



**VAD - Atelier Innovation dans le bâtiment**  
**Mercredi 7 juin 2017**

Réhabilitation immeuble de recherche et enseignement  
– Campus de Luminy

[www.inddigo.com](http://www.inddigo.com)



# ◆ Présentation opération

- **Partenariat Public-Privé**
- **Engagement énergétique et de confort d'été**
- **Un site naturel d'exception**
- **Un climat marqué**

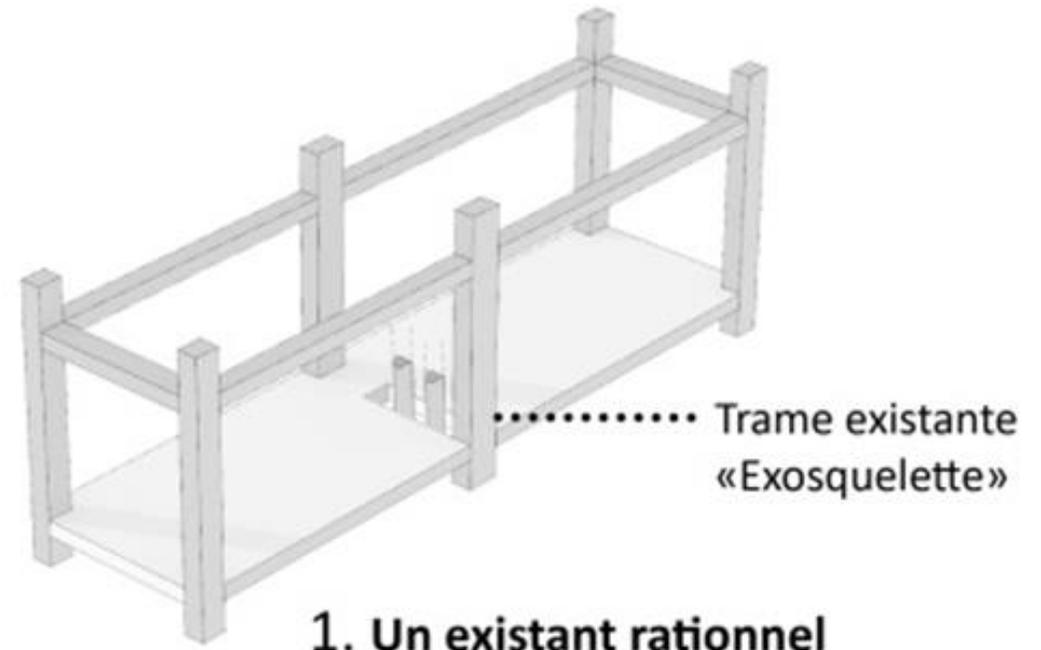
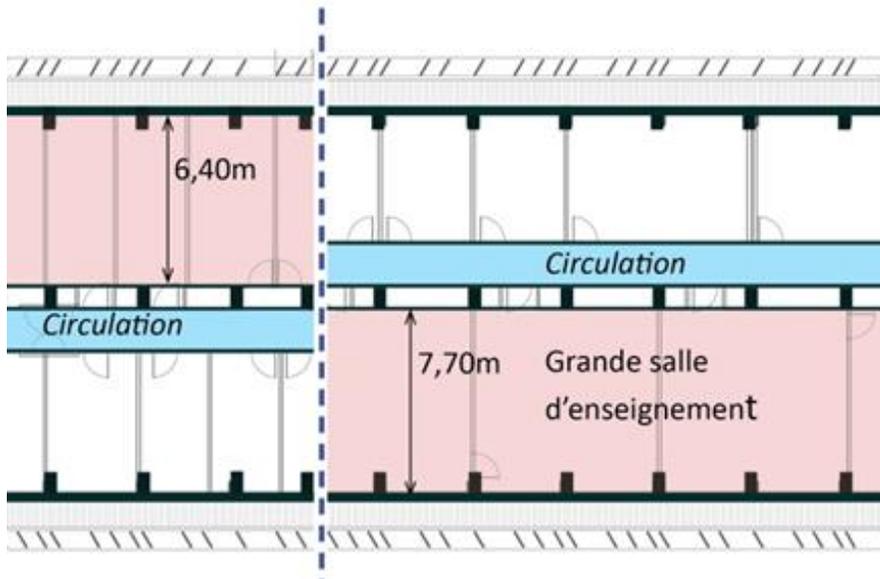


# ◆ Etat actuel – bâtiment TPR1



# ◆ Etat actuel – bâtiment TPR1

- Une trame structurelle régulière poteau / poutre



## ◆ Objectif du programme

- **Confort d'été : 28°C moins de 3% du temps d'occupation**
- **Eclairage naturel : FLJ  $\geq 1,5\%$  pour 80% de la surface d'étude dans 80% des locaux de premier rang**
- **Réglementation thermique :  $C_{ep} < CEP_{REF} - 40\%$**
- **Consommations d'énergie : engagement énergétique**

# ◆ La réponse du groupement : SCAU – BBSE – WSP - INDDIGO

- **UN PROJET ECO-RESPONSABLE**
- **UNE AMBITION : La réduction drastique de toutes les consommations au service du confort sans climatisation**



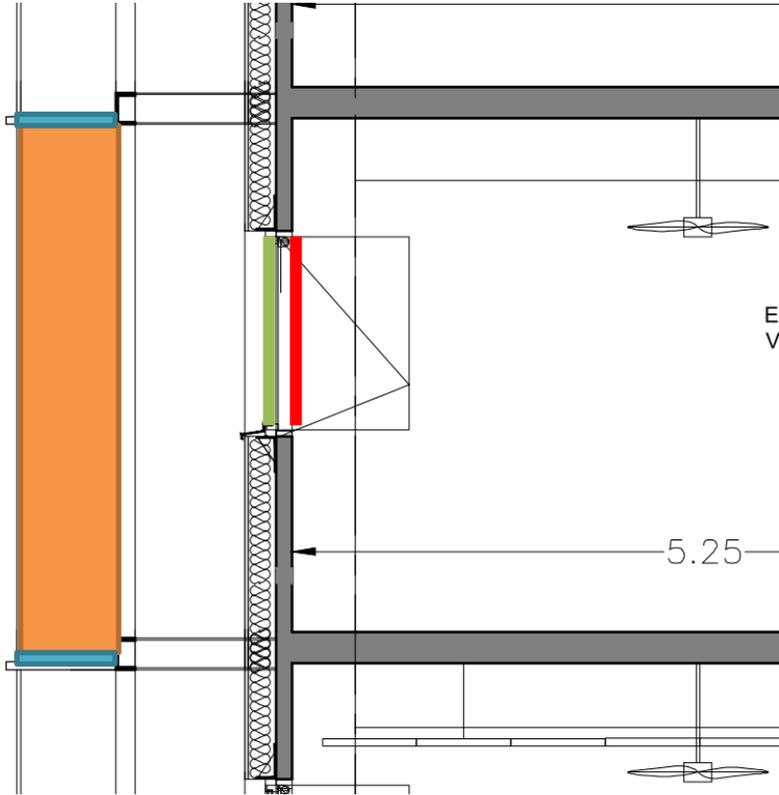
## ◆ Approche low-tech et adaptée au site

- **Confort adaptatif sur l'ensemble des espaces d'enseignement avec mise en place de brasseurs d'air, protections solaires fixes et ouvrants de ventilation naturelle**
- **Ventilation simple flux**



# ◆ Une protection solaire en 3 étapes

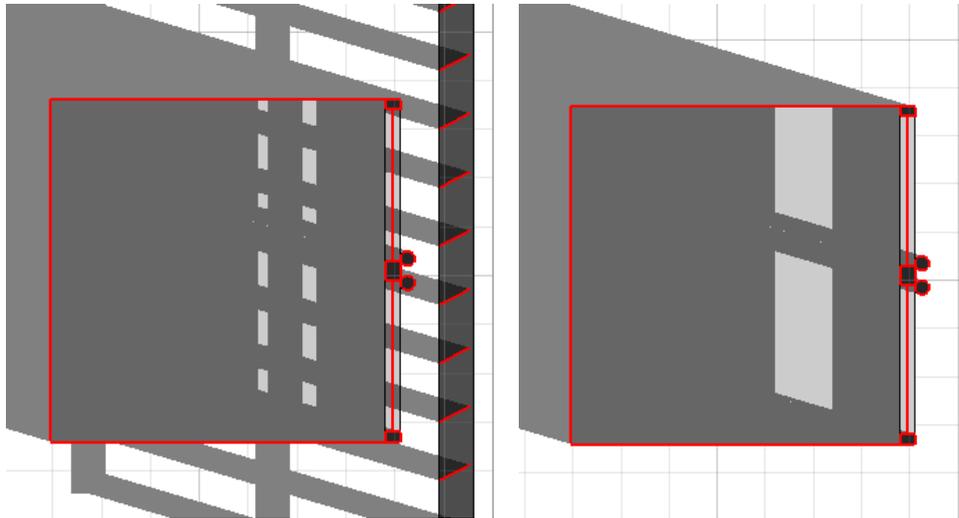
## Des façades actives, pérennes et efficaces



- Lames fixes verticales déportées de la façade + lames horizontales
- Traitement spécifique du vitrage, Contrôle solaire ( $FS < 0,4$ )
- Store intérieur

# Une protection solaire efficace

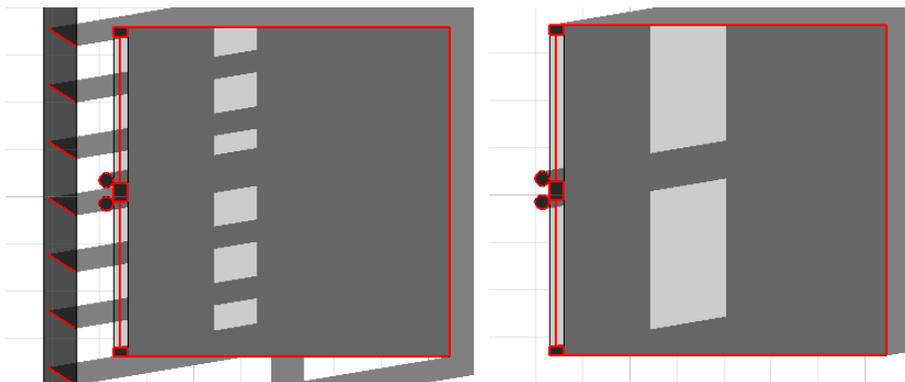
Façade Est – 6 mai 10h15



Avec Lames

Sans Lames

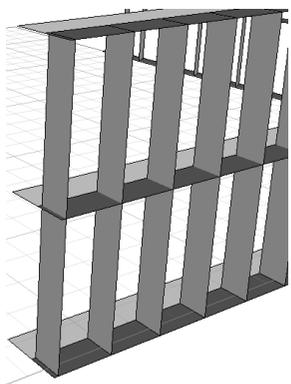
- **Après 10h15 – Rayonnement direct quasi nul, plus d'obligation de fermer les stores intérieurs**



Façade Ouest – 6 mai 17h30

- **Une efficacité durant l'après-midi.**

# Une efficacité vérifiée et pérenne



FS = 0,40

FS = 0,50

82% d'efficacité  
sur le direct et le  
diffus

90 % avec Stores  
Intérieur



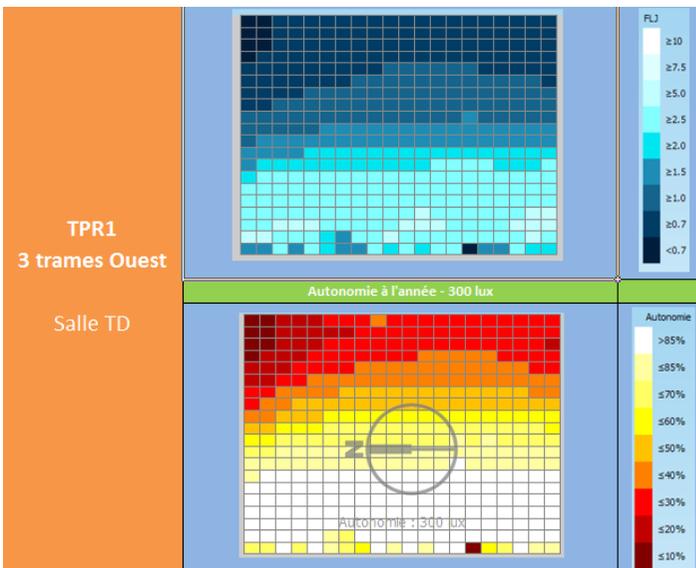
Stores à lames –  
FS = 0,15

FS = 0,65

90 % d'efficacité  
sur le direct et le  
diffus

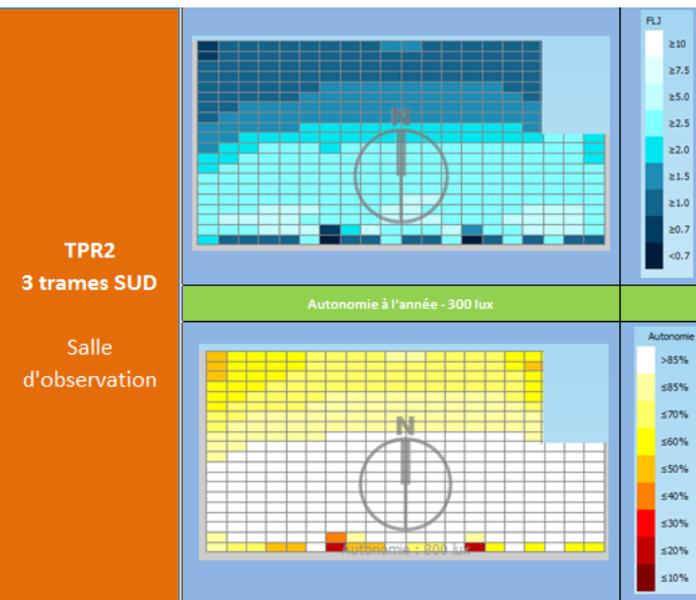
# Une Lumière Naturelle Optimisée

## Facteur de Lumière du Jour / Autonomie



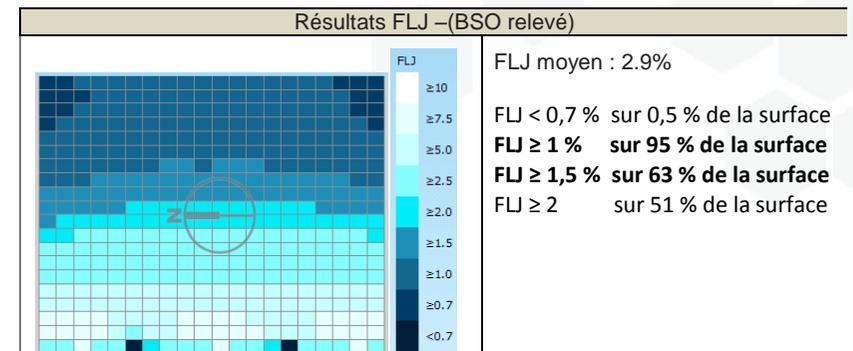
**FLJ > 1,5% sur  
53% de la surface**

**Autonomie  
de 60,5%**

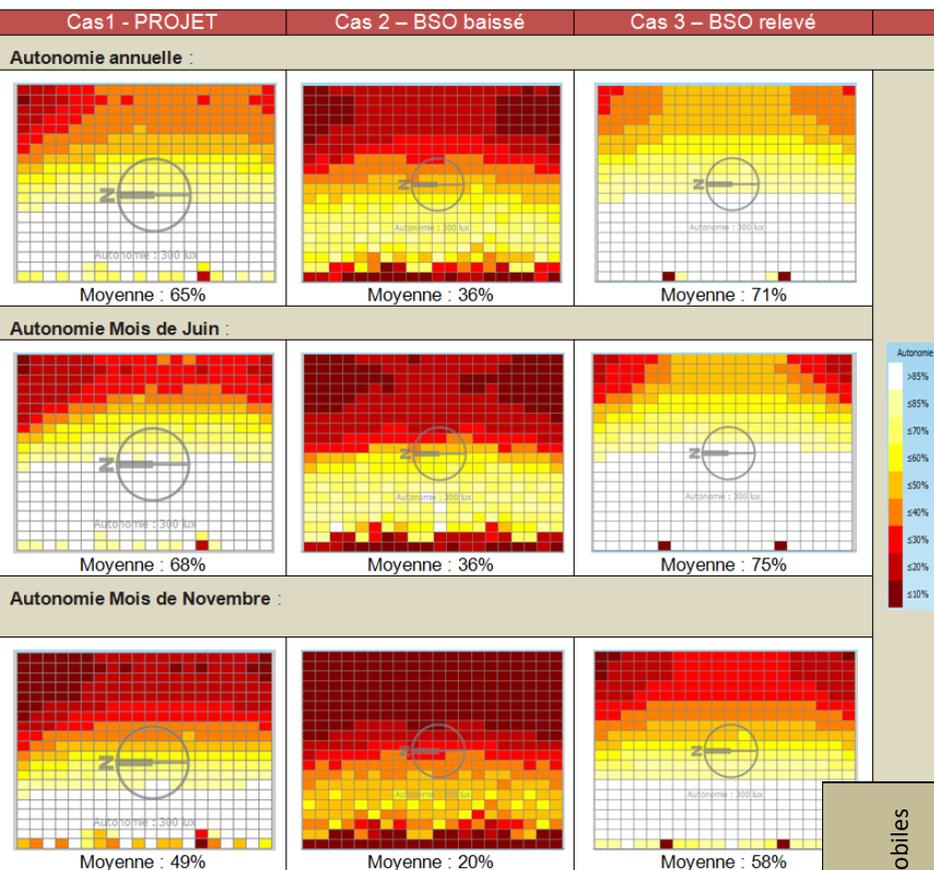


**FLJ > 1,5% sur  
72% de la surface**

**Autonomie  
de 82,2%**



# Protections mobiles ?



- Une autonomie un peu meilleure en mobile
- Mais une réalité différente : baisse des stores selon une fréquence plus élevée

		OUEST	EST
Stores Mobiles Ext	Baisse du BSO (vitrage exposé)	à partir de 14h30	jusqu'à 12h45
	Temps d'occupation nécessitant la baisse du BSO	2h30	4h45
	% du temps d'occupation avec BSO baissé	28%	53%
PROJET : Protections fixes + store int.	Baisse du store intérieur (vitrage exposé)	à partir de 16h30	jusqu'à 10h30
	Temps d'occupation nécessitant la baisse du store intérieur, en complément des protections fixes	0h30	2h30
	% du temps d'occupation avec store intérieur baissé	6%	28%
GAIN en heures sans protection mobile		80%	47%

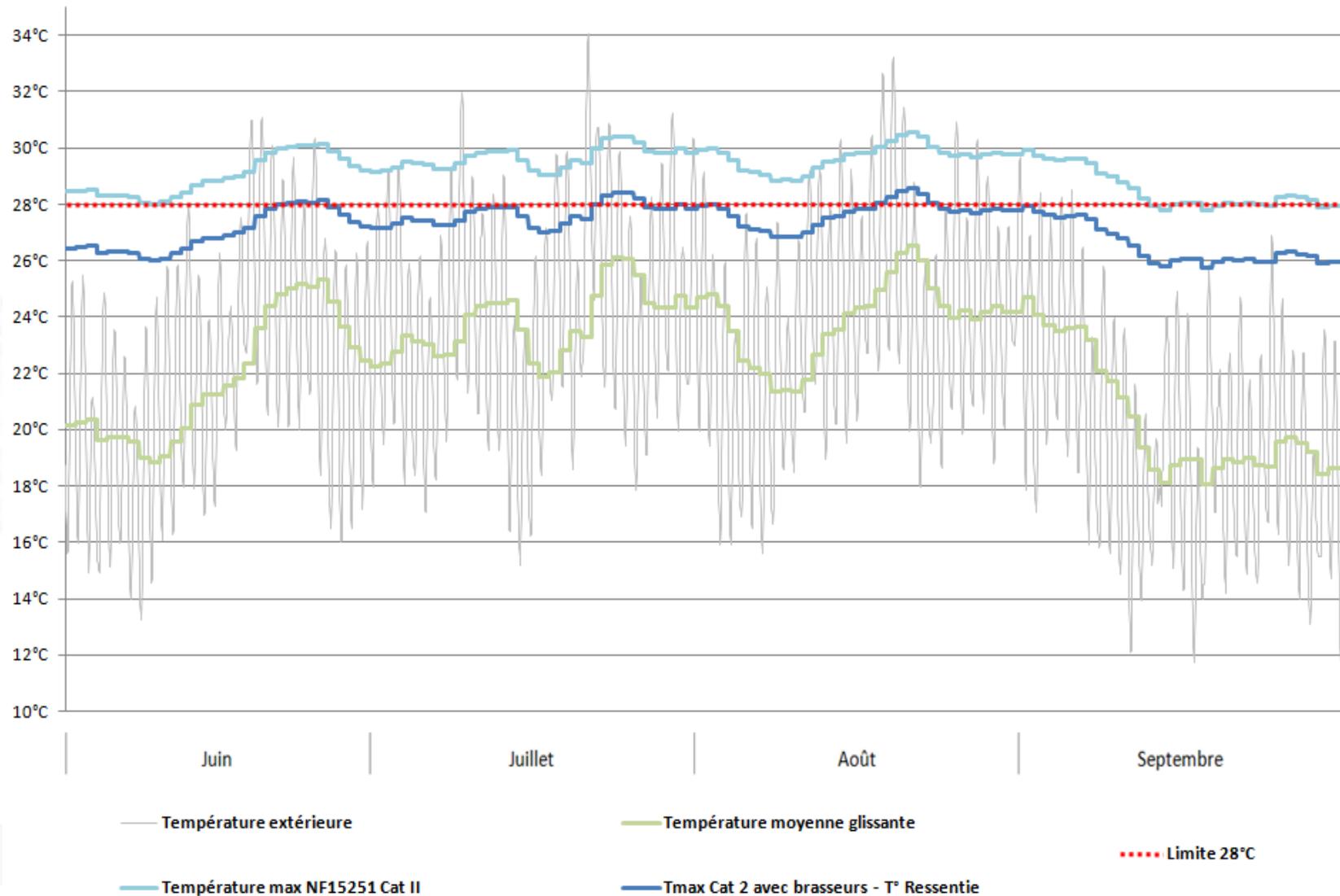
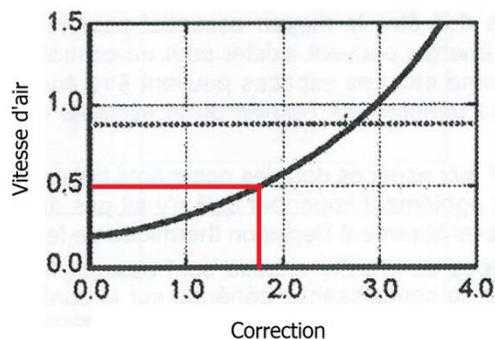
## ◆ Confort d'été

### **Le socle commun – Les principes fondateurs basés sur le bon sens, le climat et la norme NF EN 15 251**

- **Pour les bâtiments non climatisés et ventilés naturellement, les individus qui ont un contrôle sur leurs conditions de confort auront des attentes et une perception de l'environnement thermique différentes de ceux pour lesquels les conditions environnementales sont imposées.**
- **La norme repose sur l'approche dite de « confort adaptatif » selon laquelle la sensation de confort dépend également de l'adaptation (comportementale, physiologique et psychologique) d'un individu à son environnement. Dans ce cas, la limite de confort est exprimée en fonction de la température extérieure moyenne glissante journalière pondérée.**

# Confort d'été

## Le socle commun – Les principes fondateurs basés sur le bon sens, le climat et la norme NF EN 15 251



# ◆ Confort d'été

- **Façade et protection**
- **Inertie**
- **Ouvrants de décharges dans les locaux**
- **Brasseurs d'airs**

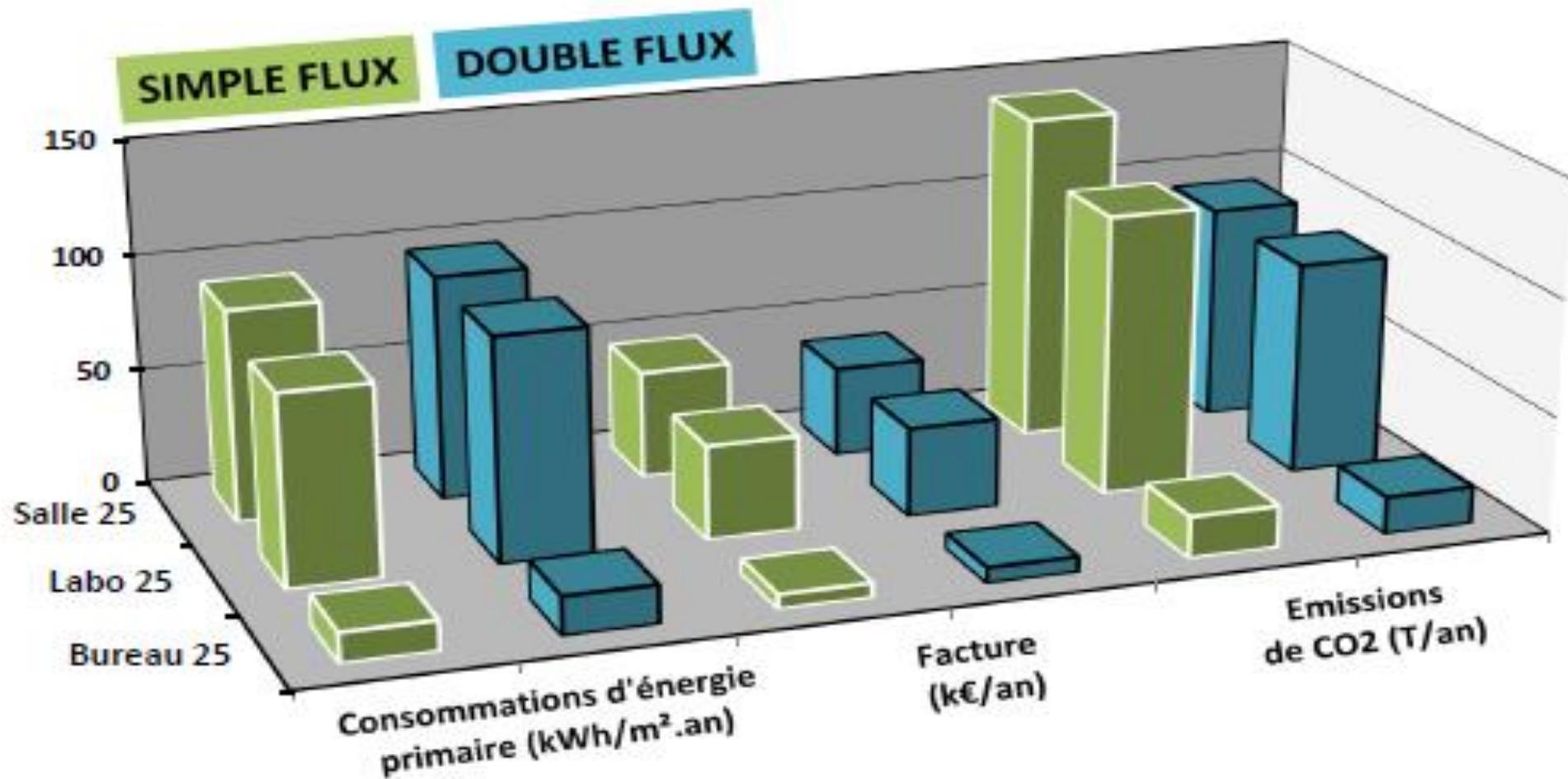
# Confort d'été



Atelier innovation / Luminy



# ◆ Ventilation simple flux





Votre interlocuteur : Damien Suisse-Guillaud

Fonction : Consultant

Tél. : 04 79 69 86 91

Mail : d.suisse-guillaud@inddigo.com

[www.inddigo.com](http://www.inddigo.com)



DEPUIS  
1986

