

Etude sur le confort d'été & RE 2020

Le consortium

- ▶ Une étude initiée en **2018** et toujours **en cours...**
- ▶ Mandatée par un consortium d'étude pluridisciplinaire



- ▶ Réalisée par des BET **RECONNUS** pour leurs **EXPERTISES**



Contexte de l'étude

- ▶ Une RT 2012 qui assure un niveau de **confort** optimal en **hiver...mais...**
 - Dans certains bâtiments **inconfort** en **été...**
 - Conduit fréquemment à des installations de **climatisation** après **réception**.
 - Un indicateur **Tic** intéressant pour caractériser la fin d'une séquence chaude,
 - La Tic n'est **pas** un indicateur **représentatif** du **confort** d'été et de la **durée d'exposition**.
 - Et comparée à une exigence Ticréf laxiste

Les enjeux du confort d'été

- ▶ ...une RE 2020 qui devra assurer un niveau de **confort** optimal en **hiver** et en **été**
- Dérèglement climatique : des **températures moyennes** de plus en plus **chaudes** et des **vagues** de **chaleurs** de plus en plus **fréquentes**.
 - > Besoin d'un nouvel indicateur représentatif du confort d'été sur une année **courante**,
 - > Un indicateur qui devra être **fiable** et **compréhensible** par la filière.
 - > En complément : intérêt de caractériser la réaction d'un bâtiment à une séquence caniculaire

Objectifs de l'étude

- ▶ Objectifs :
 - Evaluer les indicateurs proposés par la DHUP dont la « **DIES** »,
 - Tester la **sensibilité** du **moteur** de **calcul** réglementaire,
 - Faire des **propositions** pour mieux **caractériser et encadrer** le **confort d'été** dans la **RE 2020**
- Reprise des études sur la DIES réalisées de 2012 à 2014

Le déroulement de l'étude

- **5** bâtiments :
 - Deux maisons individuelles : plain pied et maison avec combles aménagés,
 - Un logement collectif : traversant et non traversant,
 - Deux tertiaires : un bureau (4000 m²) et une crèche.
- **3** zones **climatiques** : H1a, H2b, H3.
- **40** analyses de **sensibilité** par bâtiment.
- **3** versions de **moteur** de **calcul** réglementaire (V8.0, V8.1, Maestro à 26°C).



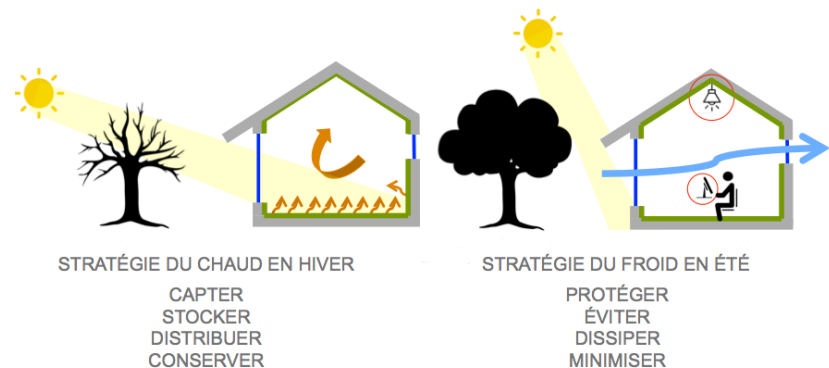
Les différentes solutions de confort d'été

► Solutions passives :

- Conception du confort 4 saisons
- Gestion des protections mobiles,
- Sur-ventilation nocturne,
- Puits climatique,
- Brasseur d'air.

► Solutions actives :

- Climatisation,
- Rafraichissement.



RE2020 : la prise en compte du confort d'été

► Les indicateurs RT2012 VS RE2020

	RT2012	RE2020
Energie	Bbio	Bbio ?
	Cep	Cep ?
Eté	Tic	DIES, TIC, DH ?
	Exigences de moyens	Exigences de moyens ?
		Carbone ?

L'indicateur DIES ou Durée d'inconfort d'été statistique

Celui-ci prend en compte:

- L'intensité de l'inconfort,
- La durée de l'inconfort sur toute l'année.

La Dies s'appuie sur :

- Principe du confort adaptatif (norme NF EN 15251),
- Interprétation du confort thermique par calcul du PMV et PPD (norme NF EN 7730).

PMV = *Predicted Mean Vote* : prédit la valeur moyenne des votes.

PPD = *Predicted Percentage of Dissatisfied* : prédit le % de personnes insatisfaites.

Extrait mallette pédagogique « E+C- » - Pacte AICVF



Notion de confort adaptatif

On somme sur toute l'année le pourcentage d'insatisfaction pondéré par le nombre d'heures en situation d'inconfort :

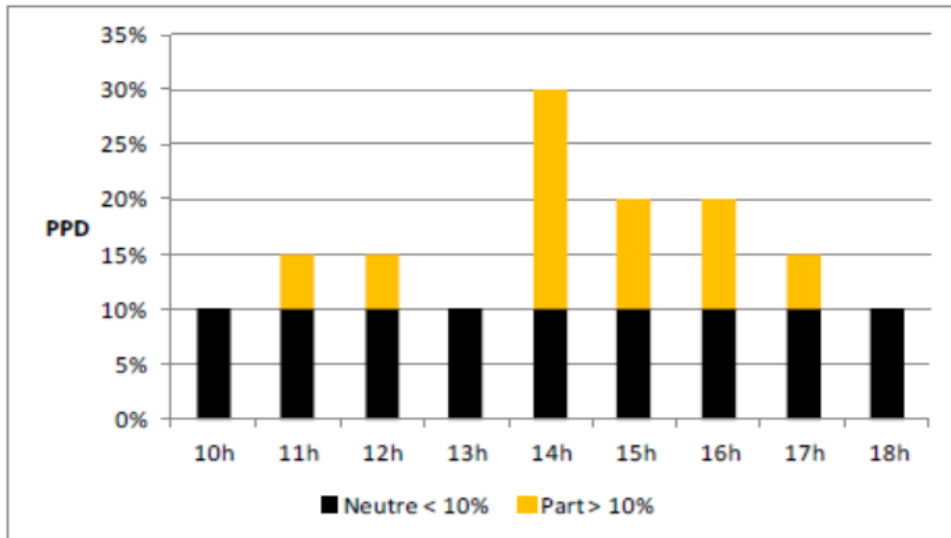
$$\text{Dies} = \sum \Delta \text{PPD}(h)$$

La Dies s'exprime en heures.

Exemple d'application de la Dies

► Calcul réalisé sur une période de 8 h

	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h
PPD	10%	15%	15%	10%	30%	20%	20%	15%	10%
Neutre < 10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Part > 10%	0%	5%	5%	0%	20%	10%	10%	5%	0%

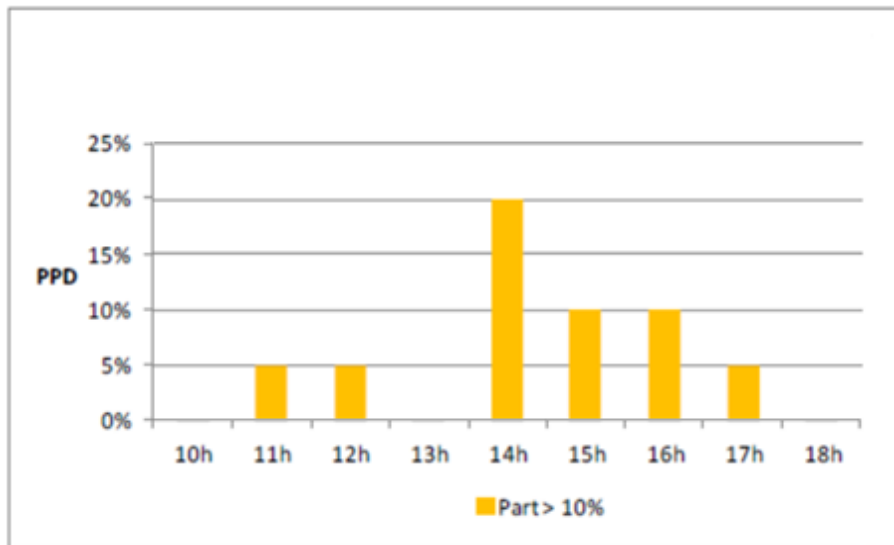


On pondère chaque heure par le PPD (% de personnes insatisfaites)

On ne prend pas en compte la part du PPD en dessous de 10%. La norme considère a minima toujours 10% d'insatisfaction, quel que soit le niveau de température.

Exemple d'application de la Dies

- Calcul réalisé sur une période de 8 h



Puis on somme les résultats sur l'ensemble de la période d'observation

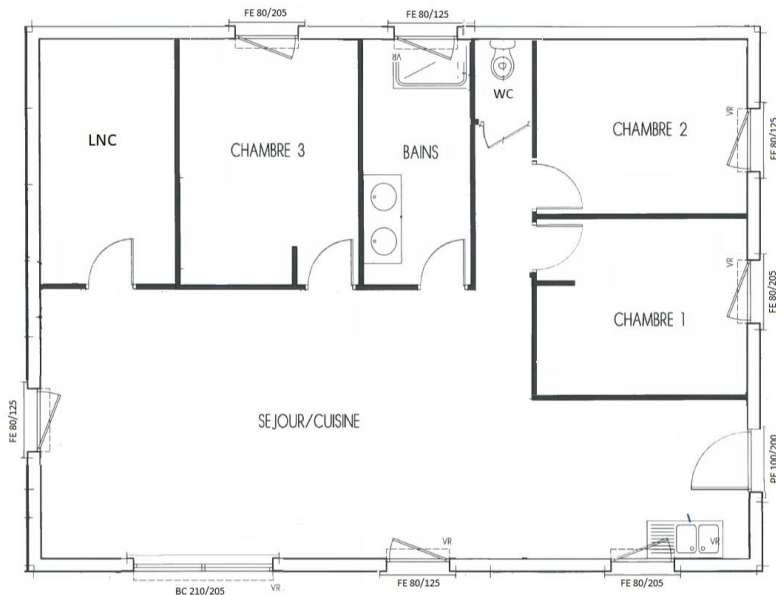
$$Dies = \sum_{\substack{h \text{ telle que} \\ (Is_{occ_zone}(h)=1 \text{ et} \\ Is_{conf_adapt}(h)=1)}} \Delta PPD(h) = 0.55 h$$

Le DH ou Degré Heure d'inconfort

- ▶ DH = c'est la somme sur l'année des écarts entre la température opérative et un seuil constant.
- ▶ Est exprimé en nombre de °C-heure.
- ▶ Prend en compte l'intensité de l'inconfort et sa durée.

L'étude en Maison Individuelle

► Maison de 1 niveau

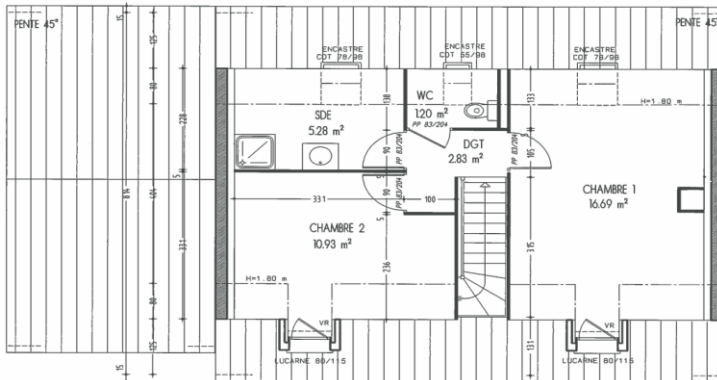
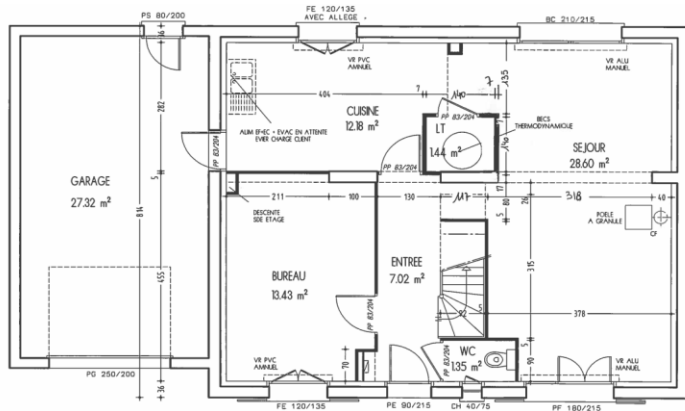


Description	
Typologie	1N
Orientation principale	SUD
Surface	
SHAB	89,49 m2
SRT	104,69 m2
<u>%Svitrée</u>	18.8

Système : Pac Air-Eau double service + simple flux hydro B

L'étude en Maison Individuelle

► Maison avec combles aménagés



Description	
Typologie	R+C
Orientation principale	Sud
Surface	
SHAB	100,9
SRT	118,05
% <u>Svitrée</u>	17

Système : Pac Air-Eau double service + simple flux hygro B

L'étude en Maison Individuelle

Thèmes des variantes		
Zone climatique	Taux de surface vitrée	Exposition au bruit
Niveau de bâti	Type de vitrage	Type de ventilation
Inertie quotidienne	Gestion ouv. des baies	Brasseur d'air
Perméabilité à l'air	Ratio d'ouverture des baies	Climatisation
Orientation	Gestion des occultations	Géocooling
Couleur des parois verticales	Perméabilité des PM	Puits climatique
Type de toiture	Inertie séquentielle	Zone intérieure / littoral

L'étude en Maison Individuelle

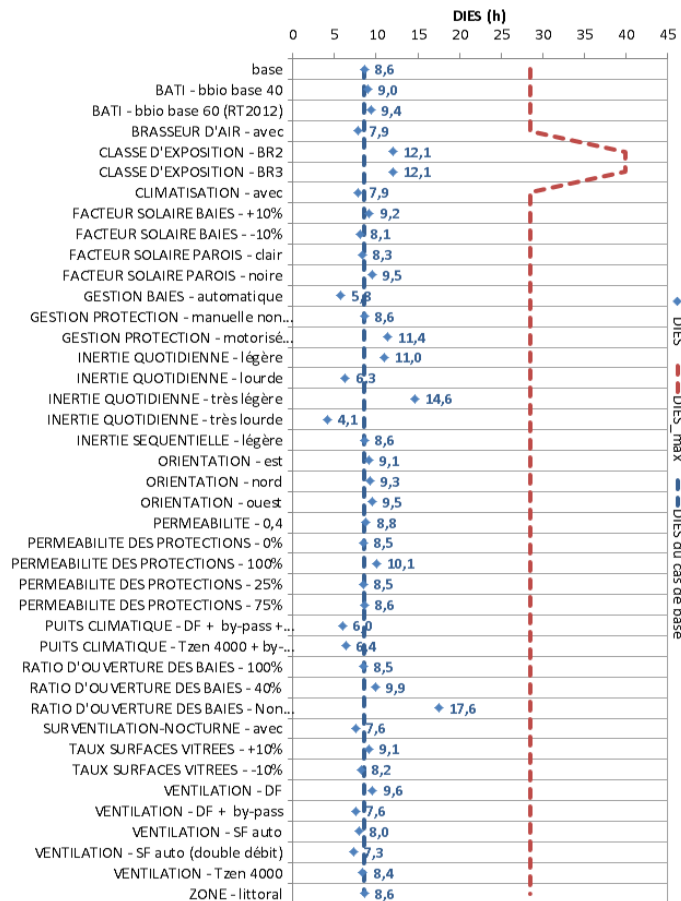
- ▶ Les premiers résultats de l'étude et les paramètres de premier ordre
- La maison individuelle de plain-pied est plus confortable l'été dans le sud que dans le nord (moteur de calcul V8.0) !

	H1a	H2b	H3
1N	6,30	8,40	6,10
R+C	9,00	9,30	9,10

- Inertie : de moyenne (celle du projet) à :
 - Très lourde = amélioration \approx 50% de la DIES et des DH,
 - Très légère = dégradation \approx 60% de la DIES et des DH.
- Brasseurs d'air : poids anormalement fort = amélioration \approx 30% de la DIES.

→ Quelques problèmes sur des sensibilités du moteur,
→ Très faibles niveaux de l'indicateur DIES (écrasement des résultats).

L'étude en Maison Individuelle



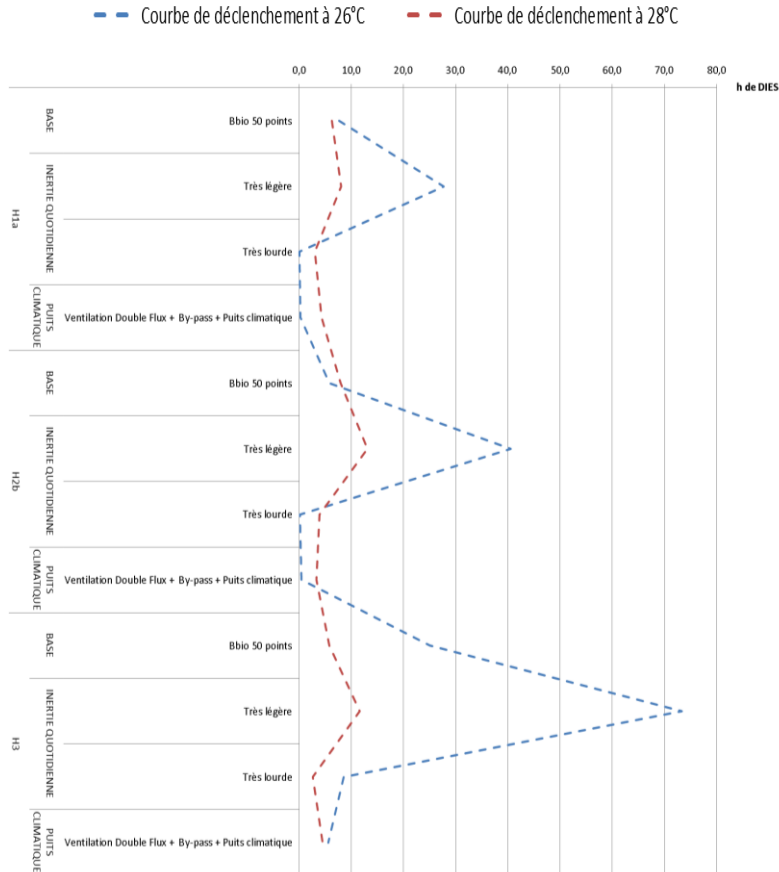
Très faibles niveaux de l'indicateur DIES

=

Difficulté de réaliser une hiérarchie des solutions d'amélioration du confort d'été.

- Proposition du consortium :
- Modification de la température de déclenchement de l'inconfort en logement : d'une courbe de déclenchement de 28°C/30° à une courbe recalée à 26°C/28°C

L'étude en Maison Individuelle



- ▶ Exemple pour la maison de plain-pied :
- ▶ **Modification de la température de déclenchement de l'inconfort de 28°C/30°C à 26°C/28°C**

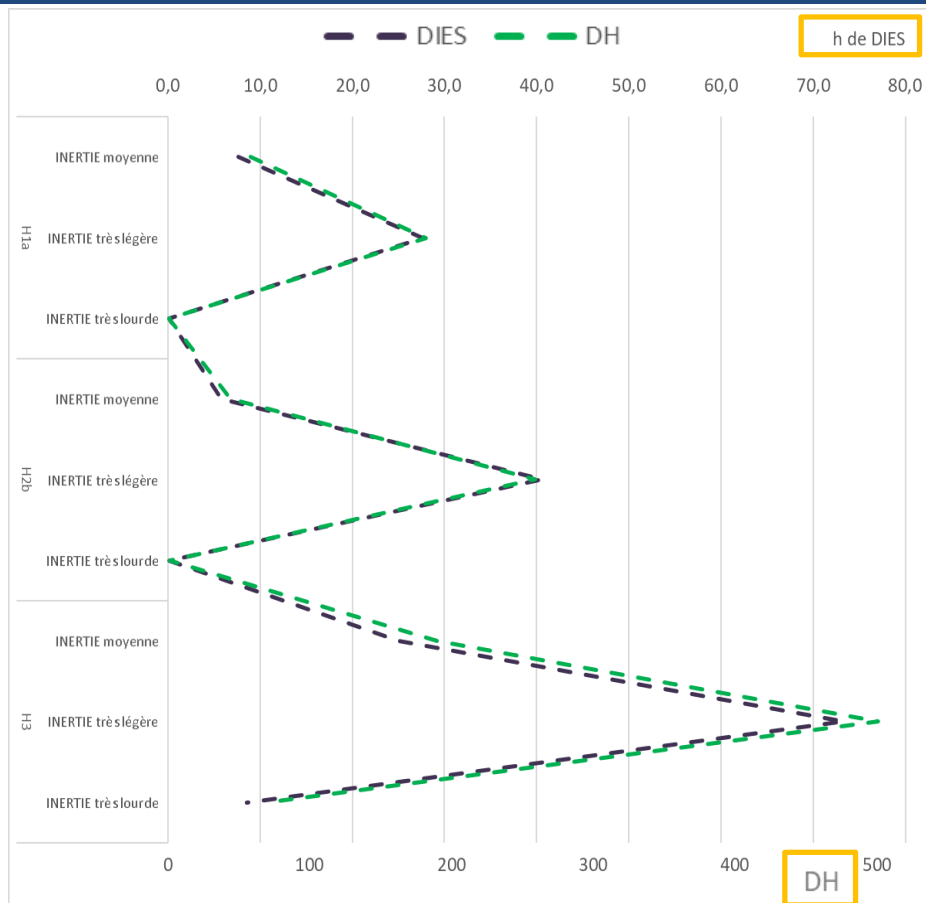
→ Augmentation de la **DIES**...

→ **mais** les valeurs restent encore **faibles**...

→ Proposition du consortium :

→ Remplacement de la DIES par le nombre de DH

L'étude en Maison Individuelle



► Exemple de l'expression de l'indicateur en DH pour la maison individuelle de plain-pied :

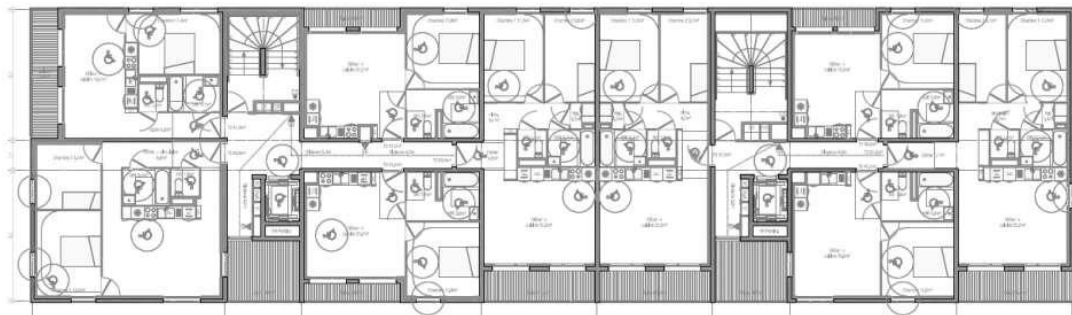
→ DH = tendance **similaire** à l'indicateur **DIES**,

→ Plus **lisible** et **simple** à **expliquer** sans la notion théorique de % d'insatisfaits conduisant à minorer les résultats.

L'étude en Logement Collectif



Descriptif	R+6
	Plancher sur commerce (RDC)
	Toiture terrasse
SHAB (m ²)	2 119
SRT (m ²)	2 709
Svitrée (m ²)	559,7 (26%)



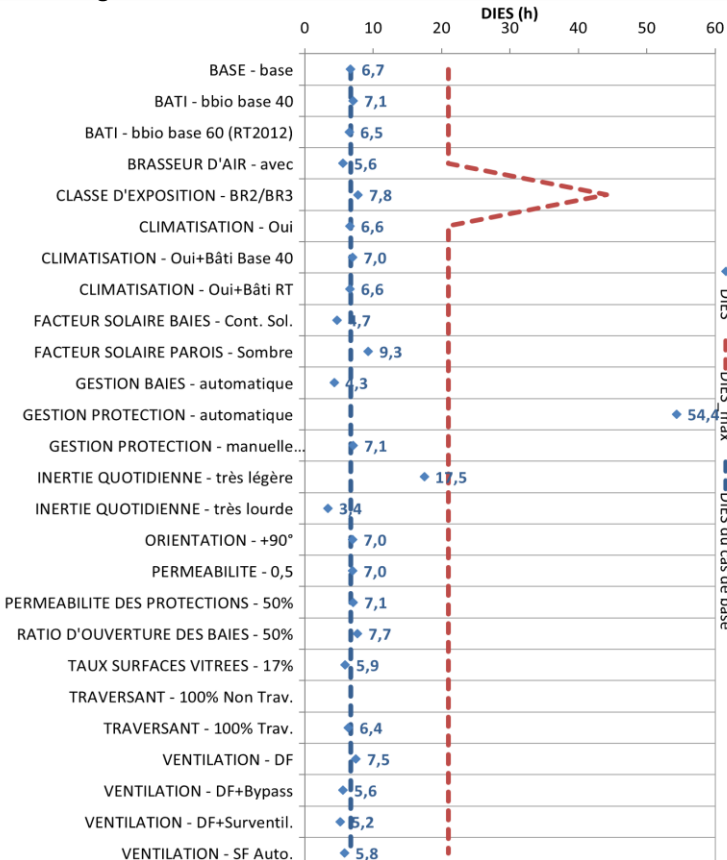
L'étude en Logement Collectif

Thèmes des variantes

Thème	Thème	Thème
Système énergétique	Type vitrage	Automatisation de l'ouverture des baies
Zones	Couleurs des parois verticales opaques	Traversant
Performance enveloppe	Exposition au bruit	Ventilation
Inertie	Ratio d'ouvertures des baies	Brasseur d'air
Ratio de fenêtres	Porosité des protections	Climatisation
Orientations	Automatisation des occultations	Perméabilité à l'air

L'étude en Logement Collectif

Logement collectif traversant en zone H3 moteur V8.1



Les premiers résultats de l'étude :

- **Très faibles niveaux** de l'indicateur DIES,
- Quelques problèmes sur des sensibilités du moteur,
- Facteurs de premier ordre similaires à la maison individuelle.

- Propositions du consortium :
- Température de déclenchement de l'inconfort défini par une courbe 26°C/28°C et non 28°C/30°C,
- Choix de l'indicateur confort d'été : DH.

L'étude en Logement Collectif

Comparaison de la DIES et des DH entre un logement collectif traversant et non traversant (avec un déclenchement de l'inconfort à 26°C).

typologie		Zone climatique		Variantes		Température		DIES - LOGEMENT TRAVERSANT		DIES - LOGEMENT NON TRAVERSANT	
Collectif	H3	Base Bbio RT 2012 50 points	28°C	↓	6,7	↓	13,5				
		Base Bbio RT 2012 50 points	26°C	↓	22,2	↓	81,8				

→ **Inconfort** plus **important** pour les **logements non traversant** par rapport aux logements traversant.

- L'indicateur DH est plus pertinent que la DIES pour représenter le phénomène.
- La ventilation = une des clés pour améliorer le confort d'été dans le résidentiel, elle doit permettre de décharger le logement de sa chaleur interne.

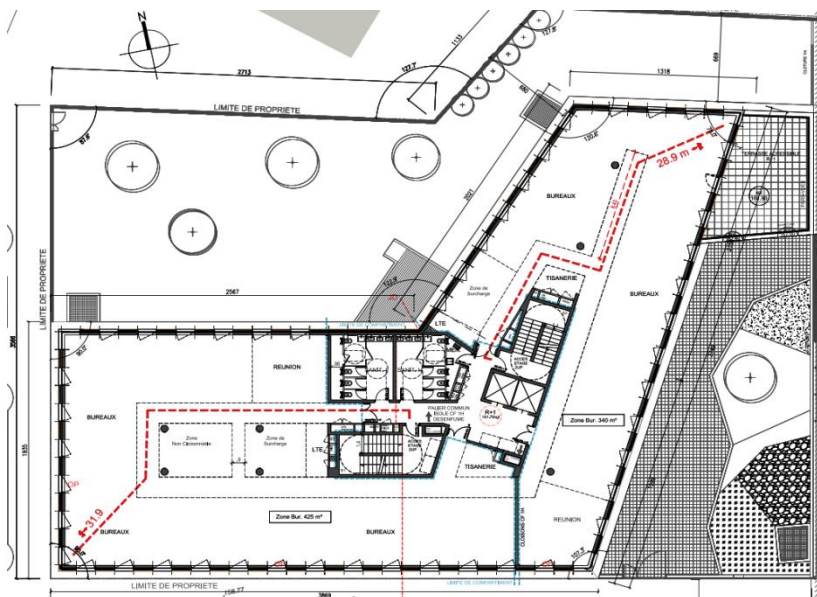
L'étude en logement collectif

Baisse de la DIES (amélioration)	Augmentation de la DIES (détérioration)
Inertie très lourde (53%) par rapport à inertie quotidienne lourde.	Inertie quotidienne très légère (-125%) par rapport à lourde
Gestion de l'ouverture des baies automatique (43%) par rapport à manuelle	Baisse du ratio d'ouverture des baies de 50% (-17%) par rapport à 100 %
Vitrage à contrôle solaire (45%) par rapport à Vitrage standard	
Ventilation Double Flux avec surventilation nocturne (38 %) par rapport à ventilation SF Hygro B	
Avec Brasseur d'air par rapport à sans uniquement dans le groupe traversant (32%).	
	Classe d'exposition BR2/BR3 (-16%) par rapport à BR1
	Facteur solaire des parois opaques sombre (-35%) par rapport à clair

→ Hiérarchisation des sensibilités à valider avec le moteur réglementaire RE2020.

L'étude en Bureau

► Bureau



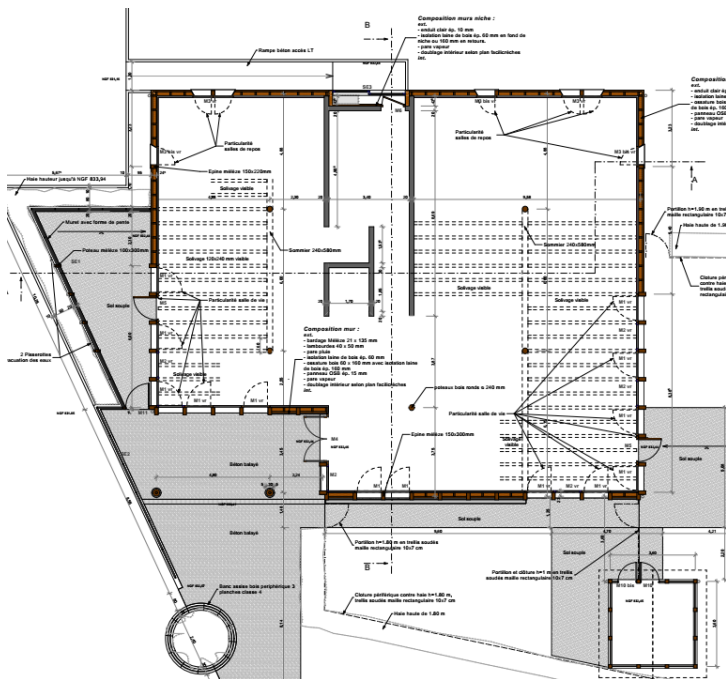
Descriptif	R+4
	Plancher sur parking souterrain
	Toiture terrasse
Sutile (m ²)	4124
SRT (m ²)	4537
Svitrée (m ²)	822 m ² (35%)

PAC (Air/Eau) + Panneaux rayonnants
Double-Flux



L'étude en Crèche

► Crèche



Descriptif	R+1
SHAB (m²)	533.60 m ²
SRT (m²)	640.32 m ²
Svitrée (m²)	87.54 m ² (20 %)

Système : PAC air/eau et batterie électrique en gainable

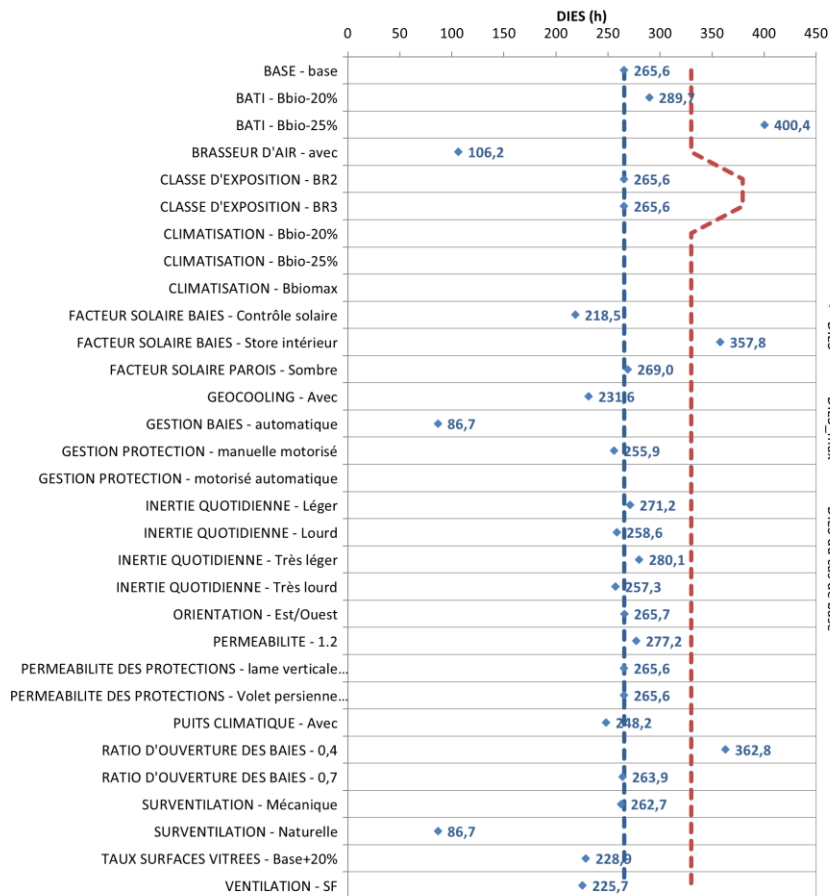


L'étude en Bureau et Crèche

Thèmes des variantes

Zone climatique	Taux de surface vitrée	Exposition au bruit
Niveau de bâti (Bbio)	Type de vitrage	Type de ventilation
Inertie quotidienne	Gestion ouv. des baies	Brasseur d'air
Perméabilité à l'air	Ratio d'ouverture des baies	Climatisation
Orientation	Gestion des occultations	<i>Géocooling</i>
Couleur des parois verticales	Perméabilité des PM	<i>Puits climatique</i>

L'étude en Bureau - exemple en zone H3



◆ DIES - - - DIES_max - - - DIES du cas de base

Les premiers résultats de l'étude :

- **Niveaux** de l'indicateur DIES plus élevés que dans le résidentiel (déclenchement de l'inconfort à 26°C et non à 28°C),
- Quelques problèmes sur des sensibilités du moteur.

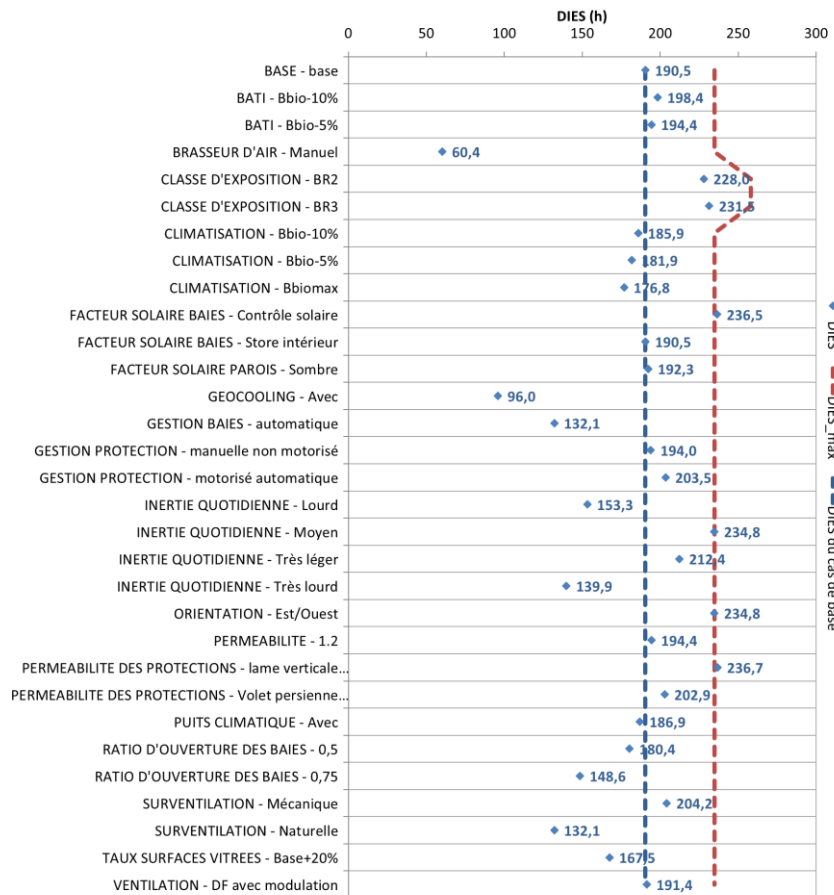
Propositions du consortium :

- Choix de l'indicateur confort d'été : DH,
- Valider les variantes de l'étude à la sortie du moteur de calcul règlementaire RE 2020.

Moteur 8.1



L'étude en Crèche - exemple en zone H3



◆ DIES

--- DIES_max

--- DIES du cas de base

Crèche – H3

Les premiers résultats de l'étude :

- **Niveaux** de l'indicateur DIES plus élevés que dans le résidentiel (déclenchement de l'inconfort à 26°C et non à 28°C),
- Quelques problèmes sur des sensibilités du moteur.

Propositions du consortium :

- Choix de l'indicateur confort d'été : DH,
- Valider les variantes de l'étude à la sortie du moteur de calcul règlementaire RE 2020.

Moteur 8.1



Les avancées...et les conclusions...

- ▶ Des échanges nourris avec le CSTB et la DHUP ont permis :
 - Des évolutions du mode de calcul des indicateurs,
 - La prise en compte de certains systèmes comme les puits climatiques,
 - Des analyses détaillées et des corrections du modèle sur les brasseurs d'air, surventilation, perméabilité des baies, orientation des ponts thermiques...
- ▶ Résultats partagés avec le CGEDD et le CGE sur la mission de préparation RE2020.
- ▶ A venir :
 - Etude de sensibilité avec introduction d'une séquence caniculaire,
 - Mise à jour des calculs avec le moteur RE2020 et propositions définitives indicateurs et exigences.

Merci pour votre attention

