

METHODOLOGIE DE CALCUL

Différentes méthodes de calcul ont été utilisées dans les buts suivants :

- utilisation des méthodes réglementaires, relatives à chaque typologie
- comparaison succincte des résultats entre chacune
- vérification de la cohérence des bouquets de travaux proposés
- définition de valeurs cibles de réduction des consommations énergétiques, pour chacune des méthodes

CALCULS REGLEMENTAIRES

METHODE TH-C-E-EX

Logiciel utilisé :	BBS Slama	CLIMAWIN	Version 4.19.1
Méthode :	TH-C-E-ex selon l'arrêté du 13 juin 2008 - RT existant globale		
Utilisation dans le protocole : vérification de l'atteinte du niveau BBC-effinergie Rénovation®			

La majorité des projets de rénovation dans l'existant sont soumis à la « réglementation thermique dans l'existant **élément par élément** » (arrêté du 3 mai 2007). Cette réglementation n'impose pas la réalisation de calculs thermiques.

Afin de mesurer la performance énergétique des rénovations, il a donc été décidé d'utiliser la « réglementation thermique dans l'existant **globale** » qui concerne les projets de rénovation lourds.

Cette réglementation s'applique et impose la réalisation de calculs réglementaires, pour les projets de rénovation énergétique des bâtiments de surface supérieure à 1000 m², datant d'après 1948, lorsque le montant des travaux dépasse 25 % de la valeur du bâtiment concerné.

La consommation d'énergie primaire (Cep) s'exprime en kWh.ep/m².shon/an et prend en compte les consommations suivantes :

- chauffage
- refroidissement
- eau chaude sanitaire
- éclairage
- auxiliaires de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation

Les coefficients de transformation en énergie primaire sont pris par convention égaux à 2,58 pour l'électricité, 0,6 pour le bois et 1 pour les autres consommations.

Ce calcul évalue également la température intérieure conventionnelle, Tic, liée au confort d'été.

Pour l'obtention du label BBC-effinergie Rénovation®, la consommation doit être inférieure à la formule :

$$Cep < 80 \times (a+b) \text{ kWh}_{ep}/m^2/an$$

Le coefficient a varie de 0,8 à 1,3 en fonction de la zone climatique et le coefficient b varie de 0 à 0,2 en fonction de l'altitude du projet.

METHODE 3CL UTILISEE DANS LE CADRE DU DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ENERGETIQUE

Logiciel utilisé :	Perrenoud	DPEV4	Version 4.0.8
Méthode :	3CL (calcul conventionnel des consommations dans les logements)		
Utilisation dans le protocole :	vérification de l'atteinte du niveau B de l'étiquette énergétique		

La méthode 3CL, utilisée dans le cadre du DPE, est une méthode de calcul réglementaire simplifiée, destinée à évaluer les performances thermiques et énergétiques d'un logement ou d'un immeuble.

La consommation d'énergie primaire s'exprime en kWh.ép/m².shab/an et prend en compte les consommations suivantes :

- chauffage
- refroidissement
- eau chaude sanitaire

Les coefficients de transformation en énergie primaire sont pris par convention égaux à 2,58 pour l'électricité, et 1 pour les autres consommations.

Le DPE permet également de calculer les émissions de gaz à effet de serre liées aux consommations énergétiques. Elles s'expriment en kg_{éqCO2}/m²/an.

HYPOTHESES ET ADAPTATIONS

Les bâtiments saisis correspondent aux typologies visitées, auxquelles ont été enlevées les premières interventions de rénovation énergétique (remplacement de menuiseries, isolation des combles etc.). Ceci afin d'établir une base commune de 14 bâtiments types à partir desquels une démarche de rénovation énergétique est engagée.

Les résultats des consommations énergétiques indiqués dans les « fiches travaux » sont les suivants :

- Fiches travaux maisons individuelles : résultat du calcul DPE
- Fiches travaux immeubles collectifs : résultats des calculs DPE et TH-C-E-ex

o Fichier météo et altitude

Pour le calcul TH-C-E-ex, les fichiers météos utilisés sont ceux de la réglementation thermique RT2012.

Département du projet	Correspondance Zone climatique	Site saisi dans le logiciel	Altitude correspondante au site
05	H1c	Embrun	876m
04 / 84	H2d	Carpentras	105m
06 / 13 / 83	H3	Marignane	32m

Pour le calcul DPE, les fichiers météos utilisés sont ceux de la méthode DPE.

Département du projet	Correspondance Zone climatique	Département saisi	Altitude saisie
05	H1c	05	800 m
04 / 84	H2d	84	200 m
06 / 13 / 83	H3	13	50 m

o **Prise en compte de l'énergie bois et intégration des performances des chauffe-eaux thermodynamiques**

Afin d'harmoniser les calculs DPE et TH-C-E-ex, les hypothèses suivantes ont été utilisées :

- pour le calcul DPE, application du coefficient de transformation en énergie primaire de 0,6 pour le bois
- pour le calcul TH-C-E-ex, le chauffe-eau thermodynamique (CET) n'étant pas disponible dans le moteur de calcul réglementaire, la consommation énergétique dédiée à l'eau chaude sanitaire a été divisée par 2, de manière à intégrer un COP global de 2 (valeur arbitraire prise à partir d'une recherche bibliographique sur cette technologie et sur les premiers retours d'expérience).

AUTRES METHODES DE CALCUL ET D'ANALYSE

SIMULATIONS THERMIQUES DYNAMIQUES (STD)

Logiciel utilisé : Izuba énergies Pléiades+COMFIE Version 3.3.8.1
Utilisation dans le protocole : vérification du maintien du confort d'été ou de son amélioration, avec les bouquets de travaux.

Cette méthode de calcul, thermique dynamique, permet de mesurer l'impact des solutions architecturales et techniques mises en jeu, dans les besoins de chauffage et dans le comportement du bâtiment en été.

Les calculs sont effectués sur un pas de temps horaire.

L'évolution du confort d'été (température maximale atteinte, pourcentage d'inconfort etc.) variera avec les paramètres suivants :

- protection contre le rayonnement solaire
- action de l'inertie en fonction de la zone climatique
- mise en œuvre d'une surventilation nocturne
- maîtrise des apports de chaleur internes

METHODE SIMPLIFIEE A PARTIR DES DJU ET DES DEPERDITIONS

Formules utilisées : $\text{Consommation chauffage} = \left(\frac{\text{Déperditions} \times \text{DJU} \times 24 \times \text{Intermittence}}{\text{Delta T}} - \text{apports solaires} \right) / \text{rendement}$

$$\text{Consommation ECS} = \frac{1,16 \times \text{volume ECS} \times (55-15)}{\text{rendement}}$$

Utilisation dans le protocole : cette méthode permet de visualiser rapidement l'ordre de grandeur de la consommation du logement pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire

Hypothèses de calculs :

- Déperditions : déperditions par conduction et par renouvellement d'air, calculées à partir du logiciel Pléiades
- DJU : récupération des DJU de la station météo la plus proche, la période de collecte est fonction des dates de factures disponibles
- Delta T : différence entre la température de consigne et la température extérieure de base (fonction du site)
- Intermittence, apports solaires : valeurs propres aux bâtiments visités
- rendement des systèmes de chauffage et eau chaude sanitaire : utilisation des rendements définis dans l'arrêté du 15 septembre 2006 relatif aux méthodes et procédures applicables au DPE
- volume ECS : consommation annuelle, sur la base de 35 l d'eau chaude par jour et par personne à 55°C