région RT9 : Les Oasis de Montagne du Sud
Station de Référence : Tozeur





Localité : **Tozeur** Gouvernorat : **Tozeur** Station Météo : **Tozeur**

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE CHAUFFAGE DES LOCAUX (Décembre – Février)

LOCAUX A USAGE D'HABITATION / LOCAUX OCCUPES LA NUIT

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 10.0 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|--|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et/ou exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 4 | 76% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne | 97,5 | 5 | 74% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 6 | 74% |

LOCAUX OCCUPES UNIQUEMENT PENDANT LES HORAIRES ADMINISTRATIFS DE TRAVAIL (7h:00-18h:00)

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 10.0 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|---|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 5 | 75% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne ou constructions légères & exigences normales de chauffage | 97,5 | 6 | 73% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 7 | 71% |

Localité : **Tozeur** Gouvernorat : **Tozeur** Station Météo : **Tozeur**

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE REFROIDISSEMENT DES LOCAUX (Juin – Septembre)

LOCAUX AVEC CONTROLE USUEL DE L'HUMIDITE RELATIVE

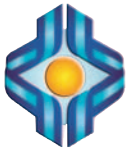
| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 12.8 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 43 | 14% | - |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 41 | 16% | - |
| Locaux refroidis d'une façon continue et/ou locaux à usage d'habitation | 5,0 | 40 | 19% | - |

LOCAUX AVEC CONTROLE RIGOREUX DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 12.8 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente Intérieur | Littoral |
|--|-------------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 43 | 22% | - |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 41 | 24% | - |
| Locaux refroidis d'une façon continue | 5,0 | 40 | 28% | - |

NOTA :

1. La valeur de l'humidité relative (HR) de l'air extérieur proposée correspond à la moyenne des HR coïncidentes avec la température de base retenue
2. Se référer à la section 1.3.2 de **la présentation des données climatiques de base** pour la définition des humidités relatives coïncidentes dans le cas de contrôle rigoureux de l'humidité relative.



Localité : **Tozeur** Gouvernorat : **Tozeur** Station Météo : **Tozeur**

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE CHAUFFAGE (1983-1997)

| Températures de Base : | 12°C | 14°C | 16°C | 18°C | 20°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 53 | 95 | 147 | 205 | 266 |
| Février | 25 | 51 | 87 | 132 | 182 |
| Mars | 9 | 23 | 48 | 84 | 130 |
| Avril | 1 | 4 | 13 | 31 | 58 |
| Mai | 0 | 0 | 1 | 5 | 15 |
| Juin | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Juillet | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Août | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Octobre | 0 | 0 | 1 | 5 | 16 |
| Novembre | 5 | 14 | 33 | 62 | 102 |
| Décembre | 35 | 70 | 117 | 173 | 233 |
| Total Annuel | 127 | 257 | 448 | 698 | 1003 |
| Total Saison de Chauffage (Déc. - Fév.) | 112 | 216 | 351 | 510 | 681 |

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE REFROIDISSEMENT (1983-1997)

| Températures de Base : | 18°C | 20°C | 22°C | 24°C | 26°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Février | 10 | 4 | 2 | 1 | 0 |
| Mars | 36 | 19 | 9 | 4 | 2 |
| Avril | 92 | 59 | 35 | 20 | 10 |
| Mai | 216 | 163 | 118 | 82 | 54 |
| Juin | 335 | 276 | 218 | 166 | 121 |
| Juillet | 433 | 371 | 310 | 248 | 190 |
| Août | 443 | 381 | 319 | 257 | 197 |
| Septembre | 317 | 257 | 199 | 145 | 99 |
| Octobre | 169 | 118 | 75 | 43 | 23 |
| Novembre | 38 | 18 | 7 | 2 | 1 |
| Décembre | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Total Annuel | 2092 | 1666 | 1292 | 967 | 696 |
| Total Saison de Refroidissement (Juin - Sep.) | 1527 | 1284 | 1045 | 816 | 607 |

Localité : **Tozeur** Gouvernorat : **Tozeur** Station Météo : **Tozeur**

AUTRES DONNEES CLIMATIQUES - MOYENNES MENSUELLES (1983-1997)

| | Températures Quotidiennes [°C] | | Températures Maximales [°C] | | Températures Minimales [°C] | | Températures du Jour [°C] | | Températures de Nuit [°C] | | Ensoleillement Journalier Global sur un plan horizontal [Wh /m2/Jour] | |
|-----------|--------------------------------|------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---|------|
| | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | | |
| Janvier | 11.4 | 2.1 | 16.3 | 2.5 | 23.0 | 6.5 | 2.5 | 12.4 | 3.5 | 10.2 | 2.3 | 2770 |
| Février | 13.7 | 2.6 | 19.2 | 3.2 | 28.8 | 8.3 | 2.7 | 15.0 | 4.1 | 12.2 | 2.9 | 3610 |
| Mars | 16.4 | 2.9 | 22.0 | 3.7 | 34.4 | 10.9 | 2.7 | 17.9 | 4.5 | 14.7 | 3.4 | 4030 |
| Avril | 20.1 | 3.0 | 26.1 | 3.9 | 37.6 | 14.1 | 2.7 | 21.8 | 4.7 | 17.9 | 3.7 | 6400 |
| Mai | 24.9 | 3.6 | 31.3 | 4.6 | 43.5 | 18.5 | 3.3 | 26.9 | 5.2 | 22.3 | 4.2 | 6560 |
| Juin | 29.4 | 3.1 | 36.0 | 3.8 | 47.7 | 22.7 | 2.8 | 31.4 | 5.0 | 26.5 | 4.1 | 7460 |
| Juillet | 32.1 | 2.6 | 38.8 | 3.2 | 48.8 | 25.4 | 2.2 | 34.1 | 4.8 | 29.5 | 3.8 | 7760 |
| Août | 32.5 | 2.3 | 38.8 | 3.0 | 46.1 | 26.1 | 1.9 | 34.2 | 4.5 | 30.0 | 3.4 | 7170 |
| Septembre | 28.7 | 2.7 | 34.5 | 3.5 | 43.4 | 22.9 | 2.6 | 30.3 | 4.4 | 26.5 | 3.3 | 5600 |
| Octobre | 23.3 | 3.0 | 28.6 | 3.6 | 39.1 | 18.1 | 3.0 | 24.8 | 4.2 | 21.5 | 3.1 | 4360 |
| Novembre | 17.2 | 2.9 | 22.1 | 3.1 | 31.0 | 12.3 | 3.2 | 18.4 | 4.0 | 15.8 | 3.1 | 3120 |
| Décembre | 12.6 | 2.1 | 17.3 | 2.5 | 24.5 | 7.8 | 2.4 | 13.5 | 3.4 | 11.3 | 2.3 | 2640 |
| Année | 21.9 | 7.8 | 27.6 | 8.6 | 48.8 | 16.1 | 7.3 | 23.4 | 8.9 | 19.9 | 7.7 | 5123 |

NOTA:

1. La Température du Jour correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le lever et le coucher du soleil
2. La Température de Nuit correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le coucher et le lever du soleil

Localité : Remada Gouvernorat : Tataouine Station Météo : Remada

Latitude: 32°19'N Longitude: 10°24'E Altitude: 300 m

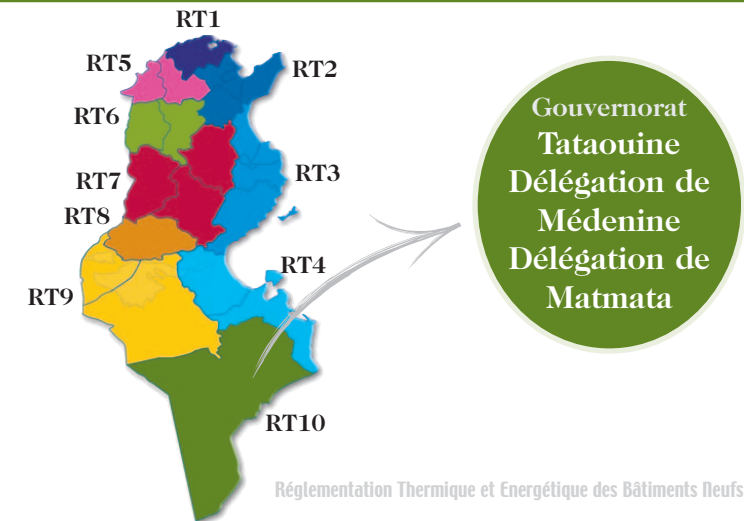
Zone Climatique Réglementation : **ZT3** - Zone Climatique Recommandations : **RT10**

LOCALITES AVEC DES DONNEES CLIMATIQUES DE BASE SIMILAIRES :

| Localité | Gouvernorat | Latitude | Longitude | Altitude [m] |
|----------------|-------------|----------|-----------|--------------|
| Béni Khedach | Médenine | 33°15'N | 10°10'E | 473 |
| Borj Bourguiba | Tataouine | 32°12'N | 10°02'E | - |
| Dhiba | Tataouine | 32°00'N | 10°40'E | 327 |
| Douiret | Tataouine | 32°51'N | 10°17'E | 466 |
| El Borma | Tataouine | 31°41'N | 09°18'E | 258 |
| Essmar | Tataouine | 33°01'N | 10°51'E | 104 |
| Ghomrassen | Tataouine | 33°03'N | 10°19'E | 284 |
| Guermassa | Tataouine | 32°58'N | 10°16'E | 332 |
| Matmata | Gabès | 33°32'N | 09°58'E | 374 |
| Médenine | Médenine | 33°21'N | 10°29'E | 116 |
| Mchiguigue | Tataouine | 30°52'N | 10°18'E | - |
| Nekrif | Tataouine | 32°11'N | 10°28'E | 359 |
| Tataouine | Tataouine | 32°55'N | 10°27'E | 216 |

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Région RT10 : Les Plaines Désertiques du Sud
Station de Référence : Remada





Localité : Remada Gouvernorat : Tataouine Station Météo : Remada

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE CHAUFFAGE DES LOCAUX (Décembre – Février)

LOCAUX A USAGE D'HABITATION / LOCAUX OCCUPES LA NUIT

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 10.0 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|--|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et/ou exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 4 | 72% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne | 97,5 | 5 | 74% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 6 | 73% |

LOCAUX OCCUPES UNIQUEMENT PENDANT LES HORAIRES ADMINISTRATIFS DE TRAVAIL (7h:00-18h:00)

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 10.0 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente |
|---|-------------------------|------------------|----------------|
| Constructions légères et exigences rigoureuses de chauffage | 99,0 | 6 | 75% |
| Constructions avec inertie thermique moyenne ou constructions légères & exigences normales de chauffage | 97,5 | 7 | 72% |
| Constructions avec inertie thermique importante | 95,0 | 8 | 71% |

Localité : Remada Gouvernorat : Tataouine Station Météo : Remada

DONNEES CLIMATIQUES DE BASE POUR LE CALCUL DES PUISSANCES DE REFOIDISSEMENT DES LOCAUX (Juin – Septembre)

LOCAUX AVEC CONTROLE USUEL DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 14.4 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente | |
|--|-------------------------|------------------|----------------|----------|
| | | | Intérieur | Littoral |
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 43 | 10 | - |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 41 | 12 | - |
| Locaux refroidis d'une façon continue et/ou locaux à usage d'habitation | 5,0 | 40 | 14 | - |

LOCAUX AVEC CONTROLE RIGOREUX DE L'HUMIDITE RELATIVE

| Moyenne Saisonnière des Amplitudes de température = 14.4 °C | Fréquences Cumulées [%] | Température [°C] | HR Coïncidente | |
|--|-------------------------|------------------|----------------|----------|
| | | | Intérieur | Littoral |
| Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement | 1,0 | 43 | 17% | - |
| Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail | 2,5 | 41 | 21% | - |
| Locaux refroidis d'une façon continue | 5,0 | 40 | 25% | - |

NOTA :

1. La valeur de l'humidité relative (HR) de l'air extérieur proposée correspond à la moyenne des HR coïncidentes avec la température de base retenue
2. Se référer à la section 1.3.2 de **la présentation des données climatiques de base** pour la définition des humidités relatives coïncidentes dans le cas de contrôle rigoureux de l'humidité relative.

Localité : Remada Gouvernorat : Tataouine Station Météo : Remada

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE CHAUFFAGE (1983-1997)

| Températures de Base : | 12°C | 14°C | 16°C | 18°C | 20°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 57 | 96 | 142 | 195 | 249 |
| Février | 36 | 65 | 102 | 145 | 193 |
| Mars | 19 | 42 | 75 | 116 | 164 |
| Avril | 5 | 14 | 31 | 56 | 87 |
| Mai | 0 | 2 | 7 | 18 | 36 |
| Juin | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 |
| Juillet | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Août | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Septembre | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| Octobre | 0 | 1 | 3 | 11 | 27 |
| Novembre | 6 | 18 | 39 | 69 | 108 |
| Décembre | 44 | 80 | 126 | 179 | 236 |
| Total Annuel | 167 | 317 | 525 | 790 | 1111 |
| Total Saison de Chauffage (Déc. - Fév.) | 137 | 241 | 370 | 519 | 679 |

MOYENNES DES DEGRES-JOURS MENSUELS DE REFROIDISSEMENT (1983-1997)

| Températures de Base : | 18°C | 20°C | 22°C | 24°C | 26°C |
|---|------|------|------|------|------|
| Janvier | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Février | 14 | 7 | 3 | 1 | 1 |
| Mars | 34 | 20 | 11 | 6 | 3 |
| Avril | 93 | 65 | 43 | 27 | 16 |
| Mai | 187 | 144 | 107 | 78 | 54 |
| Juin | 273 | 219 | 171 | 130 | 96 |
| Juillet | 348 | 287 | 229 | 178 | 135 |
| Août | 369 | 307 | 247 | 192 | 145 |
| Septembre | 274 | 217 | 164 | 120 | 84 |
| Octobre | 160 | 114 | 77 | 50 | 30 |
| Novembre | 46 | 26 | 13 | 6 | 2 |
| Décembre | 7 | 4 | 2 | 1 | 0 |
| Total Annuel | 1809 | 1409 | 1067 | 788 | 565 |
| Total Saison de Refroidissement (Juin - Sep.) | 1264 | 1029 | 811 | 620 | 459 |

Localité : Remada Gouvernorat : Tataouine Station Météo : Remada

AUTRES DONNEES CLIMATIQUES - MOYENNES MENSUELLES (1983-1997)

| | Températures Quotidiennes [°C] | | Températures Maximales [°C] | | Températures Minimales [°C] | | Températures du Jour [°C] | | Températures de Nuit [°C] | | Ensoleillement Journalier Global sur un plan horizontal [Wh/m2/Jour] |
|-----------|--------------------------------|------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|--|
| | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | Moyenne Mensuelle | Ecart Type | |
| Janvier | 11.3 | 2.5 | 16.1 | 3.3 | 25.7 | 6.5 | 2.7 | 0.0 | 12.9 | 3.9 | 2770 |
| Février | 13.3 | 3.2 | 18.8 | 4.0 | 31.5 | 7.8 | 3.1 | 1.2 | 15.0 | 4.7 | 3610 |
| Mars | 15.5 | 3.4 | 21.2 | 4.4 | 33.5 | 9.8 | 3.1 | 2.8 | 17.4 | 5.1 | 4030 |
| Avril | 19.3 | 4.0 | 25.9 | 5.1 | 39.6 | 12.7 | 3.7 | 3.5 | 21.7 | 5.8 | 6400 |
| Mai | 23.6 | 4.4 | 30.8 | 5.4 | 43.0 | 16.5 | 3.8 | 8.5 | 26.2 | 6.1 | 6560 |
| Juin | 27.3 | 4.0 | 34.8 | 4.8 | 46.6 | 19.8 | 3.6 | 13.1 | 30.0 | 5.9 | 7460 |
| Juillet | 29.4 | 3.3 | 37.0 | 3.9 | 46.6 | 21.8 | 2.8 | 14.9 | 32.2 | 5.6 | 7760 |
| Août | 30.1 | 2.9 | 37.4 | 3.5 | 46.2 | 22.8 | 2.7 | 15.6 | 32.7 | 5.3 | 7170 |
| Septembre | 27.4 | 3.3 | 33.8 | 4.2 | 43.9 | 21.0 | 3.1 | 14.8 | 29.5 | 5.1 | 5600 |
| Octobre | 23.1 | 3.5 | 28.9 | 4.3 | 39.5 | 17.2 | 3.4 | 9.8 | 25.0 | 4.7 | 4360 |
| Novembre | 17.4 | 3.3 | 22.6 | 3.9 | 34.4 | 12.2 | 3.2 | 4.6 | 19.1 | 4.5 | 3120 |
| Décembre | 12.6 | 2.8 | 17.4 | 3.5 | 29.9 | 7.8 | 3.0 | 0.4 | 14.0 | 3.7 | 2640 |
| Année | 20.9 | 7.3 | 27.0 | 8.6 | 46.6 | 14.7 | 6.5 | 0.0 | 23.1 | 8.7 | 5123 |

NOTA:

1. La Température du Jour correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le lever et le coucher du soleil
2. La Température de Nuit correspond à la moyenne des températures horaires des heures comprises entre le coucher et le lever du soleil
3. Les données de l'ensoleillement journalier global sont données pour Tozeur

The background of the right side of the page is an aerial photograph of a city, likely Paris, with a grid overlay. A large, stylized yellow arrow curves from the top left towards the bottom right, framing the text. The word 'ANNEXE' is centered within the upper part of this arrow.

ANNEXE

**Méthode de préparation des données climatiques
de base pour le dimensionnement des installations
de chauffage et de refroidissement**

Dans le cadre du projet de Réglementation Thermique et Energétique des Bâtiments Neufs en Tunisie mis en œuvre par l'Agence Nationale pour la maîtrise de l'énergie (ANME) et afin de pouvoir doter les bureaux d'études et ingénieurs spécialisés des outils adéquats nécessaires pour le dimensionnement des installations de chauffage et de refroidissement, l'ANME a confié aux services concernés de l'Institut National de Météorologie la mission d'analyser les données climatiques des stations identifiées dans le présent document. Cette analyse a été effectuée dans le cadre d'un traitement statistique, conformément à la méthode présentée ci-après, et a permis d'identifier les données météorologiques de base nécessaires pour le dimensionnement des installations de chauffage et de refroidissement dans divers sites en Tunisie.

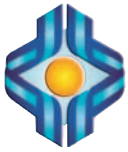
La nécessité d'un tel travail découle des constats suivants :

- L'importance primordiale des données climatiques de base dans le dimensionnement des installations de chauffage et de refroidissement. Il est à signaler qu'une installation proprement dimensionnée permettrait une utilisation optimale de l'énergie par les équipements ainsi qu'un meilleur calibrage de l'investissement dans ces derniers. Il est évident qu'une installation sur-dimensionnée coûterait plus cher à l'acquisition (matériel souvent importé) et opérerait à des rendements médiocres dans la majeure partie de l'année.
- L'absence de données climatiques de base développées spécifiquement pour le dimensionnement des installations de chauffage et de refroidissement en Tunisie, selon des méthodes reconnues ou adoptées par d'autres pays. En effet, faute de données appropriées, les pratiques actuelles reposent souvent sur des appréciations ou interprétations des données climatiques brutes publiées par l'INM ou sur des valeurs indiquées dans des manuels développés dans d'autres pays pour la seule ville de Tunis (On ignore souvent la provenance de ces données). Cette situation a souvent contribué à des aberrations qui seraient évitables en présence de données climatiques de base reconnues et développées spécifiquement pour la Tunisie.

1. OBJET

Ce document présente la méthode proposée et constitue un cahier des charges pour la définition et la préparation des données météorologiques de base nécessaires pour le dimensionnement des installations de chauffage et de refroidissement en Tunisie.

- *Pour les installations de chauffage* : Températures extérieures de base à prendre en compte pour le calcul des déperditions thermiques des locaux et ce dans la détermination des puissances des installations de chauffage projetées. Ces températures de base ont été déterminées pour chacune des stations météorologiques disposant de suffisamment de données climatiques complètes et rapportées aux zones climatiques préalablement définies dans le cadre d'une commission nationale présidée par l'ANME.
- *Pour les installations de refroidissement* : Températures extérieures de base et humidités relatives coïncidentes à prendre en compte pour le calcul des apports



calorifiques (sensibles et latents) des locaux et ce dans la détermination des puissances des installations de refroidissement projetées. Ces données de base ont été déterminées pour chacune des stations météorologiques disposant de suffisamment de données climatiques complètes et rapportées aux zones climatiques préalablement définies dans le cadre d'une commission nationale présidée par l'ANME.

Le présent document ne concerne pas les données de base relatives à l'ensoleillement des parois (disponibles pour un ciel clair dans les manuels professionnels en fonction de la latitude des lieux), ni les données climatiques de base nécessaires pour l'estimation des consommations d'énergie des installations : décades types, degrés-jours, etc.

2. METHODE

La méthode présentée dans le présent document repose sur deux axes principaux :

- Examen des approches retenues par d'autres pays dans le développement de leurs données climatiques de base et proposition d'une méthode tunisienne s'inspirant de l'approche jugée la plus appropriée pour le pays parmi celles examinées.
- Identification des stations météorologiques représentatives du territoire tunisien, pour assurer une couverture optimale du pays.

2.1 Problématique et approche générale

La problématique des données climatiques de base pour le dimensionnement des installations de chauffage et de refroidissement découle des fluctuations journalières, saisonnières et annuelles des conditions climatiques. En effet, non seulement, on est confronté à des fluctuations de la distribution des températures d'une journée à une autre pour un même mois et d'un mois à un autre dans la même saison, mais aussi à des variations de ces conditions et leurs fluctuations d'une année à une autre.

Le dimensionnement des installations doit être effectué sur la base de données représentatives des conditions climatiques à long terme (sur la base d'un nombre d'années suffisamment significatif) pour assurer le confort souhaité pour la plus part de ces conditions, d'une part, et aboutir à des conditions optimales d'exploitation durant ces conditions, d'autre part.

Les diverses méthodes examinées reposent toutes sur la recherche d'un équilibre acceptable entre deux risques liés aux choix conceptuels retenus et la disponibilité des données climatiques nécessaires :

- Le risque d'avoir une installation sur-dimensionnée pendant une majeure période de temps, donc coûteuse aussi bien à l'investissement qu'en exploitation (opérant à faibles rendements la plus part du temps) mais, capable de répondre aux besoins énergétiques pour maintenir les conditions intérieures de confort durant une période beaucoup plus importante, et ce dans le cas où des conditions trop extrêmes sont prises en compte.

- Le risque d'avoir une installation sous-dimensionnée pendant une certaine période de temps plus ou moins importante, donc incapable de répondre aux besoins énergétiques pour maintenir les conditions intérieures de confort durant cette période, et ce dans le cas où des conditions non suffisamment représentatives des conditions extrêmes sont prises en compte. Dans ce cas on aboutit à de faibles coûts d'investissement et d'exploitation au dépend de la satisfaction des conditions de confort pendant la période de temps où le système est sous-dimensionné.

Il est évident que l'équilibre recherché entre ces deux risques dépend d'une manière considérable de la nature du projet et de la qualité d'analyse des données climatiques disponibles. Le concepteur, proprement outillé et avisé, pourrait alors faire les choix qui s'imposent.

A titre d'exemple :

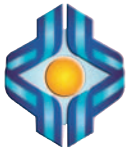
- o Le risque associé au sous-dimensionnement d'une installation destinée au conditionnement d'air d'un local dont les conditions intérieures doivent être rigoureusement respectées pendant tout le temps (salle blanche, salle d'opération, etc.) est beaucoup plus grave que le risque d'avoir cette installation opérant dans des conditions de rendement énergétique faible pendant une période de temps assez importante.
- o Le risque associé au sur-dimensionnement d'une installation destinée au conditionnement d'air de locaux ordinaires (bureaux, locaux résidentiels, etc.), et donc d'opérer dans des conditions de rendement énergétique faible pendant une période de temps assez importante, est plus grave que le risque d'avoir cette installation incapable de répondre aux besoins énergétiques pour maintenir les conditions intérieures de confort durant une fraction de la période de temps de son exploitation.

Il est à noter que le mode d'occupation des locaux ainsi que la nature de leurs inerties thermiques peuvent avoir une influence sur le choix des conditions climatiques de base.

A titre d'exemple :

- o L'installation de chauffage pour un bâtiment à usage résidentiel, bénéficiant d'une inertie thermique importante, peut être dimensionnée pour des conditions de base moins sévères que celles utilisées pour le dimensionnement d'une installation de chauffage d'un bâtiment ayant le même usage mais, ne bénéficiant que d'une faible inertie thermique, sans pour autant augmenter la fraction de temps pendant laquelle le système est sous-dimensionné. L'énergie stockée par l'inertie thermique pouvant compenser le déficit de l'installation de chauffage pendant les heures les plus sévères.

- o Il serait aberrant de dimensionner l'installation de chauffage d'un bâtiment à usage de bureaux, occupé uniquement pendant les horaires administratifs de travail (généralement entre 8h:00 et 19h:00), pour des conditions de base qui ont lieu quand les locaux ne sont pas occupés. Les températures les moins élevées ayant souvent lieu entre minuit et environ une heure avant le levé du soleil.



2.2 Présentation des approches retenues dans deux pays européens et par l'ASHRAE (USA)

Les approches retenues en France, en Royaume Uni ainsi que celle retenue par l'ASHRAE (USA) reposent toutes sur les principes présentés ci-dessus. Toutes fois, les hypothèses de base ainsi que la base de l'analyse statistique des données climatiques diffèrent d'une méthode à une autre.

- En France, les données climatiques de base sont présentées dans les manuels de l'AICVF (Guide I et Guide II – 1992) sous forme de tableaux présentant ces données pour diverses localités situées dans le pays.
- Au Royaume Uni, les données climatiques de base sont présentées dans les manuels du CIBSE (Guide Volume A) sous formes de tableaux et de graphiques pour diverses localités situées dans le pays, ainsi que d'autres localités à travers le monde.
- Aux USA, les données climatiques de base sont présentés dans les manuels de l'ASHRAE (ASHRAE Fundamentals) sous formes de tableaux pour diverses localités situées dans le pays, ainsi que d'autres localités à travers le monde.

2.2.1 Dimensionnement des installations de chauffage

Cas de la France

La température extérieure de base retenue pour le dimensionnement des installations de chauffage est définie comme étant la température horaire minimale enregistrée pendant une journée donnée et dont la fréquence d'avoir cette température ne dépasserait pas 5 jours par an.

L'humidité relative associée à cette température est considérée comme étant proche de la saturation (entre 92 et 98%).

Cas du Royaume Uni

La température extérieure de base retenue pour le dimensionnement des installations de chauffage est définie pour deux cas d'inertie thermique :

o Pour un bâtiment de faible inertie thermique, cette température de base serait telle qu'un jour par an, seulement, aurait une température moyenne journalière qui lui est inférieure.

o Pour un bâtiment bénéficiant d'une inertie thermique importante, cette température de base serait telle que deux jours par an, seulement, auraient une température moyenne journalière qui lui est inférieure.

Cas de l'ASHRAE

L'approche de l'ASHRAE repose sur une analyse statistique des données climatiques horaires sur une période de 15 ans (une période jugée suffisamment significative pour présenter les tendances à long terme). La méthode se base sur les courbes des fréquences cumulées des températures horaires sur toute la période de la saison de chauffage,

définie comme étant les mois de décembre, janvier et février, et ce pendant les quinze années prises en considération. Pour chaque localité, deux températures de base sont présentées :

une correspondante à une fréquence cumulée de 99% (pour un hiver normal, 99% des 2160 heures de la saison de chauffage auront en moyenne des températures supérieures à celle désignée) et une deuxième température correspondante à une fréquence cumulée de 97,5%. Le choix d'utiliser l'une ou l'autre des deux données est laissé à la discrétion du concepteur.

2.2.2 Dimensionnement des installations de refroidissement

Cas de la France

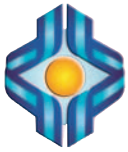
- La température extérieure de base retenue pour le dimensionnement des installations de refroidissement est définie comme étant la température horaire maximale enregistrée pendant une journée donnée et dont la fréquence d'avoir cette température ne dépasserait pas 5 jours par an.
- L'humidité relative est fournie sous forme de température à bulbe humide et définie de la même manière.
- L'amplitude moyenne journalière est aussi fournie et une fonction sinusoïdale est présentée pour déterminer la variation de la température extérieure de base pendant les heures de la journée.

Cas du Royaume Uni

- La température extérieure de base retenue pour le dimensionnement des installations de refroidissement est définie comme étant la température horaire enregistrée correspondante à une fréquence cumulée de 1%.
- L'humidité relative est fournie sous forme de température à bulbe humide et définie de la même manière.
- L'amplitude moyenne journalière est aussi fournie et une expression arithmétique est présentée pour déterminer la variation de la température extérieure de base pendant les heures de la journée.

Cas de l'ASHRAE

- L'approche de l'ASHRAE pour la détermination des températures extérieures de base pour le dimensionnement des installations de refroidissement est similaire à celle utilisé pour la détermination des températures extérieures de base pour le dimensionnement des installations de chauffage. La méthode se base sur les courbes des fréquences cumulées des températures horaires sur toute la période de la saison de refroidissement, définie comme étant les mois de juin, juillet, août et septembre, et ce pendant les quinze années prises en considération. Pour chaque localité, trois températures de base sont présentées : une correspondante à une fréquence cumulée de 1% (pour un été normal, 1% des 2928 heures de la saison de refroidissement auront en moyenne des températures supérieures à celle désignée), une deuxième température correspondante à



une fréquence cumulée de 2,5% et une troisième température correspondante à une fréquence cumulée de 5%. Le choix d'utiliser l'une ou l'autre des trois données est laissé à la discrétion du concepteur.

- Deux types de données de base concernant l'humidité relative sont fournis :

o Le premier type concerne la moyenne des températures à bulbe humide associés aux valeurs de températures extérieures correspondantes aux fréquences cumulées de 1%, 2,5% et 5%.

o Le deuxième type concerne les températures à bulbe humide correspondantes aux fréquences cumulées de 1%, 2,5% et 5% (même définition que pour les températures de base à bulbe sèche).

- L'amplitude moyenne journalière pour la saison d'été est aussi fournie et une expression arithmétique est présentée pour déterminer la variation de la température extérieure de base pendant les heures de la journée.

2.2.3 Observations

En examinant les méthodes présentées ci-dessus, on peut formuler les observations suivantes :

- Seules la méthode française et celle de l'ASHRAE conservent la même approche pour la détermination des conditions de base de l'hiver et de l'été.
- Seule la méthode adoptée par le Royaume Uni tient compte spécifiquement de l'effet de l'inertie thermique pour la détermination des conditions extérieures de base utilisées pour le dimensionnement des installations de chauffage. (A noter, que contrairement aux méthodes de calcul des bilans thermiques utilisées dans le dimensionnement des installations de chauffage qui ne tiennent pas compte de l'inertie thermique, celles utilisées dans le dimensionnement des installations de refroidissement tiennent compte spécifiquement de l'inertie thermique du bâtiment).
- Seule la méthode ASHRAE représente à notre avis une méthode cohérente, assurant une certaine flexibilité.
- Aucune des méthodes présentées ne tient compte du mode d'occupation des locaux.
- Toutes les méthodes présentées ci-dessus ont été développées dans un contexte qui ne met pas l'accent sur l'influence des données de base sur la maîtrise de l'énergie. Or divers travaux mettent en évidence cette influence.

2.3 Présentation de la méthode proposée pour la Tunisie

La méthode que nous proposons pour la Tunisie s'inspire de la méthode ASHRAE tout en la complétant pour tenir compte du mode d'occupation des locaux.

Nous proposons donc d'établir pour les sites identifiés ci-dessous, les courbes des fréquences cumulées des températures extérieures pour la saison de chauffage et celle de refroidissement telle que définies dans la méthode ASHRAE (Fig.1 et Fig. 2).

Ces courbes des fréquences cumulées seront réalisées pour un pas de 0,5 °C :

- La saison de chauffage inclura les mois de décembre, janvier et février (Idem ASHRAE),
- La saison de refroidissement inclura les mois de juin, juillet, août et septembre (Idem ASHRAE)

Les données suivantes seront donc préparées :

2.3.1 Dimensionnement des installations de chauffage

- Courbes des fréquences cumulées des températures couvrant la saison de chauffage sur une durée de 15 ans (un minimum de 10 ans a été retenu pour les stations ne disposant pas de données complètes) : élaborées sur la base des températures enregistrées pendant la totalité des heures.
- Courbes des fréquences cumulées (idem ci-dessus) élaborées sur la base des températures enregistrées entre 6h:00 et 18h:00 et ce pour servir dans le dimensionnement des installations destinées aux bâtiments occupés uniquement pendant les horaires administratifs de travail.

Il s'agit d'identifier dans les deux cas les températures horaires minimale et maximale absolues enregistrées pour la période et de calculer les fréquences cumulées pour les températures situées entre ces deux extrêmes moyennant un pas de 0,5°C. La fréquence cumulée de chaque température correspondrait à *la proportion des heures où les températures enregistrées lui étaient supérieure par rapport au nombre total des heures couvrant la période prise en considération.*

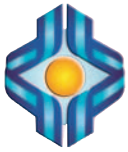
A défaut de données horaires, les données tri-horaires peuvent être utilisées moyennant des interpolations adéquates pour déterminer les températures intermédiaires.

- Moyenne des humidités relatives coïncidentes avec chaque température enregistrée dont la fréquence cumulée se situe entre 85 et 100% (pas de température de 0,5°C).
- Moyenne des amplitudes journalières correspondantes aux journées pendant lesquelles les températures extrêmes enregistrées ont une fréquence cumulée se situant entre 85 et 100% (pas de température de 0,5°C).
- Moyenne des amplitudes journalières pour la période considérée (Décembre, Janvier et Février).

2.3.2 Dimensionnement des installations de refroidissement

- Courbes des fréquences cumulées des températures couvrant la saison de refroidissement sur une durée de 15 ans (un minimum de 10 ans a été retenu pour les stations ne disposant pas de données complètes).

Il s'agit d'identifier les températures horaires minimale et maximale absolues enregistrées pour la période et de calculer les fréquences cumulées pour les températures situées entre ces deux extrêmes moyennant un pas de 0,5°C. La fréquence cumulée de chaque température correspondrait à *la proportion des heures où les températures enregistrées lui*



étaient supérieure par rapport au nombre total des heures couvrant la période prise en considération.

A défaut de données horaires, les données tri-horaires peuvent être utilisées moyennant des interpolations adéquates pour déterminer les températures intermédiaires.

- Moyenne des humidités relatives coïncidentes avec chaque température enregistrée dont la fréquence cumulée se situe entre 1 et 15% (pas de température 0,5°C).
- Moyenne des amplitudes journalières correspondantes aux journées pendant lesquelles les températures extrêmes enregistrées ont une fréquence cumulée se situant entre 1 et 15% (pas de température de 0,5°C).
- Moyenne des amplitudes journalières pour la période considérée (Juin, Juillet, Août et Septembre).

2.3.3 Autres données utiles

Il est utile de profiter de cette occasion de traitement statistique exhaustif pour préparer d'autres données utiles pour les concepteurs telles que :

- Les degrés-jours mensuels de chauffage et degrés-jours mensuels de refroidissement pour diverses températures de base :

o Températures de base chauffage (TBCh)= 12°C, 14°C, 16°C, 18°C et 20°C.

o Températures de base Refroidissement (TBRe)= 18°C, 20°C, 22°C, 24°C et 26°C.

Degrés-jours chauffage = $(1/24) * \sum [TBCh - T_{hr}]^+$, T_{hr} étant la température enregistrée pour chaque heure pendant chaque jour du mois et ce pour chaque année prise en compte. Le signe + indiquant que seuls les quantités positives sont prises en compte.

Le calcul a été effectué sur une base mensuelle pour chaque année prise en compte et une moyenne de toutes les années prises en compte a été, par la suite, calculée pour chaque mois.

Degrés-jours refroidissement = $(1/24) * \sum [T_{hr} - TBRe]^+$, T_{hr} étant la température enregistrée pour chaque heure pendant chaque jour du mois considéré et ce pour chaque année prise en compte. Le signe + indiquant que seuls les quantités positives sont prises en compte.

Le calcul a été effectué sur une base mensuelle pour chaque année prise en compte et une moyenne de toutes les années prises en compte a été, par la suite, calculée pour chaque mois.

- Les températures normales quotidiennes pour chaque mois de l'année (moyennes sur la période des années prises en compte) : T_{max} (moyenne mensuelle des températures maximales quotidiennes), T_{min} (moyenne mensuelle des températures minimales quotidiennes), T_{moy} (moyenne mensuelle des températures quotidiennes), $T_{moy-jour}$ (moyenne mensuelle des températures quotidiennes enregistrées pendant le jour), $T_{moy-nuit}$ (moyenne mensuelle des températures quotidiennes enregistrées pendant la nuit). Le jour étant défini par les heures comprises entre le lever et le coucher du soleil et la nuit étant définie par le reste des heures de la journée. Il y a lieu ici de calculer aussi, pour chaque variable, son écart type.

2.4 Identification des stations météorologiques concernées par la présente étude

Les sites retenus pour la présente étude sont ceux étudiés dans le cadre des travaux sur le climat relatifs au projet de Règlementation Thermique et Energétique des Bâtiments Neufs en Tunisie (Collection du projet RTMB, Volume 5 « DCLMB1 » - Edition AME 01-97).

Les stations météorologiques qui sont proposées en annexe, en fonction de la disponibilité des données climatiques, ont été sélectionnées de manière à :

o Avoir 1, 2 ou 3 localités par zone, telle que définie dans le zonage recommandations du document cité ci-dessus, selon la variation des données climatiques d'une localité à une autre au sein d'une même zone.

o Avoir des localités qui constituent des pôles d'activité économique (centres urbains, activités touristiques, etc.).

o Avoir au moins une localité dans chaque gouvernera (zonage administratif).

3. COMMENTAIRES ET OBSERVATIONS

A partir des données climatiques préparées conformément à la méthode présentée ci-dessus (section 2.3) et des travaux en cours, dans le cadre du projet de Règlementation Thermique et Energétique des Bâtiments Neufs en Tunisie, des niveaux de fréquences cumulées seront recommandées pour le dimensionnement des installations de chauffage et de refroidissement. On peut, à titre d'exemple, avancer les propositions suivantes :

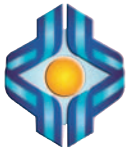
3.1 Dimensionnement des installations de chauffage

Pour les locaux à usage d'habitation ou occupés pendant la nuit :

- Constructions légères et exigences rigoureuses de chauffage : Température correspondante à une fréquence cumulée sur la journée pour la période de chauffage de 99%.
- Constructions avec inertie thermique moyenne : Température correspondante à une fréquence cumulée sur la journée pour la période de chauffage de 97,5%.
- Constructions avec inertie thermique importante : Température correspondante à une fréquence cumulée sur la journée pour la période de chauffage de 95%.

Pour les locaux occupés uniquement pendant les horaires administratifs de travail :

- Constructions légères et exigences rigoureuses de chauffage : Température correspondante à une fréquence cumulée entre 6h:00 et 18h:00, pour la période de chauffage, de 99%.
- Constructions avec inertie thermique moyenne ou Constructions légères et exigences normales de chauffage : Température correspondante à une fréquence cumulée entre



6h:00 et 18h:00, pour la période de chauffage, de 97,5%.

- Constructions avec inertie thermique importante : Température correspondante à une fréquence cumulée entre 6h:00 et 18h:00, pour la période de chauffage, de 95%.

3.2 Dimensionnement des installations de refroidissement

- Constructions légères et exigences rigoureuses de refroidissement : Température correspondante à une fréquence cumulée de 1% et moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température.
- Constructions avec inertie thermique moyenne et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail : Température correspondante à une fréquence cumulée de 2,5% et moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température.
- Constructions avec inertie thermique importante et/ou locaux à usage d'habitation : Température correspondante à une fréquence cumulée de 5% et moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température.

Il est à noter que contrairement au dimensionnement des installations de chauffage qui se base sur une seule valeur de température extérieure (celles définies dans la section 3.1), le dimensionnement des installations de refroidissement se base sur des valeurs horaires de température extérieure et d'apports calorifiques (ensoleillement, éclairage artificiel, occupants, équipements, etc.) dans les divers locaux concernés par l'installation. Les températures extérieures définies ci-dessus ont été utilisées comme valeurs maximales de la journée et les valeurs horaires ont été déduites à partir de ces valeurs et des amplitudes journalières correspondantes. Un profil horaire type de la température extérieure est proposé par l'ASHRAE en fonction de ces deux données pour déterminer les températures extérieures correspondantes à chaque heure.

Il est bien entendu que seules les heures d'occupation des locaux ont été prises en compte pour le dimensionnement des installations.

Révision des critères d'application des conditions de référence pour le dimensionnement des installations de refroidissement

Le choix des températures de référence présentées ci-dessus, pour le dimensionnement des installations de refroidissement, introduisaient la nature de l'inertie de la construction comme critère de sélection. Cette approche aurait pour résultat une double prise en compte de l'inertie thermique dans le calcul des charges frigorifiques. En effet, ces derniers sont déjà calculés en fonction de l'inertie thermique de la construction par le biais des coefficients d'atténuation appliqués aux charges frigorifiques instantanées et par le biais des paramètres thermiques spécifiques aux composants de l'enveloppe extérieure, qui tiennent compte implicitement de l'inertie thermique de ces composants. Nous avons donc proposé de réviser ces critères de sélection de la température de référence, de manière à ne pas tenir compte de l'inertie thermique dans le choix de ces températures. Les nouveaux critères de sélection sont dans ce cas fondés uniquement sur le mode de fonctionnement de l'installation de refroidissement et les exigences de confort dans le local concerné.

Par ailleurs, et afin de tenir compte des exigences particulières de certaines installations, en ce qui concerne le contrôle de l'humidité de l'air, nous avons proposé une deuxième sélection des conditions de référence avec des conditions d'humidité relative plus sévères.

Il est bien entendu que cette révision des critères de sélection ne touche pas à l'analyse statistique des données climatiques qui a été déjà réalisée.

Les nouveaux critères de sélection des conditions de référence, pour le dimensionnement des installations de refroidissement, sont les suivants :

Pour les locaux avec contrôle usuel de l'humidité relative :

- *Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement* : Température correspondante à une fréquence cumulée pour la journée (24h) sur toute la période de refroidissement de 1% et moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température.
- *Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail* : Température correspondante à une fréquence cumulée pour la journée (24h) sur toute la période de refroidissement de 2,5% et moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température.
- *Locaux refroidis d'une façon continue et/ou locaux à usage d'habitation* : Température correspondante à une fréquence cumulée pour la journée (24h) sur toute la période de refroidissement de 5% et moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température.

Pour les locaux avec contrôle plus rigoureux de l'humidité relative :

- *Locaux avec exigences rigoureuses de refroidissement* : Température correspondante à une fréquence cumulée pour la journée (24h) sur toute la période de refroidissement de 1% et moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température, estimée conformément à la procédure indiquée au niveau de la section 1.3.2. de la présentation des données climatique de base.
- *Locaux refroidis d'une façon discontinue et/ou locaux occupés pendant les horaires administratifs de travail* : Température correspondante à une fréquence cumulée pour la journée (24h) sur toute la période de refroidissement de 2,5% et moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température, estimée conformément à la procédure indiquée au niveau de la section 1.3.2. de la présentation des données climatique de base.
- *Locaux refroidis d'une façon continue* : Température correspondante à une fréquence cumulée pour la journée (24h) sur toute la période de refroidissement de 5% et moyenne des humidités relatives coïncidentes avec cette température, estimée conformément à la procédure indiquée au niveau de la section 1.3.2. de la présentation des données climatique de base.

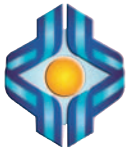


Fig.1 : Fréquences Cumulées des Températures Horaires - Saison Chaude (JUIN, JUIL, AOÛT&SEPT)
Ville de TUNIS

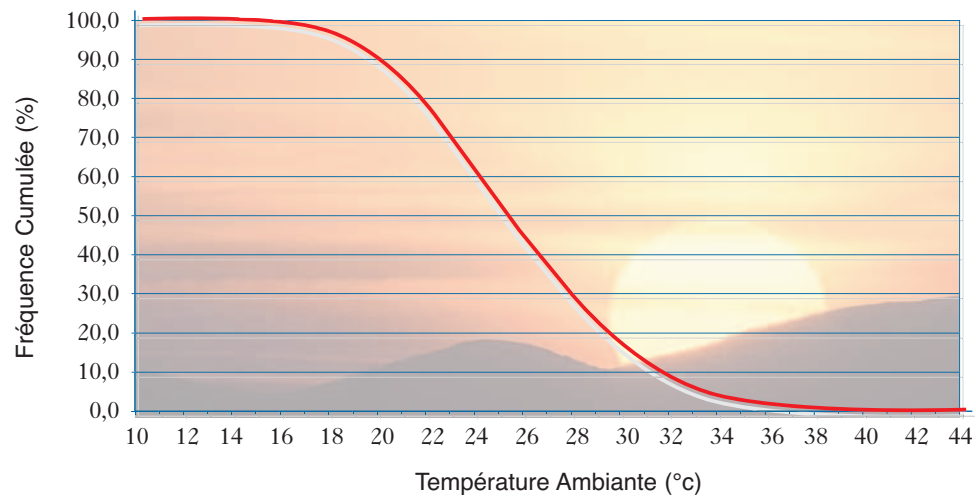


Fig.2 : Fréquences Cumulées des Températures Horaires - Saison Froide (DEC, JAN&FEV)
Ville de TUNIS

