

**Etude de sensibilité sur l'indicateur DIES**  
**Synthèse de l'étude - Version moteur de calcul V8.1**

23 décembre 2019 – V01.1

**Les bureaux d'études**



**Chargés de mission :**

Bastide Bondoux	POUGET Consultants	TRIBU Energie
Amandine DEBRAND <a href="mailto:a.debrand@bastide-bondoux.fr">a.debrand@bastide-bondoux.fr</a>	Alexis PATRON <a href="mailto:alexis.patron@pouget-consultants.fr">alexis.patron@pouget-consultants.fr</a>	Clément BRION <a href="mailto:clement.brion@tribu-energie.fr">clement.brion@tribu-energie.fr</a>

**Consortium des mandataires**

Les BET ont établi des devis pour chaque mandataire sur la base d'un cahier des charges générale approuvé par l'ensemble des mandataires.



Références des devis des études

BET	REFERENCE BET
TRIBU ENERGIE	D-TE-ET-2018/00206 Le 14/10/2018
POUGET CONSULTANT	Dossier 18C235 Devis n° D1810-00038 Le 16/10/2018
BASTIDE BONDOUX	PRO2101809039-1 Le 13/09/2018

## PRESENTATION

Depuis la mise à disposition du moteur de calcul version V8.0 de la DIES fin octobre 2018, nous avons formé un consortium d'étude qui comporte:

- Commanditaires : CIMbéton, Collectif Isolons la Terre Contre le CO<sub>2</sub>, EDF, FFTB, FILMM, IGNES, UNICLIMA (Nouveau membre).
- Bureaux d'études réalisant les simulations : Bastide Bondoux en maison individuelle, Pouget Consultants en logement collectif, Tribu Energie en bureau et en crèche.

Une contribution au GE08 a été envoyée à la DHUP le 21/12/2018 accompagnée d'un rapport provisoire sur les résultats des simulations réalisées avec le moteur de calcul V8.0.

Avec la sortie du nouveau moteur de calcul V8.1 une mise à jour de l'étude a été réalisée et fait l'objet du présent rapport.

L'objectif partagé par les parties prenantes de cette étude est de promouvoir une conception de bâtiment apte à limiter l'inconfort en période chaude en limitant autant que possible les consommations d'énergie des équipements de refroidissement y compris celles des brasseurs d'air, des auxiliaires de ventilation et les émissions de GES afférentes.

### 1.1. PRESENTATION DES PARTENAIRES DE L'ETUDE

Liste des partenaires de l'étude :

- **CIMbéton** : centre d'information sur le ciment et ses applications béton. Il a pour mission de faire connaître les progrès techniques des ciments et des bétons dans tous les secteurs de la construction, bâtiment, travaux publics, génie civil.
- **Collectif Isolons la Terre contre le CO<sub>2</sub>** : regroupement d'industriels avec pour objectif de participer activement à la lutte contre le réchauffement climatique (ALDES - EUROCOUSTIC - KP1 - LAFARGE France - PLACOPLATRE - SAINT-GOBAIN ISOVER - SAINT-GOBAIN PAM Bâtiment France - SOPREMA – VELUX - UNILIN).
- **EDF** : Leader mondial des énergies bas carbone, le groupe EDF rassemble tous les métiers de la production, du commerce et des réseaux d'électricité.
- **FTTB** : La Fédération Française des Tuiles et Briques est le porte-parole de la filière terre cuite qui regroupe 85 entreprises, artisanales ou très industrialisées.
- **FILMM** : Syndicat des laines minérales, il a pour mission de représenter les industriels français de laines minérales manufacturées.

- **IGNES** : Industries du Génie Numérique, Energétique et Sécuritaire fédère et représente 60 entreprises industrielles de toute taille, basées en France et en Europe.
- **UNICLIMA** : le syndicat des industries thermiques, aérauliques et frigorifiques, il compte 87 sociétés ou groupes leaders sur leurs marchés ce qui fait du syndicat le représentant légitime de la profession.

## 1.2. LES OBJECTIFS DE L'ETUDE

### Les objectifs initiaux :

1. Réévaluer l'indicateur DIES avec la parution du moteur de calcul Th-BCE 8.0 puis 8.1:
  - Reprendre et comparer les sensibilités réalisées en 2012, 2013, 2014 avec ce nouveau moteur de calcul,
  - Tester la méthode et délivrer des sensibilités,
  - Identifier s'il existe des problèmes de méthodes.
2. Répondre aux propositions de la DHUP sur l'indicateur DIES lors du GT Méthode E+C- de juin 2018, rappel des trois options :
  - Option 1 : Dies ref. avec comparaison à un bâtiment de référence comme pour la Tic actuellement. Ce qui permet de faire un type de Dies par système constructif.
  - Option 2 : Dies max en valeur absolue calée sur l'exigence de la Tic ref avec un seuil qui correspond en moyenne aux efforts actuels.
  - Option 3 : Dies max basée sur le confort des occupants. Si la Dies max est dépassée, alors on estime des consommations de climatisation pour ramener le confort au niveau de Dies max. Ces consommations sont comptabilisées dans le bilan énergétique (que le bâtiment soit réellement climatisé ou non).
3. Compléter la demande du GE8 sur le « Confort d'été : indicateur et expression de l'exigence »
  - 1. Identification des avantages et inconvénients des indicateurs existants, et les éventuelles modifications qui pourraient leur être apportées : Tic, DIES, Degrés-heures d'inconfort d'été.
  - 2. Déterminer les conditions de confort estival d'un bâtiment.
  - 3. Identification des avantages et inconvénients concernant la formulation de l'exigence relative au confort d'été, notamment concernant les trois propositions de formulation suivantes :
    - Exigence fixée à partir du niveau de performance atteint par les bâtiments RT 2012 ;
    - Respect d'un niveau de performance correspondant à une situation de confort des occupants (atteignable si nécessaire par recours au rafraîchissement ou à la climatisation) ;

- Respect d'un niveau de performance correspondant à une situation de confort des occupants, ou à défaut report de consommations de climatisation fictive permettant d'atteindre ce niveau de confort.
- 4. Identifier les paramètres de modulation des exigences associées à la prise en compte du confort d'été :
  - Éléments permettant d'apprécier le maintien ou non de la distinction de locaux CE1 et CE2
  - Éléments permettant d'amender les modulations géographiques fixées dans le cadre de la RT2012 ;
  - Éléments concernant d'autres modulations nécessaires, le cas échéant.

**Les objectifs complémentaires :**

1. Réévaluer l'indicateur DIES avec la parution du moteur de calcul Th-BCE 8.1 et faire une comparaison de l'évolution avec les résultats du moteur de calcul Th-BCE 8.0.
2. Contribuer au GE 8 sur le confort d'été en répondant aux questions du rapport intermédiaire du groupe d'expertise.
3. Réaliser une analyse sur la DIES et les ponts thermiques dans le logement (individuel et collectif).
4. Réaliser une analyse sur la DIES et :
  - La gestion des protections mobiles,
  - L'ouvrabilité des baies,
  - La gestion de l'ouverture des baies.

## **2. CAHIER DES CHARGES**

Le domaine d'étude comprend :

### **3 usages et 5 bâtiments :**

- Maison individuelle :
  - 1 maison en 1N d'environ 89.49 m<sup>2</sup> de SHAB
  - 1 maison en R+C d'environ 100,9 m<sup>2</sup> de SHAB
- Immeuble collectif :
  - 1 immeuble de 40 logements d'environ 2 120m<sup>2</sup>
- Tertiaire :
  - 1 bâtiment de bureaux de 4000m<sup>2</sup>
  - 1 crèche de 550m<sup>2</sup>

### **3 zones climatiques :**

- H1a : Ile de France et Nord
- H2b : Nantes, façade ouest
- H3 : climat méditerranéen

### 3. LA POSITION DU CONSORTIUM

En réponse au rapport intermédiaire du groupe d'expertise « GE08 : Confort d'été » du 7 février 2019 (version 1.2), voici les positions prises par l'ensemble du consortium et des bureaux d'études.

Pour rappel, l'objectif partagé par les parties prenantes de cette étude est de promouvoir une conception de bâtiment apte à limiter l'inconfort en période chaude en limitant autant que possible les consommations d'énergie des équipements de refroidissement y compris celles des brasseurs d'air, des auxiliaires de ventilation et les émissions de GES afférentes.

#### 3.1. PARTIE I : INDICATEUR DE CONFORT THERMIQUE

##### 3.1.1.1. SUJET 1 « IDENTIFICATION D'UN INDICATEUR DE CONFORT POUR LA RE2020 »

Si les modalités de calcul actuelles de la DIES dans le tertiaire semble apporter des résultats encourageants, dans le logement ils aboutissent à un niveau extrêmement faible.

En effet, les critères et les hypothèses conduisent à écraser, dans le cas des logements individuels ou collectifs, les niveaux et les gains qui sont liés à des choix de conception ayant pourtant fait leurs preuves en matière de conception bioclimatique d'été. En l'état, les résultats laissent penser que tous les logements neufs, quelle que soit leur conception et leur zone climatique, sont confortables en été.

Par exemple, pour une maison individuelle R+C, en zone H3, si toutes les baies et portes sont classées « non-ouvrables », alors la DIES est de 498,1 heures. A partir du moment où les portes sont dites « ouvrables », alors la valeur de DIES va être divisée par plus de 23. Si l'on détermine que toutes les baies et les portes sont « ouvrables », la valeur de DIES est divisée par 54.

Ceci implique trois effets néfastes :

- l'indicateur ne représente en rien la réalité et cet affichage agit donc comme un contre-message ;
- les leviers tels qu'un renforcement de l'enveloppe, des systèmes d'automatisation des protections mobiles, de surventilation nocturne ou un puits climatique ne vont apporter qu'une très faible amélioration du niveau de DIES et ne seront donc pas mis en place par les maîtres d'ouvrage;
- l'inconfort d'été, masqué au moment de la construction, provoquera une fois le bâtiment livré, le recours à la climatisation, souvent peu efficace (climatiseur mobile par exemple), sans que des leviers passifs d'amélioration du confort d'été n'aient été activés.

Pour que l'indicateur réglementaire permette d'établir un niveau de confort d'été représentatif dans les logements, il est primordial de corriger :

1. En premier lieu, la courbe de température de déclenchement de l'inconfort dans le logement, pour qu'elle soit callée sur la courbe de catégorie I de l'EN 15251 avec une réduction de -2 °C par rapport à la courbe actuelle, soit comme proposé de retenir une température minimale de 26 °C et non 28 °C,
2. Les scénarii d'ouverture des baies, des portes ainsi que toutes les conventions et hypothèses d'usage liées à la ventilation doivent être représentatifs, réalistes et adaptés en fonction des expositions aux bruits et des usages.

**En conséquence, la piste 1 bis « Durée d'inconfort pondérée par un taux d'insatisfaction calculé par rapport à un seuil de déclenchement à 26 °C pour les logements et évoluant selon température**

**extérieure » (selon la courbe de catégorie I de l'EN 15251) nous semble donc être la piste à privilégier. Dans ce cadre il serait, d'une part, pertinent de revoir l'expression de l'indicateur car étant exprimé en heures, il renforce les risques d'incohérence et de confusion pour les professionnels et les usagers, et, d'autre part, de vérifier et corriger si besoin la prise en compte de certains leviers passifs d'amélioration du confort d'été (ouverture des fenêtres...).**

Le moteur de calcul doit pouvoir prendre en compte un ensemble de systèmes dont l'importance va décroissante dans l'approche du confort : approche passive (choix constructifs, inertie, protection solaire active ...), ventilation naturelle / surventilation nocturne. Le recours à des systèmes de climatisation actifs ne devra être possible qu'après avoir actionné les leviers « passifs ». Les impacts de la climatisation seront ainsi les plus faibles possibles.

**Nous proposons également de maintenir la Tic, en termes de garde-fou (Piste 4), car bien que non représentative du confort elle permet de caractériser la température maximale atteinte dans le bâtiment lors d'une séquence chaude.** Elle permet aussi de s'assurer que le bâtiment ne devient pas impropre à sa destination lors d'un tel phénomène climatique.

A ce titre, nous proposons de :

- Conserver le calcul systématique de la Tic, que le bâtiment soit climatisé ou non ;
- Afficher systématiquement l'indicateur Tic dans les résultats RE2020 ;
- Définir une valeur maximale absolue à ne pas dépasser, tout comme l'article R.111-6 du CCH qui permet de s'assurer que les logements neufs peuvent être chauffés à une température décente en toute situation climatique.

Comme dans la contribution envoyée au GE8 par l'AIMCC, nous réaffirmons notre demande de conserver et de faire évoluer le garde-fou sur les baies horizontales de tous locaux destinés au sommeil de catégorie CE1, conformément à l'article 3 de l'arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

Ce garde-fou est un impératif à conserver pour que les baies sous toiture ne se retrouvent pas avec un décalage par rapport à l'indicateur global de confort du bâtiment.

### **3.1.1.2. SUJET 2 « APPROCHE EN VALEUR ABSOLUE OU RELATIVE »**

La Piste 2 (approche en valeur absolue DIES max, DH max) doit être retenue car elle permet une comparaison directe avec des valeurs cibles et de définir une notion de confort ou d'inconfort d'été, applicable à tous types de bâtiment. Elle laisse toute liberté dans le choix des dispositions constructives pour atteindre le niveau de confort. La piste 2 avec une DIES Max semble la plus simple d'approche et doit permettre de déterminer un niveau de confort ou d'inconfort acceptable pour l'ensemble des bâtiments.

La piste 1 avec une DIES Ref est à écarter, dans la mesure où la comparaison avec un bâtiment de référence risque de complexifier l'approche et de rendre l'indicateur difficilement compréhensible pour les acteurs de la filière ainsi que pour les usagers. Par ailleurs, elle n'assure pas que le bâtiment livré soit confortable.

## **3.2. PARTIE II : DEMARCHE GENERALE**

### **3.2.1.1. SUJET 3 « FORMULATION DE L'EXIGENCE POUR UN BATIMENT NON CLIMATISE » (TYPE CE1 NON CLIMATISE)**

- Proposition d'une PISTE alternative mixant l'obligation stricte de respect d'un seuil d'inconfort décrite dans la piste 1 et le calcul systématique du besoin de froid pour tous les bâtiments.

La piste permettrait :

- de livrer un bâtiment confortable contrairement à la piste 2 qui autorise la livraison de bâtiments inconfortables sans garantir que l'installation de la climatisation soit possible, le logement restant alors inconfortable dans la durée.
- d'inciter le maître d'ouvrage à mettre en place, dès la conception du bâtiment, les leviers passifs d'amélioration du confort d'été impactant le BBIO et le CEP. Dès lors, le confort s'en trouve amélioré et les impacts environnementaux et économiques d'une éventuelle climatisation à venir, réduits.

Nous proposons donc de :

- Définir un niveau de confort acceptable pour les occupants en privilégiant le recours aux solutions passives puis celles très peu consommatrices d'énergie (Piste 1) ;
- Calculer systématiquement le Bfr pour tous les projets.

### **3.2.1.2. SUJET 4 « PRINCIPES DE MODULATION DE L'EXIGENCE DE CONFORT THERMIQUE D'ETE »**

- La Piste 1 est celle qui doit être recherchée. En effet, il n'est pas acceptable de moduler les exigences de confort d'été, ce qui reviendrait à livrer des bâtiments inconfortables sous certaines conditions. Il est cependant possible d'intégrer une modulation des exigences énergétiques pour certaines configurations, s'il est démontré que le confort ne peut être atteint par des moyens passifs (ex : zone de bruit et/ou zone H3).

La piste 5 : Elle ne peut pas être prise en compte dans une réglementation thermique. Elle nécessite certainement une approche plus globale via les règles d'urbanisme (code de l'urbanisme) qui implique d'avoir des fichiers météo concernant la zone (îlot de chaleur) à construire par des données statistiques avérées et opposables.

*Pour les sujets suivants, qui ne font pas l'objet de la discussion de la réunion du 21 février, il s'agit de positions provisoires. D'autant plus que les sujets sont en cours de traitement.*

### **3.2.1.3. SUJET 5 « NIVEAU DE PRISE EN COMPTE DU CONFORT D'ETE AU SEIN DE PARTIES D'UN BATIMENT NON CLIMATISE » (TRAVAUX EN COURS)**

- PISTE 1 : Calcul par groupe et exigence par groupe sans modification des règles de regroupement de parties différentes (type CE1/CE2, climatisé ou non, traversant ou non).

### **3.2.1.4. SUJET 6 « CALCUL DU CONFORT AVEC / SANS SYSTEME ENERGETIQUE » (TRAVAUX EN COURS)**

Le moteur de calcul RT2012 calcule actuellement la DIES pour toutes les configurations (avec ou sans climatisation).

Les équipements tels que, brasseurs d'air, surventilation nocturne..., sont pris en compte dans au moins un mode de calcul et ce, de la façon suivante :

- Cas des bâtiments non-climatisés : les équipements sont pris en compte dans le mode de

calcul de la Tic « Th-E » (respectivement « Th-D » pour le calcul de la DIES), et impactent donc le niveau de confort conventionnel calculé à l'exception des brasseurs d'air pour le mode de calcul de la Tic. Leurs consommations sont par ailleurs répercutées dans le mode « Th-C » sauf pour les brasseurs d'air qui ne sont pas pris en compte dans le calcul des consommations de la RT 2012.

- Cas des bâtiments climatisés CE2 ou CE1 : les équipements ne sont pas pris en compte dans le mode de calcul « Th-E » de la Tic (respectivement « Th-D » pour le calcul de la DIES), et n'impactent donc pas le niveau de confort conventionnel calculé sauf pour la surventilation nocturne, le puits climatique. Les surventilations naturelle et mécanique sont prises en compte dans le mode de calcul « Th-C », et impactent donc les consommations de refroidissement (Cep fr).

En bâtiments CE1 climatisés, le critère de confort d'été (« Th-E – Tic » ou « Th-D – Dies ») est calculé sans prendre en compte les systèmes de rafraîchissement. C'est ainsi que les méthodes de calcul de la  $T_{iC_{ref}}$  et  $T_{iC_{projet}}$  ainsi que la DIES ont été définies dans la RT 2012.

Pour la RE2020, le Groupe d'Expert 8 doit statuer sur les conditions de calcul et indicateurs à retenir pour l'exigence du confort d'été. Il nous semble important que l'indicateur DIES valorise tous les efforts de conception mis en place et qu'en particulier soient valorisées certaines solutions qui ne le sont pas aujourd'hui :

- Pour les bâtiments climatisés : tous les systèmes de ventilations mécaniques avec leurs impacts sur la Tic, la DIES, le Bfr et le Cepfr.
- Pour les bâtiments non climatisés : les systèmes de rafraîchissement thermodynamiques (exemple double-flux thermodynamique) de très faible puissance permettant de faire l'appoint nécessaire à l'atteinte du confort en été ou encore ceux mal-calculés comme les puits climatiques, aérauliques et hydrauliques.

#### **3.2.1.5. SUJET 7 « DEMARCHE POUR DETERMINER LES SEUILS POUR L'INDICATEUR CHOISI » (TRAVAUX EN COURS)**

- Piste 2 BIS : conditions de confort attendues en recourant à des bonnes pratiques passives. Valeurs calées sur des bonnes pratiques passives pour chaque contexte.
- Proposition : Afin de simplifier l'indicateur, nous proposons de le transformer en % et non plus en heures de DIES ». Un bâtiment ne pourrait être inconfortable que pendant XX % de son occupation. Le choix du pourcentage autorisé doit se faire de façon raisonnable en prenant en compte les bonnes pratiques passives.