



**P E R E N**

**PERformance ENergétique  
et environnement pérenne**



# Consortium

- Deux acteurs de l'immobilier de bureau à la fois constructeurs et gestionnaires
- Des sociétés d'ingénierie développant et maîtrisant outils et méthodes de simulation
- GRECAU, laboratoire de recherche spécialisé dans le développement durable et le coût global

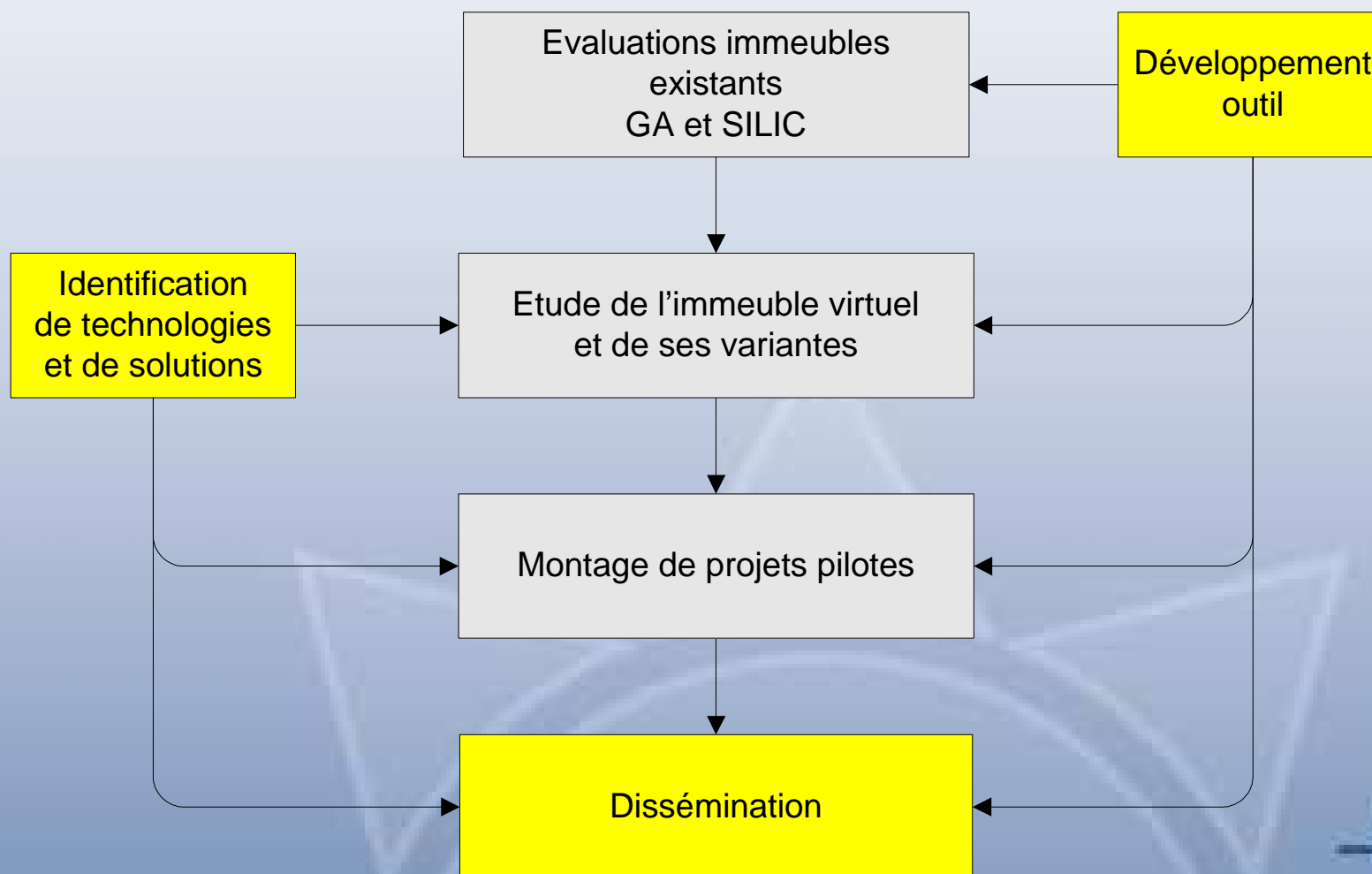


Groupe de  
Recherche  
Environnement  
Conception  
Architecturale et  
Urbaine

# Objectif

- Objectif initial : RT 2005 – 40%, revu depuis à -50%
- Très grande sensibilité à divers paramètres.  
Notre proposition pour harmoniser résultats et hypothèses :
  - Ratio en kWhep/m<sup>2</sup> Shon/an (chauffage + ECS + éclairage + ventilation + auxiliaires)
  - Occupation : 1 personne / 10 m<sup>2</sup> de bureau ou 1 personne pour 14 m<sup>2</sup> Shon
  - Planning : horaires classiques de 8h à 19h ; 5 jours/semaine ; 22 j/mois ; 48 semaines/an ; 240j/an
  - T° de consigne : 20°C en hiver pour bureau, 19° autr es zones ; 26°C en été (arrêté 2007-363 du 19 mars 2007)
  - Charges internes : 1 ordinateur par personne à 80W l'unité, 12 W/m<sup>2</sup> maxi en éclairage

# Programme



# Outils d'évaluation

- Outils existants préalablement au projet :
  - Simulation thermique dynamique : TRNSYS
  - Niveaux sonores et intelligibilité : logiciels développés par Tisseyre et Associés
  - Eclairage : DIAL Europe
- Outils développés pour le projet :
  - Calcul des impacts environnementaux des matériaux et produits de construction et d'aménagement
  - Détermination d'indicateurs pour la comparaison d'immeubles ou de variantes d'un même immeuble
  - Comparatif de variantes morphologiques



# Evaluation immeubles GA et SILIC

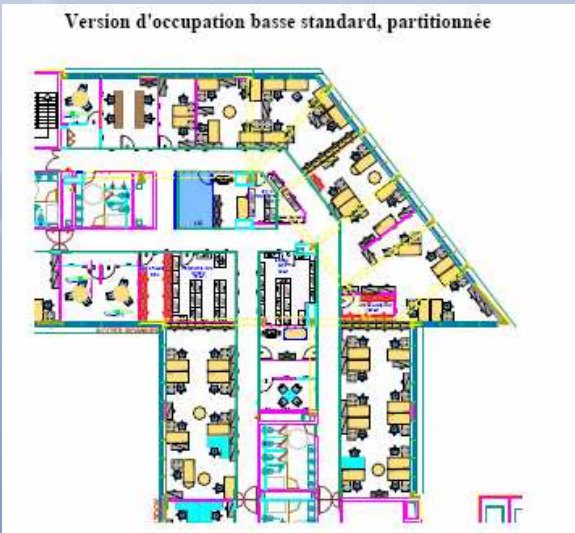
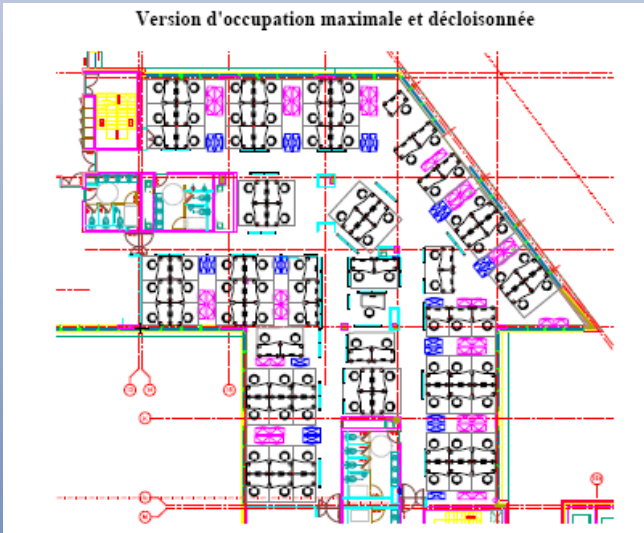
## Version partitionnée et version décloisonnée



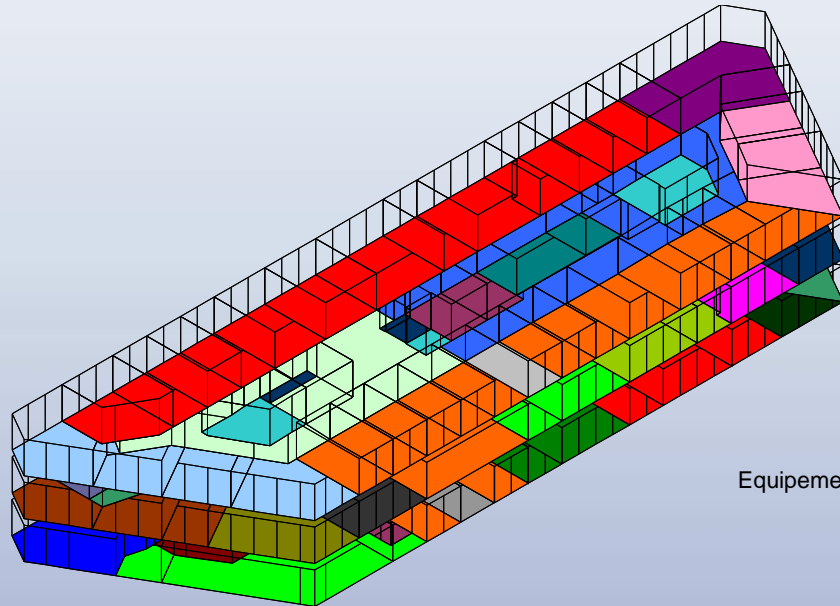
*Siège GA, Toulouse (3 230 m<sup>2</sup> SHON)*



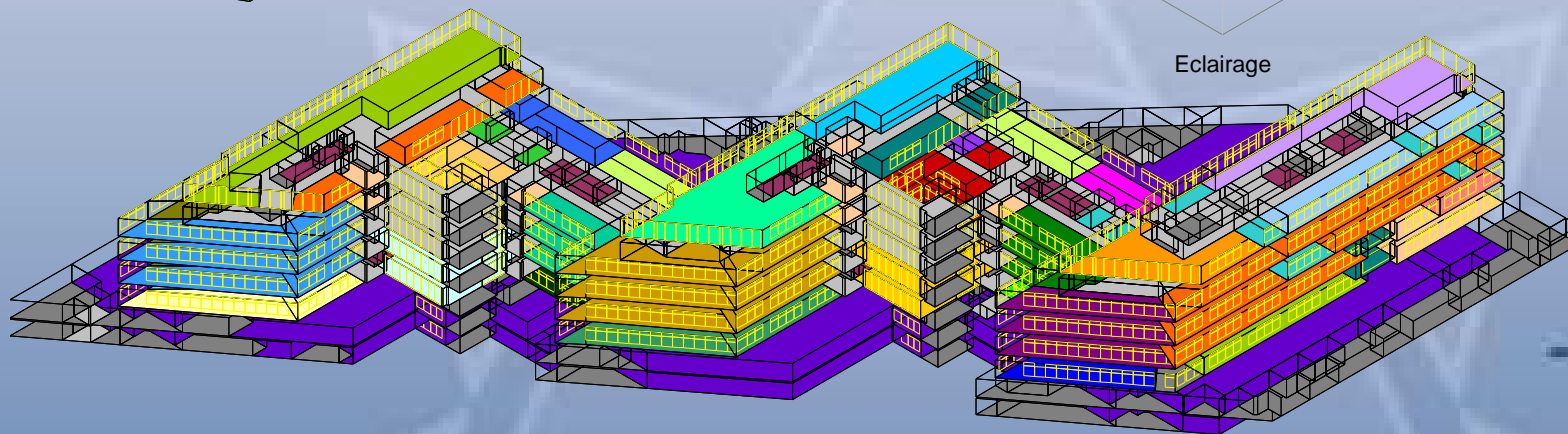
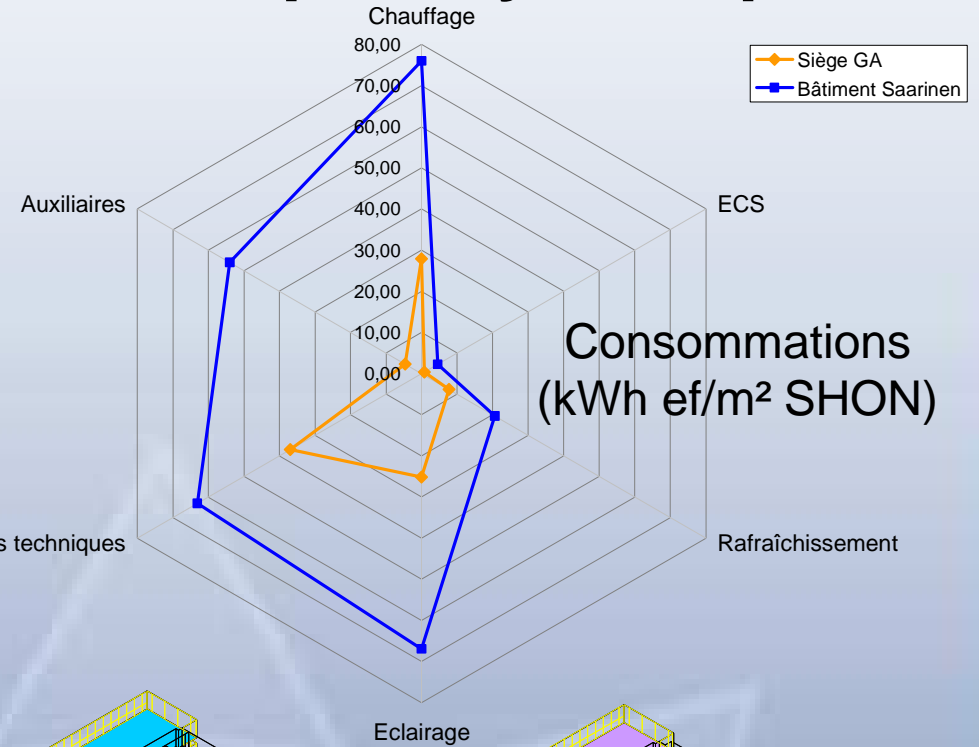
*Immeuble Saارين (18 000 m<sup>2</sup> SHON)*



# Simulations thermiques dynamiques



Equipements techniques



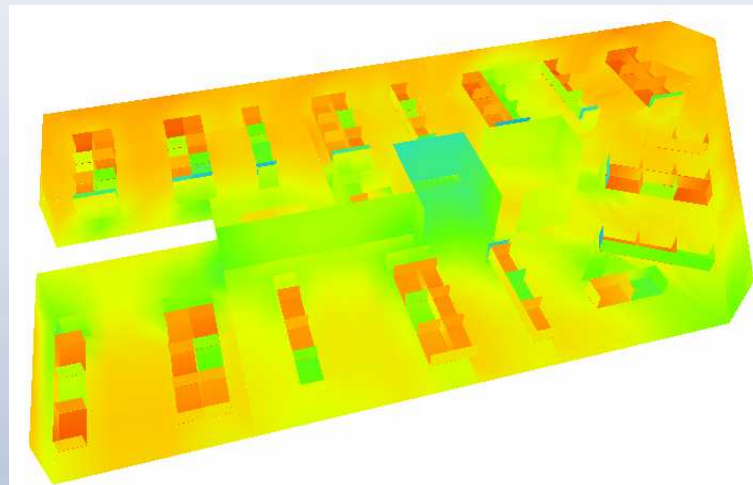
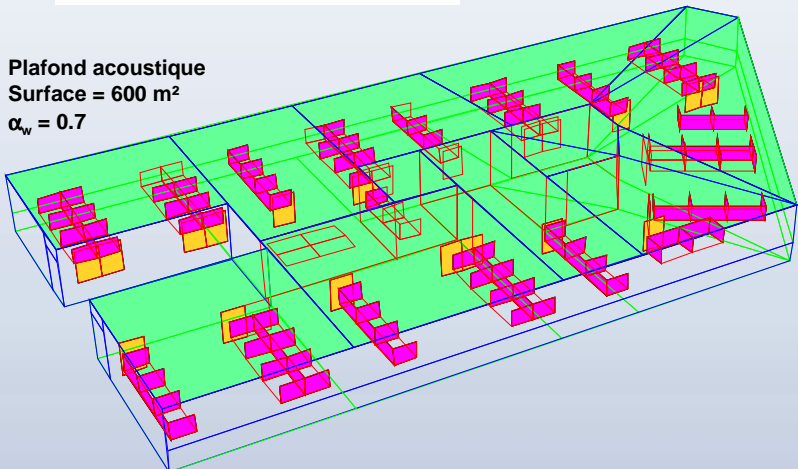
# Acoustique

- Objectifs de performance établis à partir de la cible 9 de la démarche HQE®
- Préconisations T&A relatives au bon déroulement des activités :
  - Maîtrise des niveaux sonores (bien communiquer)
  - Maîtrise des isollements interpostes (ne pas être perturbé par les autres)
- Analyse à l'aide d'outils de simulation qui déterminent, en tout point du volume d'étude,
  - Les niveaux sonores ambiants
  - L'intelligibilité

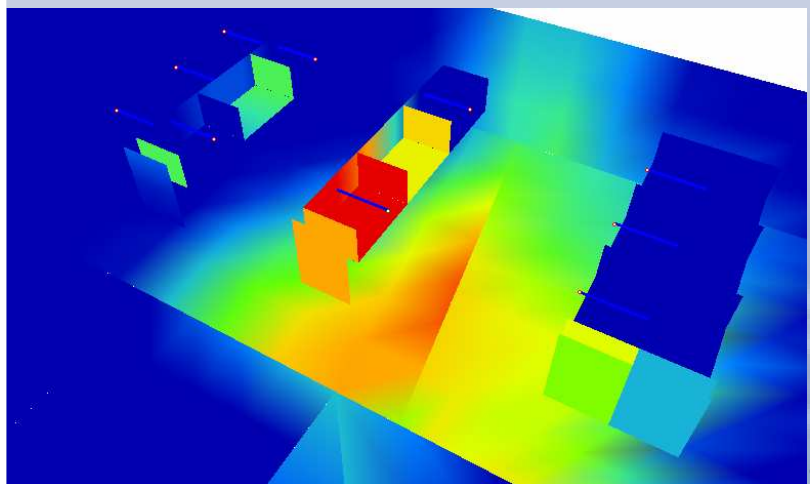
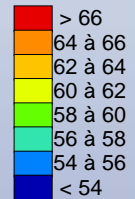


# GA : occupation maximale et décloisonnée

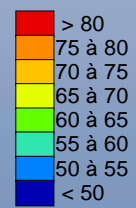
Plafond acoustique  
Surface = 600 m<sup>2</sup>  
 $\alpha_w = 0.7$



Leq  
en dB(A)

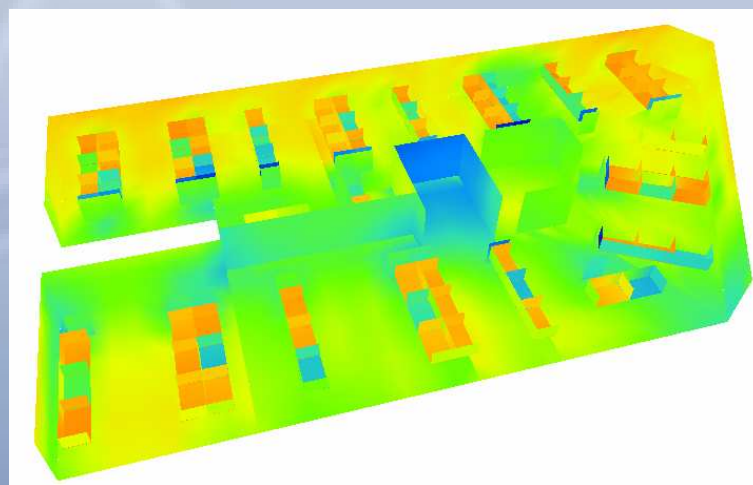


Intelligibilité  
% phonèmes



Intelligibilité interpostes < 70%

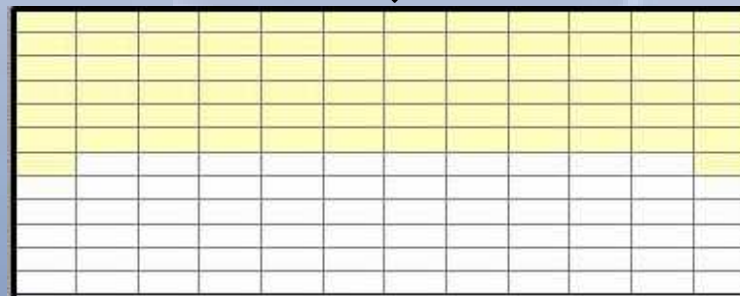
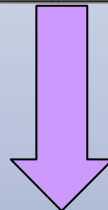
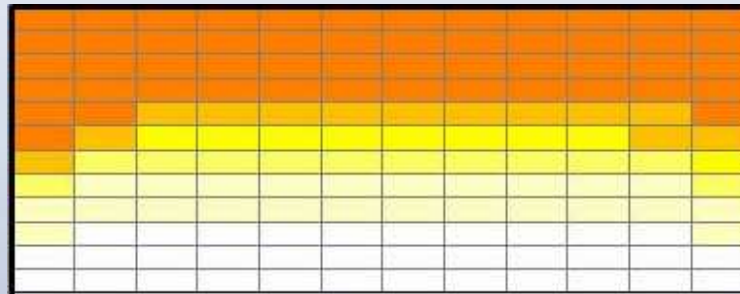
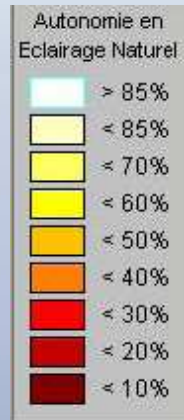
Rencontres PREBAT juin 2008 - Perpignan



Niveau sonore ambiant conforme  
avec plafond  $\alpha_w = 0.9$

# Eclairage

## Autonomie en éclairage naturel



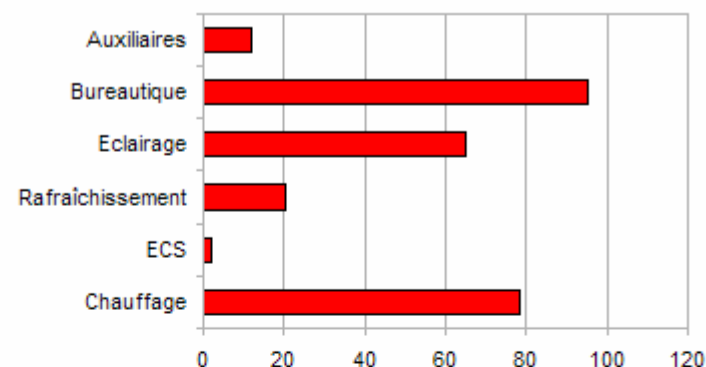
# Energie et émissions GES

- Calcul des consommations d'énergie et émissions de GES induites par :
  - la construction et l'aménagement dont le mobilier
  - l'exploitation en prenant en compte les renouvellements sur la durée de vie de l'immeuble
- Difficultés rencontrées :
  - Obtenir des impacts environnementaux lorsqu'on ne dispose pas de FDES
  - Etablir des bilans matière
  - Variabilité importante des FDES de différents producteurs et des FDES portant sur un même produit mais à des dates différentes.
  - Valeurs parfois très différentes selon les pays (Suisse / France).  
exemple: bois négatif en CO2 en France et positif en Suisse  
Nécessité d'harmoniser les mesures et de les faire réaliser par des organismes indépendants
- Enseignements : mise en évidence des gisements de réduction des émissions de GES par usage et par poste constructif et d'aménagement

# Consommations d'énergie par usage et énergie grise

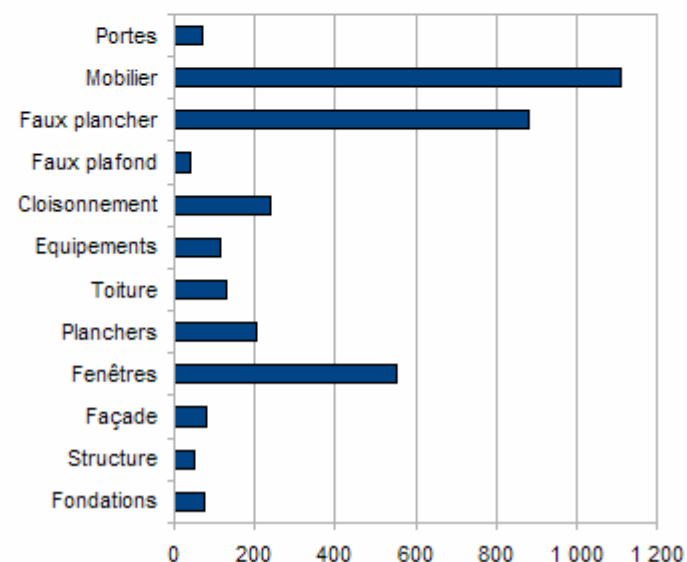
## Consommations d'énergie par usage

Poste	Energie	Kwh ef par an	Kwh ef /an et /m2 SHON	Consommation Kwh ep par an		Kwh ep/an et /m2 SHON	
Chauffage	Electricité	91 315	30,32	235 592	x	78	29%
ECS	Electricité	2 286	0,76	5 898	x	2	1%
Rafrâichissement	Electricité	23 566	7,82	60 800	x	20	7%
Eclairage	Electricité	75 731	25,14	195 385	x	65	24%
Bureautique	Electricité	111 236	36,93	286 989	x	95	35%
Auxiliaires	Electricité	13 929	4,62	35 937	x	12	4%
		<b>318 062</b>	<b>106</b>	<b>820 601</b>		<b>272</b>	<b>100%</b>



## Energie grise

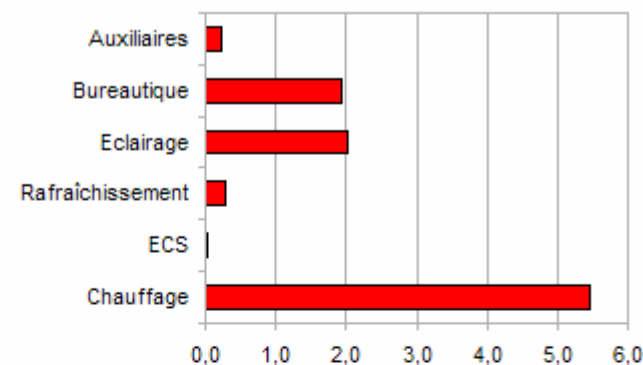
Poste	Ouvrage	Energie grise Kwh ep	Durée de vie	Energie grise globale (Kwh ep)		Kwh ep/m2 SHON	
Structure 34%	Fondations	228 926	35	228 926	x	76	2%
	Structure	150 116	35	150 116	x	50	1%
	Façade	241 234	35	241 234	x	80	2%
	Fenêtres	711 795	15	1 660 854	x	551	16%
	Planchers	615 780	35	615 780	x	204	6%
	Toiture	395 220	35	395 220	x	131	4%
	Equipements	49 195	5	344 362	x	114	3%
	Aménagement 66%	Cloisonnement	306 972	15	716 269	x	238
Faux plafond		49 275	15	114 975	x	38	1%
Faux plancher		1 135 262	15	2 648 945	x	879	25%
Mobilier		478 115	5	3 346 806	x	1 111	31%
Portes		90 909	15	212 121	x	70	2%
			<b>4 452 798</b>		<b>10 675 606</b>		<b>3 544</b>
		<b>14,0 an(s)</b>				<b>13,0 an(s)</b>	



# Emissions GES

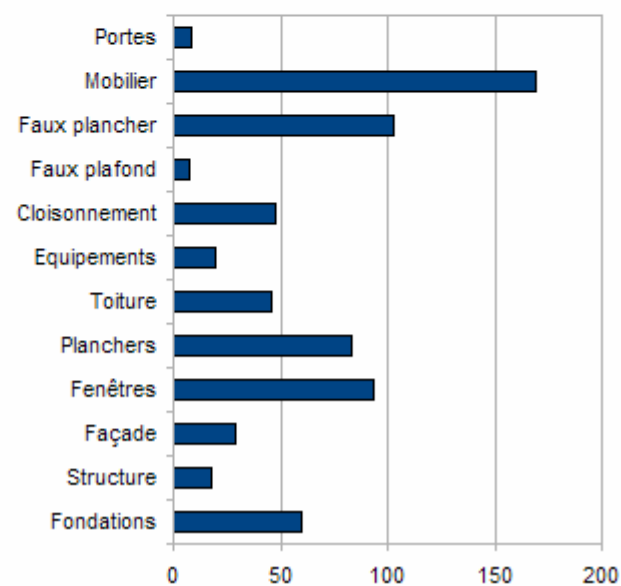
## Emissions GES induites par les consommations

Poste	Energie	Kwh ef par an		Kg eq CO2 par an		Kg eq CO2/an et /m2 SHON	
Chauffage	Electricité	91 315		16 437	x	5,5	55%
ECS	Electricité	2 286		119	x	0,0	0%
Rafrâichissement	Electricité	23 566		872	x	0,3	3%
Eclairage	Electricité	75 731		6 058	x	2,0	20%
Bureautique	Electricité	111 236		5 784	x	1,9	19%
Auxiliaires	Electricité	13 929		724	x	0,2	2%
		<b>318 062</b>		<b>29 995</b>		<b>10,0</b>	<b>100%</b>



## Emissions GES des matériaux et produits

Poste	Ouvrage	Emission GES Kg eq CO2	Durée de vie	Emission GES globale Kg eq CO2		Kg eq CO2 /m2 SHON	
Structure 51%	Fondations	179 842	35	179 842	x	60	9%
	Structure	54 886	35	54 886	x	18	3%
	Façade	88 153	35	88 153	x	29	4%
	Fenêtres	120 116	15	280 271	x	93	14%
	Planchers	250 489	35	250 489	x	83	12%
	Toiture	136 987	35	136 987	x	45	7%
	Equipements	8 590	5	60 129	x	20	3%
Aménagement 49%	Cloisonnement	60 926	15	142 161	x	47	7%
	Faux plafond	9 643	15	22 500	x	7	1%
	Faux plancher	132 545	15	309 271	x	103	15%
	Mobilier	72 646	5	508 521	x	169	25%
	Portes	10 360	15	24 173	x	8	1%
		<b>1 125 183</b>		<b>2 057 383</b>		<b>683</b>	<b>100%</b>
						<b>68,6 an(s)</b>	



# Identification de technologies et de solutions

- Recherche ciblée sur les principaux gisements identifiés lors de l'étude des immeubles existants
- Assemblages de solutions éprouvées ou émergentes
- Travail sur la morphologie à utilité constante
- Prise en compte de l'acceptabilité des solutions



# Livrables

- **Cahier des charges** pour influencer la programmation des immeubles
- **Outil** développé dans le cadre du projet
- **Guide** pour différents publics présentant solutions et exemples de mise en œuvre et d'intégration

Diffusion via Internet et actions spécifiques auprès des membres d'ORIE

