

Mise en application de la nouvelle réglementation thermique algérienne du bâtiment

Khaled Imessad, Razika Kharchi, Samy Bouchaïb, Abdelkrim Chenak, Sidali Hakem, Abderrahmane Hamidat, Samir Larbi-youcef, Sabrina Sami et Fatiha Sahnoune

Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER
B.P. 62, Route de l'Observatoire, 16340 Bouzaréah, Alger, Algérie

(reçu le 15 Décembre 2017 - accepté le 25 Décembre 2017)

Résumé - En 2016, une nouvelle version de la réglementation thermique algérienne pour le bâtiment est éditée par le Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville. L'application de cette réglementation thermique doit aboutir obligatoirement à l'isolation thermique des bâtiments neufs, avec comme objectif de réduire la consommation énergétique liée au chauffage et à la climatisation. Cet article présente les dispositions adoptées dans cette nouvelle réglementation thermique. Cette étude présente aussi une estimation des gains d'énergies engendrés par la mise en conformité d'un bâtiment à usage de bureaux.

Abstract - In 2016, a new version of the Algerian building thermal regulation is devised by the Ministry of Housing and urbanization. The application of this thermal regulation must inevitably lead to the thermal insulation of new buildings, with the aim of reducing energy consumption related to heating and air conditioning. This article presents the provisions adopted in this new thermal regulation. This study also presents an estimation of energy savings achieved through the enforcement of the thermal regulation on an office building.

Mots clés: Bâtiment - Réglementation thermique algérienne - RETA - Economies d'énergie.

1. INTRODUCTION

Dans de nombreux pays, la consommation d'énergie dans le secteur du bâtiment est responsable de 25 à 40 % de la consommation totale d'énergie [1]. C'est pour cette raison que l'amélioration de l'efficacité énergétique dans ce secteur est aujourd'hui un objectif primordial dans la stratégie énergétique des différents pays. En raison d'une forte urbanisation et de la croissance du parc immobilier algérien, la consommation d'énergie dans le secteur du bâtiment résidentiel a considérablement augmenté.

Près de 30 % de la consommation totale d'énergie du pays est alloué au secteur résidentiel et 70 % de la consommation d'énergie de ce secteur est affectée au chauffage et au refroidissement.

L'Algérie est confrontée aujourd'hui à l'augmentation de la consommation interne d'énergie. De 2004 à 2014, la consommation d'énergie a doublé, passant de 31.2 MTep à 52 MTep [2]. La même tendance haussière est observée pour la production d'énergie électrique qui a augmenté pour la même période de 30.9 TéraWatt-heures à 64.2 TéraWatt-heures avec un taux de croissance de 7 % par an.

Les prévisions d'ici 2030 montrent que la production d'énergie primaire couvrira à peine les besoins du marché intérieur. Prenant conscience de cette problématique, l'Algérie a lancé un processus de transition énergétique qui lui permettra de protéger son économie et d'assurer sa sécurité énergétique à long terme. Cette transition est mise en place à travers deux programmes considérés comme priorité nationale. Le premier concerne l'application de mesures d'efficacité énergétique, tandis que le second

concerne le développement des énergies renouvelables qui prévoit l'installation d'une capacité de 22 000 MW d'ici 2030.

Le programme d'efficacité énergétique cible trois secteurs qui impactent fortement sur la demande d'énergie. Il s'agit des secteurs du bâtiment, du transport et de l'industrie. Le programme qui se déploie sur une durée de 15 années vise à atteindre une économie d'énergie globale de l'ordre de 60 MTep d'ici 2030 et 30 MTep au-delà de 2030.

Les deux programmes, s'ils arrivent à être concrétisés, vont permettre une réduction progressive de la croissance de la demande d'énergie, et l'intégration des énergies renouvelables dans le mix énergétique à hauteur de 40%, tout en contribuant à l'effort mondial de lutte contre les changements climatiques.

2. LA REGLEMENTATION THERMIQUE ALGERIENNE DU BATIMENT

Depuis plusieurs années, le gouvernement algérien mène une politique d'amélioration de la gestion des ressources énergétiques. Cette politique se décline à travers la loi N°99-09 du 28 juillet 1999 relative à la maîtrise de l'énergie et de ses textes d'application, en autres le décret exécutif N°2000- 90 du 24 avril 2000 portant réglementation thermique dans les bâtiments neufs.

En 1999, le Ministère du Logement et de l'Urbanisme élabore le premier code énergétique algérien du bâtiment. Ce document qui se présente sous forme de deux fascicules: un pour l'hiver DTR C3.2 et un deuxième pour l'été DTR C3.4 avait pour objectif de réduire la consommation énergétique destinée au chauffage de 20% à 30% [3]. Plus de 16 années après une version révisée de cette réglementation est élaborée, avec comme principales modifications:

1. Rassemblement des deux fascicules en un seul document;
2. Renforcement des exigences;
3. Définition d'un nouveau zonage

La réglementation thermique algérienne actuellement en vigueur est le DTR C3.2/4 [4], la vérification de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de cette nouvelle réglementation doit se faire pour la période d'hiver et pour la période d'été séparément.

a- Vérification d'hiver

Le DTR stipule que pendant la période de chauffage, les déperditions calorifiques par transmission à travers les parois doivent être inférieures à une valeur de référence.

$$D_T \leq 1.05 D_{ref} \quad (1)$$

$$D_{ref} = a.S_1 + b.S_2 + c.S_3 + d.S_4 + e.S_5$$

a, b, c, d, e représentent les coefficients de transmission thermique des différentes parois (respectivement le toit, le plancher, les murs, porte et fenêtres). S_1 , S_2 , S_3 , S_4 , S_5 représentent la surface de ces parois.

b- Vérification d'été

Pour la période d'été, les apports de chaleur à travers les parois opaques (APO) et vitrées (AV) calculés à 15 h du mois de Juillet (considéré comme le mois le plus chaud de l'année) doivent être inférieurs à une limite appelée 'Apport de Référence (Aréf)'.

$$Apo(15h) + Av(15h) \leq 1.05 Aréf \quad (2)$$

Tableau 1: Coefficients de référence

Zone	Bâtiment individuel					Bâtiment passif				
	a	B	c	d	e	a	b	c	d	e
A	0.9	2	1.2	3	3.8	0.9	2	1.2	3	3.8
A1	0.9	2	1.2	3	3.8	0.9	2	1.2	3	3.8
B	0.9	2	1	3	3.8	0.75	2	1	3	3.8
C	0.9	2	1	3	3.8	0.75	2	1	3	3.8
D	0.9	2	1.2	3	3.8	0.9	2	1.2	3	3.8

3. LE LOGICIEL RETA

Afin de faciliter l'utilisation et l'application de la réglementation thermique algérienne, nous avons développé une application baptisée RETA {Réglementation Thermique Algérienne}.

Cette application est un logiciel libre d'accès qui se présente sous forme d'interface graphique accessible via l'adresse web (reta.cder.dz) [5]. L'application présente à l'utilisateur une interface ergonomique et facile d'utilisation qui lui permet de décrire les différents composants d'un bâtiment et d'effectuer les calculs thermiques nécessaires afin de vérifier la conformité d'un projet vis-à-vis de la réglementation thermique.

L'application offre aussi la possibilité de dimensionner un système de chauffage et de climatisation conformément aux exigences de confort thermique intérieur. Comme tout logiciel, l'application RETA sert à éviter à l'utilisateur un calcul fastidieux pouvant engendrer à la fois des erreurs de calcul et une perte de temps.

L'entité principale de RETA est le projet. Il détaille les données de base communes à toutes les autres entités. Il s'agit principalement des données géographiques: altitude, latitude, longitude, wilaya, commune, etc. Une fois le projet défini, la deuxième étape sera de créer les volumes thermiques conformément aux définitions du DTR. A chaque enveloppe ou volume thermique, il faut alors définir les parois qui le composent de façon à créer un espace fermé.

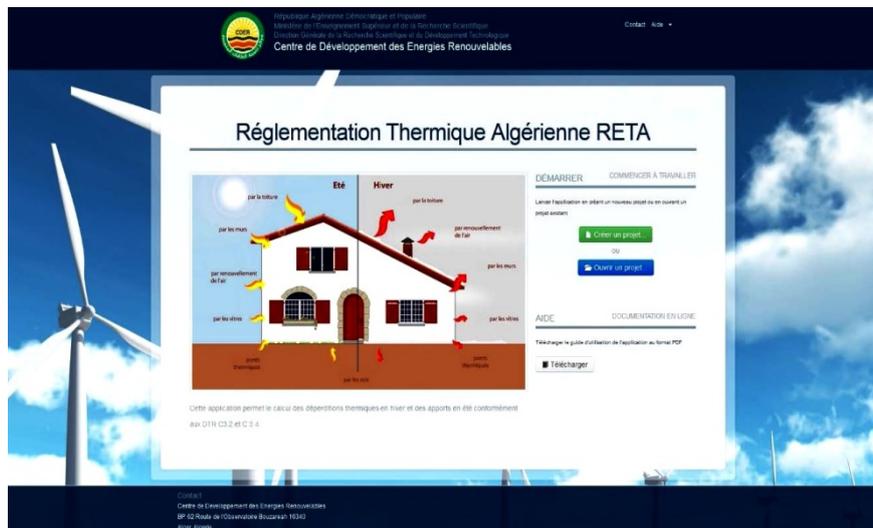


Fig. 1: Page d'accueil de RETA

Elaborer un projet sous RETA passe par deux étapes majeures:

Etape 1- Introduction des données

- a. Données relatives au projet (localisation géographique)
- b. Données relatives à l'enveloppe du bâtiment (volume, usage du bâtiment, conditions de confort interne)
- c. Définition des parois opaques et vitrées (surface nette, orientation, composition, etc.)

Etape 2- Calcul et récupération des résultats

Une fois les données introduites, l'application permet de vérifier la conformité du projet de construction par rapport à la réglementation thermique algérienne, ainsi que de dimensionner les systèmes de chauffage et de climatisation.

La puissance du système de climatisation est calculée à travers l'équation suivante .

$$P_{\text{clim}} = A_{\text{po}} + A_{\text{v}} + A_{\text{ln}} + A_{\text{Ren}} + N_{\text{ai}} \times A_{\text{int}} \quad (\text{W}) \quad (3)$$

La puissance du système de climatisation est calculée à travers l'équation suivante (4):

$$P_{\text{chauf}} = (T_{\text{bi}} - T_{\text{be}}) \times ((1 + \text{Max}(c_r, c_{\text{in}})) \times DT + ((1 + c_r) \times DR)) \quad (4)$$

L'application offre la possibilité de générer un rapport détaillé. Le rapport affiche une synthèse des différentes valeurs et les résultats de la vérification réglementaire.

4. EXEMPLE D'APPLICATION

Afin d'évaluer l'impact de l'application de la réglementation thermique algérienne sur la réduction de la demande énergétique pour le chauffage et la climatisation, une étude thermique du dernier étage d'un bâtiment de 100 m² de surface, situé à Alger (latitude 36°8N, longitude 03.2E) est effectuée. Le bâtiment est à usage de bureaux avec un taux d'occupation de 8 personnes.

L'étage étudié et le bloc se trouvant au-dessous sont supposés être aux mêmes conditions thermiques. Deux cas sont étudiés: le premier considère que les parois extérieures sont de composition standard des constructions actuelles (**Tableau 2**).

Dans le second cas (**Tableau 3**), nous considérons que le bâtiment répond aux exigences minimales de la réglementation algérienne. Les coefficients de transmission thermique 'U' pour chaque paroi sont donnés dans le **tableau 3**.

Tableau 2: Composition de l'enveloppe pour un bâtiment classique

	Composition	Epaisseur (m)	
Murs	Mortier ciment	0.02	1.25 W/m ² K ⁻¹
	Brique	0.1	
	Lame d'air	0.1	
	Brique	0.1	
Toit	Mortier plâtre	0.02	2.6 W/m ² K ⁻¹
	Carreaux granito	0.02	
	Mortier de pose	0.02	
	Béton	0.04	

	Hourdi	0.16	
	Mortier de plâtre	0.02	
fenêtre	Simple vitrage		5 W/m ² K ⁻¹

Tableau 3: Composition de l'enveloppe pour un bâtiment conforme

	Composition	Epaisseur (m)	
Murs	Mortier ciment	0.02	0.85 W/m ² K ⁻¹
	Polystyrène expansé	0.03	
	Brique	0.1	
Toit	Mortier plâtre	0.02	0.7 W/m ² K ⁻¹
	Carreaux granito	0.02	
	Mortier de pose	0.02	
	Béton	0.04	
	Hourdi	0.16	
fenêtre	Polystyrène extrudé	0.04	3.3 W/m ² K ⁻¹
	Mortier de plâtre	0.02	
	Double vitrage		



Fig. 3: Vue ensemble et plan du bâtiment étudié

5. RESULTATS ET DISCUSSION

La figure 3 montre la puissance des systèmes de chauffage et de climatisation pour les deux configurations étudiées. Les puissances des systèmes de chauffage et de climatisation sont calculées pour une température de consigne d'hiver de 21°C, et une température de consigne en été de 24°C.

Il est à noter que la puissance de chauffage à installer pour le bâtiment classique est de 14.7 kW et la puissance du système de climatisation est de 8.4 kW. Le passage d'un bâtiment de construction classique non conforme vis-à-vis de la Réglementation thermique algérienne à un bâtiment conforme fait baisser la puissance du système de chauffage de 56 % et celle du dispositif de climatisation de 48 %.

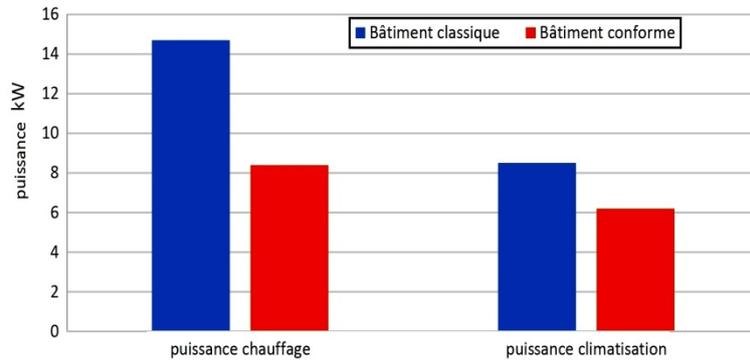


Fig. 3: Puissance de chauffage et de climatisation

La figure 4 illustre les besoins annuels de chauffage qui sont pour le bâtiment classique de l'ordre de 16600 kWh/an, alors que les besoins pour un bâtiment répondant aux exigences minimales de la réglementation thermique algérienne sont de l'ordre de 9940kWh/an, soit une réduction de plus de 40%.

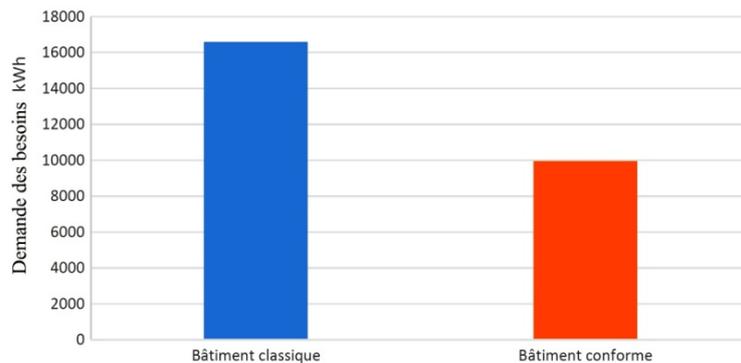


Fig. 4: Demande annuel des besoins de chauffage

6. CONCLUSION

Cet article traite d'un logiciel baptisé RETA (REglementation Thermique Algérienne) développé par le Centre de Développement des Energies Renouvelables. Ce logiciel permet d'effectuer les calculs thermiques nécessaires afin de vérifier la conformité d'un projet de construction vis-à-vis de la nouvelle réglementation thermique (DTR C3.2/4).

RETA a pour vocation d'être un outil de référence qui est mis à la disposition des professionnels du bâtiment afin de leur faciliter l'intégration des exigences de la réglementation thermique algérienne dans leurs projets de construction.

Une étude thermique sur un bâtiment à usage de bureaux montre que la mise en conformité de ce bâtiment vis-à-vis de la réglementation thermique algérienne permet d'économiser 40 % des besoins énergétiques pour le chauffage et la climatisation.

NOMENCLATURE

Apo	Apports à travers les parois opaques,
Av	Apports à travers les parois vitrées,
AIn	Apports par infiltration,
ARen	Apports par renouvellement d'air,
Nai	Coefficient d'amortissement,
Aint	Apports internes,
Tbi	Température intérieure de base,
Tbe	Température extérieure de base,
DR	Déperditions par renouvellement d'air,
DT	Déperditions par transmission,
Cr,	Coefficient de surpuissance,
Cin	Coefficient lié à l'installation du système de chauffage.

REFERENCES

- [1] Lukas G. Swan and V. Ismet Ugursal, '*Modeling of End-Use Energy Consumption in the Residential Sector: A Review of Modeling Techniques*', Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 13, N°8, pp. 1819 - 1835, 2009.
- [2] BP '*Statistical Review of World Energy*', 2015. available at '<http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>'.
- [3] DTR C3.2. '*Réglementation Thermique des Bâtiments d'Habitation, Règles de Calcul des Déperditions Calorifiques*'. CNERIB 1997
- [4] DTR C3.2/4 '*Document Technique Réglementaire, Réglementation Thermique Algérienne du Bâtiment*', CNERIB, 2016.
- [5] Logiciel d'Outil d'Aide, CDER, '*Logiciel d'Application de la Réglementation Thermique Algérienne «RETA»*', In <http://www.cder.dz/spip.php?>