

Evaluation des besoins énergétiques de chauffage et climatisation d'un bâtiment pour le site de Tlemcen

Sofiane Amara, Abdou Benmoussat, Boumediene Benyoucef, Bo Nordell

► **To cite this version:**

Sofiane Amara, Abdou Benmoussat, Boumediene Benyoucef, Bo Nordell. Evaluation des besoins énergétiques de chauffage et climatisation d'un bâtiment pour le site de Tlemcen. JITH 2007, Aug 2007, Albi, France. 5p. hal-00167356

HAL Id: hal-00167356

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00167356>

Submitted on 29 Aug 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

EVALUATION DES BESOINS ENERGETIQUES DE CHAUFFAGE ET CLIMATISATION D'UN BATIMENT POUR LE SITE DE TLEMCCEN

Sofiane AMARA⁽¹⁾, Abdou BENMOUSSAT⁽²⁾, Boumediene BENYOUCEF⁽²⁾, Bo NORDELL⁽³⁾

⁽¹⁾ Unité de Recherche en Energies Renouvelables en Milieu Saharien (URER/MS)
B.P. 478 Route de Reggane - Adrar 1000, ALGERIE,

⁽²⁾ Unité de Recherche Matériaux et Energies Renouvelables (URMER)
Université de Tlemcen, BP 119 Tlemcen 13000, ALGERIE,

⁽³⁾ Division of Architecture and Infrastructure Renewable Energy Group
Lulea University of Tcehnology (LTU), SE-97187 Lulea, SWEDEN

ama_sof@yahoo.fr

Résumé – Du point de vue confort thermique dans un bâtiment durant toute l'année, des variations saisonnières de la température sont exigés. La température au sol, qui est égale à la température moyenne annuelle, est alors toujours plus chaude que la température de l'air pendant l'hiver et plus froide pendant l'été. Dans le nord de la Libye la différence moyenne de la température entre le mois le plus froid et le plus chaud est de l'ordre de 20°C. En Algérie cette différence est encore plus grande, qui est favorable.

Les besoins de chauffage ou de refroidissement en Afrique du nord change considérablement pour les différents pays, avec la plus grande demande de refroidissement en Egypte et la plus grande demande de chauffage en Algérie, (voir figure 1).

Dans le but de ce travail, nous nous sommes intéressés plus particulièrement à l'estimation des besoins énergétiques pour le chauffage en période hivernale ou le refroidissement en été, pour une bonne optimisation du bâtiment pour le site de Tlemcen.

Mots clés : mesures des températures, stockage de la chaleur, besoins de chauffage et refroidissement,

1. INTRODUCTION

Les nouvelles préoccupations énergétiques et environnementales relatives au confort thermique dans les bâtiments et à la qualité de l'air nécessitent la connaissance précise des températures et des mouvements d'air à l'intérieur des bâtiments. Dans ce contexte que notre souhait est de déterminer les besoins énergétiques pour le chauffage en hiver et la climatisation en été d'un bâtiment dans lequel le maintien d'une température intérieure ambitieuse et acceptable qui peut être par exemple : 15°C en hiver et 25°C en été.

Afin d'avoir une estimation approximative de consommation de combustible, ce qui peut être intéressant pour définir le volume de stockage de fuel ou du gaz propane, il est nécessaire de connaître les besoins annuels en chauffage. Pour ceci, plusieurs paramètres sont utiles :

- Les déperditions calorifiques du bâtiment en KW
- Le nombre de degrés jour unifiés DJU (Figure1)
- L'intermittence ou facteur d'intermittence.
- Les pertes fatales.

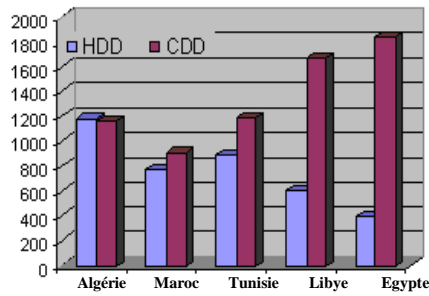


Figure 1. Degrés-jours pour le chauffage et refroidissement dans les pays d'Afrique du Nord

Les besoins en chauffage dépendent évidemment du lieu où l'on doit construire l'habitation, Tlemcen (Figure2) est le site choisi dans cette étude, caractérisé par son climat. Elle est située au nord-ouest de l'ALGÉRIE et à 580Km de la capitale Alger, dont :

- La latitude est de 34.56°
- A une altitude de 830m
- Distance de la mer de 45Km



Figure2 : Situation de la ville de Tlemcen (Carte d'Algérie)

1.1 Le bâtiment

Sur le plan architectural le bâtiment est conçu de la manière suivante (Figure3) dont la surface habitable est de 165m². Il y a lieu de prendre ici en considération, d'une part le volume habitable V_h en mètres cubes, et d'autre part le coefficient de déperdition volumique G tenant compte de l'épaisseur des murs, des matériaux utilisés, du nombre des ouvertures (Tableau1).[1]

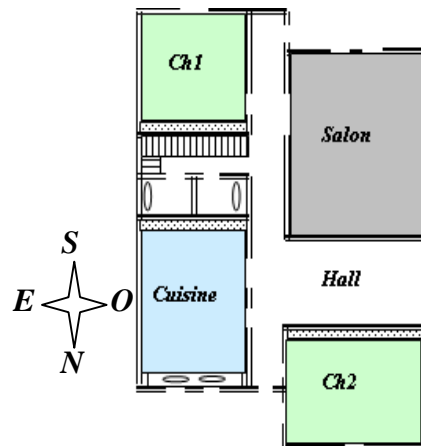


Figure3 : Vue en plan du bâtiment

Déperditions		Murs	Fenêtres	Plancher	Toiture	Total des Déperditions
Salon	K(W/m°C)	3,5	5,8	4	4	
	S (m ²)	62,1	6,8	35	35	
	KS	217,3	39,5	140	140	536,36
Hall	S (m ²)	36,4	11,2	20	20	
	KS	127,4	64,96	80	80	352,36
Pièce 1	S (m ²)	52	4	25	25	
	KS	182	23,2	100	100	405,2
Pièce 2	S (m ²)	50,2	5,9	25	25	
	KS	175,7	34,22	100	100	409,92
Cuisine	S (m ²)	52,9	8,7	30	30	
	KS	185,15	50,46	120	120	475,61
Couloir	S (m ²)	52,4	32	15	15	
	KS	183,4	185,6	60	60	489
SDB	S (m ²)	31	4,2	15	15	
	KS	108,5	24,36	60	60	252,86

Tableau 1 : Total des déperditions

Alors la somme total des déperditions (pour $\Delta T=1^{\circ}C$) du bâtiment est de $P = 2921,75W/^{\circ}C$.
D'où le coefficient G de déperdition volumique :

$$G = \frac{P}{V_h} = 6.52 (W / m^3 \cdot ^{\circ}C) \quad (1)$$

1.2 Températures ambiantes journalières et au sol :

Après avoir déterminé le coefficient de déperdition total ainsi que le coefficient G de déperdition volumique et pour simplifier le problème on considère essentiellement la Température Ambiante Moyenne Journalière et la température au sol telle qu'elles apparaissent dans les relevés effectués par les services de la météorologie nationale pendant trois années de mesure. La connaissance de ces températures est nécessaire pour un dimensionnement adéquat des générateurs photo thermiques, des serres agricoles et pour la climatisation d'un site. Afin de déterminer le nombre de degrés jour du site de TLEMCEN, nous présentons les résultats d'une méthodologie de traitement des données de l'office national de la météo (résultats de trois années de mesure).[2]

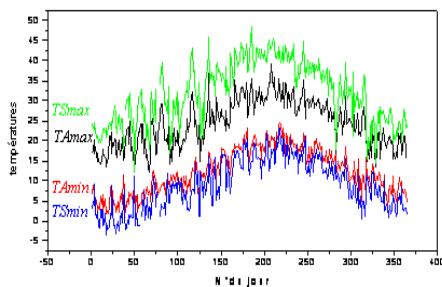


Figure4 : Variation des températures journalières (Max et Min) ambiantes et au sol pour le site de TLEMCEN

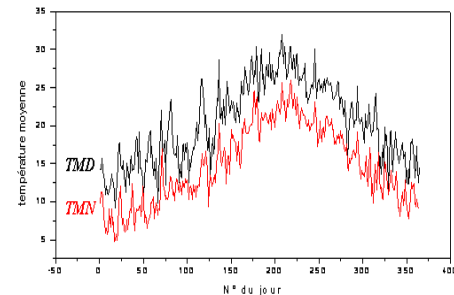


Figure5 : Variation journalières des températures ambiantes moyennes diurnes (TMD) et nocturnes (TMN) du site de TLEMCEN

TMD : La température moyenne ambiante journalière diurne.

TMN : La température moyenne ambiante journalière nocturne.

A travers les résultats de mesure montrée dans la figure (5), l'écart entre les températures maximales et minimales du site de Tlemcen ne dépasse pas 10°C quelle que soit la saison de l'année.

La connaissance des températures ambiantes moyennes journalières joue un rôle très important pour l'étude de l'isolation ainsi que le calcul des besoins énergétique pour le chauffage en période hivernale ou pour la climatisation en été.[3]

Il y a lieu de calculer le nombre de degrés-jours durant toute l'année pour notre bâtiment qui est implanté à Tlemcen et de volume de 448m³. On dresse alors le tableau suivant :

Mois	Températures moyennes ambiantes (°C)	Dj pour le chauffage		Dj pour la climatisation	
		15°C	18°C	22°C	25°C
Janvier	10,43	-141,41	-234,41		
Février	12,01	-83,54	-167,54		
Mars	13,9	-50,06	-127,88		
Avril	15,2	-24	-92,48		
Mai	17,89	-5,24	-33,82		
Juin	22,11			30,13	3,48
Juillet	24,46			77,98	12,52
Août	24,19			68,93	12,33
Septembre	22,38			18,18	1,53
Octobre	18,5	-12,91			
Novembre	15,56	-19,13	-76,31		
Décembre	12,95	-65,31	-156,54		

Tableau 2 : Calcul du nombre de degrés – jours mensuel (Dj)

Bien qu'il soit plus difficile de tenir compte des exigences thermiques des habitants du bâtiment, acceptent-ils de ne pas utiliser certaines pièces en hiver pour le chauffage ou en été pour la climatisation ? Compte tenu de tout, on peut alors évaluer :

$$C = 24 * G * V_h * D_j \quad (2)$$

- Les besoins annuels en chauffage
 - Pour une température de confort de 15°C, d'octobre à mai : $D_j = 401,6$
Soit $C = 2815,33$ KWh
 - Pour une température de confort de 18°C, de novembre à mai : $D_j = 888,98$
Soit $C = 6232,02$ KWh

- Les besoins annuels en climatisation :
 - Pour une température de confort de 22°C, de juin à septembre : $D_j = 195,22$
Soit $C = 1368,55$ KWh
 - Pour une température de confort de 25°C, de juin à septembre : $D_j = 29,86$
Soit $C = 209,32$ KWh

2. CONCLUSION

Le projet de cette étude a pour ambition d'aboutir à des bâtiments ou locaux à bilan énergétique excédentaire pour maintenir une température intérieure stable. La présente étude se concentre sur le calcul des besoins énergétique pour un bâtiment implanté sur le site de Tlemcen, et qui a donné :

- Besoins énergétiques maximaux pour le chauffage est de l'ordre de 6232.02 KWh.
- Besoins énergétiques maximaux pour la climatisation est de l'ordre de 1368.55 KWh.

Afin d'aboutir à des consommations annuelles minimales, un objectif accessible à plus court terme est de poser de solides bases sur l'enveloppe (murs, sols et toitures). En particulier, il sera intéressant d'introduire l'énergie positive qui s'inscrit pleinement dans le contexte actuel de maîtrise de l'énergie, d'utilisation des énergies renouvelables et de développement durable.

Références

- [1] R. Bernard, G. Menguy, M. Schwartz, Le rayonnement solaire, 2^{ème} édition augmenté 1983
- [2] S. Amara, Optimisation d'Un Procédé Economique de Chauffage d'une Habitation Par Voie Solaire. Application Au Site de TLEMEN, Thèse de Magister, Janvier 2004
- [3] Données météorologiques du site de TLEMEN.
- [4] S. Amara et al, Modélisation des températures diurnes et nocturnes du site de Tlemcen, *Physical & Chemical News*, Volume 27, 59-64, 2006
- [5] GERES, Le chauffage solaire dans les régions froides, Editions du GRET, juin 1994
- [6] J. F. Sacadura, Initiation aux transferts thermiques, édition TEC&DOC, 2000