

## ANNEXE 2 – Etude du niveau de FLJ

### Introduction

Ce document présente les calculs de Facteur Lumière du Jour effectués pour le Collège, le pôle scolaire et les espaces de restauration du site scolaire d'Attigny. Cette étude permettra d'évaluer et comparer le niveau de confort visuel de manière quantitative, par le biais de l'indicateur FLJ (facteur de lumière du jour) à l'état projeté en phase APS.

Le FLJ est la proportion en % de l'éclairement naturel extérieur dans des conditions de ciel couvert, incluant les réflexions sur l'environnement extérieur proche (sol, masques proches et lointains, etc.), disponible sur le plan de travail; il doit être applicable dans une zone d'étude, différente selon les espaces étudiés.

Les modèles sont réalisés sur Ecotect 2010, logiciel de conception d'immeubles, et exportés dans le logiciel DAYSIM à des fins d'analyse approfondie. La simulation est donc faite avec DAYSIM, un logiciel d'analyse de la lumière du jour qui combine le logiciel de tracé de rayons incidents RADIANCE, développé par le Lawrence Berkeley National Laboratory, avec une méthode utilisant les coefficients d'éclairage diurne. DAYSIM a été mis au point par le groupe Eclairage du Conseil national de recherches du Canada et le Solar Building Design Group du Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems. Les résultats sont par la suite importés dans Ecotect à des fins de présentation.

### Données techniques et objectifs

La construction du site scolaire d'Attigny s'inscrit dans une démarche de haute qualité environnementale, sans toutefois rechercher une certification. Pour évaluer le niveau de performance du confort visuel sur le projet, nous considérons le référentiel «NF Bâtiments tertiaires démarche HQE - Bureau/Enseignement» (Décembre 2008) qui fixe un Facteur Lumière du Jour différent selon le niveau de performance choisi pour la cible 10- Confort visuel :

NIVEAU BASE	FLJ $\geq$ 1,5% pour 80% de la surface de la zone de premier rang, dans 80% des locaux concernés (en surface)
NIVEAU PERFORMANT	FLJ $\geq$ 2% pour 80% de la surface de la zone de premier rang, dans 80% des locaux concernés (en surface) FLJ $\geq$ 1,5% pour 80% de la surface de la zone de premier rang, dans les 20% de locaux concernés restants (en surface)
NIVEAU TRES PERFORMANT	FLJ $\geq$ 2,5% pour 80% de la surface de la zone de premier rang, dans 80% des locaux concernés (en surface) FLJ $\geq$ 1,5% pour 80% de la surface de la zone de premier rang, dans les 20% de locaux concernés restants (en surface) FLJ $\geq$ 0,7% pour 90% de la surface de la zone de second rang de tous les locaux concernés

La limite entre la « zone de premier rang » et la « zone de second rang » se situe à la profondeur par rapport à la façade directement exposée sur l'extérieur égale à deux fois la distance verticale entre le plan de travail et le niveau du plafond. Cette limite est à considérer pour toutes les façades donnant sur l'extérieur d'un local.

Certaines conditions particulières (non cumulables) existent et permettent de réduire les seuils précédents. Ces conditions sont les suivantes :

- Réduire les seuils de 0,5% quand les locaux sont utilisés de façon intermittente
- Réduire les seuils de 0,5% quand un travail sur écran est prévu
- Réduire les seuils de 0,5% en zones climatiques H1c, H2c, H2d et H3 de la RT 2005

Compte tenu du fait que dans les bureaux un travail sur écran est prévu, les seuils peuvent être réduits de 0,5% pour ces locaux.

Pour cette opération, un niveau **PERFORMANT** est fixé pour la cible 10; cette étude permettra de vérifier si ce niveau est atteint.

### Autonomie en éclairage naturel

L'autonomie en éclairage naturel représente la part du temps sur laquelle, par la seule lumière naturelle disponible, un niveau d'éclairement fixé est dépassé. On fixe habituellement un niveau d'éclairement de 300 lux et le calcul s'effectue sur la durée d'occupation du bâtiment. Elle s'exprime en %. L'autonomie sera calculée annuellement pour la période 8h-18h.

Cette valeur dépend du niveau de facteur de lumière du jour, de l'éclairage requis ainsi que de la localisation et de l'orientation du bâtiment.

A titre indicatif, on considère généralement que, pour un éclairage requis de 300 lux, la performance en éclairage naturelle est :

- Médiocre lorsque la valeur moyenne de l'autonomie est comprise entre 40 et 50%.
- Satisfaisante lorsque la valeur moyenne de l'autonomie atteint ou dépasse 50%.
- Très Satisfaisante lorsque la valeur moyenne de l'autonomie atteint ou dépasse 65%.

Les objectifs de performance sont résumés dans le tableau ci-dessous :

	Eclairage intérieur requis		
	300 lux	400 lux	500 lux
VALEURS CIBLES	65%	55%	45%
VALEURS LIMITES	55%	45%	35%

### Simulations de FLJ

Nous allons simuler les locaux qui sont défavorisée du point de vue la lumière naturelle. Pour les autres locaux nous considérons que le niveau de FLJ est plus performant.

Locaux étudiés :

- Bureaux :
  - bureau gestionnaire – RDC collège
  - bureau infirmière - RDC collège
  - bureau direction – RDC élémentaire
  - bureau du chef – RDC restauration
- Salles d'enseignement :
  - salle banalisée C-e09 - RDC collège
  - salle banalisée C-e15 - RDC collège
  - salle technologie C-e03 - RDJ collège
  - salle de classe E-e02 – RDC élémentaire
  - salle de classe M-e06 – RDC maternelle
- Espaces de restauration :
  - salle à manger maternelle
  - salle à manger collège/élémentaire



## Hypothèses

- Au RDC et RDJ la hauteur sous faux-plafond est de 2,7 m pour les bureaux et salles de classe. Dans les salles à manger, la hauteur sous faux-plafond est de 3,2 m.
- Hauteur des plans de travail :
  - pour les salles de classe du collège, les bureaux et la salle à manger collège/élémentaire, nous avons considéré la hauteur des plans de travail à 0,75 m, correspondant à la hauteur d'un bureau ;
  - pour l'école élémentaire nous avons considéré la hauteur des plans de travail à 0,62 m,
  - pour l'école maternelle et la salle à manger maternelle nous avons considéré la hauteur des plans de travail à 0,45 m.
- La limite entre la « zone de premier rang » et la « zone de second rang » se situe à une profondeur de :
  - 3,9 m pour les bureaux et les salles de classe du collège,
  - 4,16 m pour les salles de classe de l'école élémentaire,
  - 4,5 m pour les salles de classe de la maternelle,
  - 4,9 pour la salle à manger collège/élémentaire,
  - 5,56 pour la salle à manger maternelle
 par rapport à la façade directement exposée sur l'extérieur. La limite de la zone d'étude sera figurée par une ligne rouge.
- La simulation a été réalisée pour une lumière extérieure de 10000 lux correspondant à un ciel couvert (Ciel couvert selon CIE) ; seule la lumière diffuse est considérée. L'indicateur FLJ est ainsi indépendant de l'orientation des baies vitrées, de la saison et de l'heure du jour. Il ne dépend donc que de facteurs intrinsèques au bâti : nature des masques lointains et proches (tableaux, balcons et auvents, joues, protections solaires fixes) ; taille, position et qualité des surfaces vitrées, morphologie du local, nature des revêtements de parois.
- Aucun éclairage artificiel n'est considéré.
- Les plages de facteurs de réflexion utiles pour les principales parois d'un local selon la norme *NF EN 12464-1* sont les suivantes :
  - plafond : 0,6 à 0,9 ;
  - murs : 0,3 à 0,8 ; le IESNA ((Illuminating Engineering Society of North America) conseille une réflexion de 60% pour les salles de classe. Toutefois dans une salle de classe, on a une réflexion moins élevée à cause des tableaux, posters etc. affichés aux murs. Pour les salles de classe, nous considérons donc un facteur de réflexion de 50%.
  - sol : 0,1 à 0,5.

Les hypothèses prises pour les types de matériaux utilisés dans nos calculs sont les suivantes :

	PLAFOND	MURS		SOL	DOUBLES VITRAGES EXTERIEURS
		Salles de classe	bureaux		
<b>FACTEUR DE REFLEXION LUMINEUSE</b>	70%	50%	60%	40%	11%
<b>FACTEUR DE TRANSMISSION LUMINEUSE</b>	-	-	-	-	78%

- L'épaisseur des murs est prise en compte dans la simulation. Seules les protections solaires fixes sont prises en compte (casquettes).

### Données géographiques

Localité : ATTIGNY (Ardennes, zone climatique H1-b)

Latitude: 49°28N

Longitude: 4°34E

Fichier climatique utilisé pour le calcul d'autonomie d'éclairage naturel : Nancy (à 100 km de Attigny)

## BUREAUX

### 1. Bureau gestionnaire – RDC collège

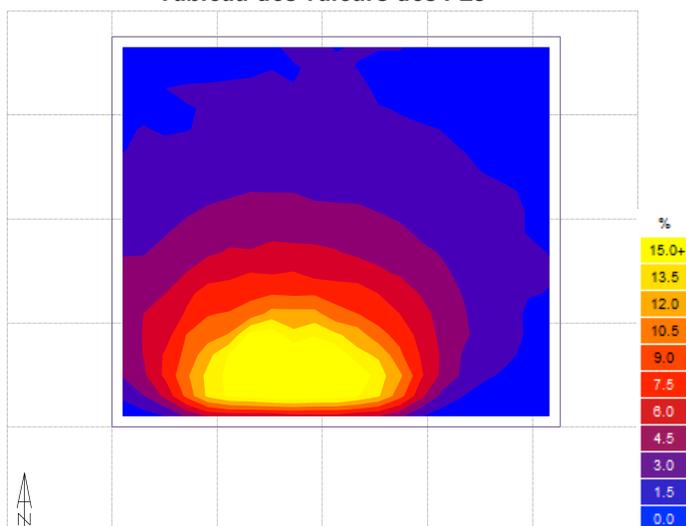
Les caractéristiques de la salle sont résumées dans le tableau ci-dessous. Les fenêtres sont dimensionnées pour permettre un apport de lumière naturelle suffisant conformément aux exigences de performances du référentiel de certification HQE.

SALLES	DIMENSIONS DE LA SALLE	DIMENSIONS DES OUVRANTS	MASQUES		ETAGE	ORIENTATION
			type	facteur de réflexion lumineuse		
<b>Bureau C-b08</b>	P = 3,75 m L = 4,26 m H = 2,70 m S = 15,7 m <sup>2</sup>	1 Baies vitrées SUD L = 2,15 m H = 1,6 m Allège = 1 m % surface vitrée = 30%	-	-	RDC	SUD

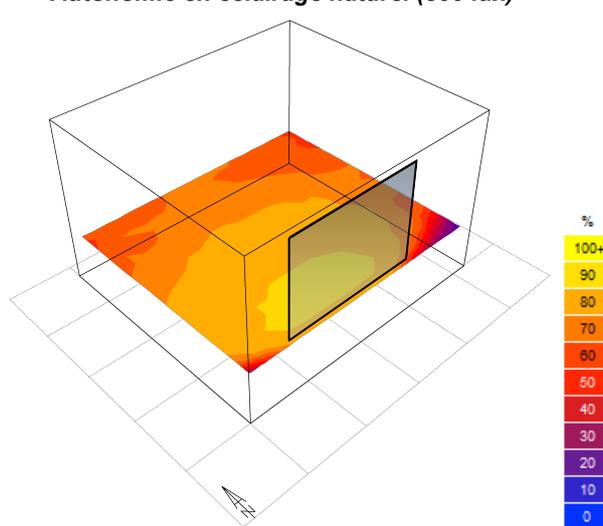
P=profondeur L=largeur H=hauteur S=surface

On obtient les résultats suivants :

Tableau des valeurs des FLJ



Autonomie en éclairage naturel (300 lux)



Le résultat de cette simulation montre que dans la zone de premier rang (correspondant à la surface de la pièce):

- le FLJ moyen est de 4,83% ;
- 90,2% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 1,5% ;
- 72,7% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 2% ;
- autonomie en éclairage naturel : valeur moyenne de 77%.

Compte tenu du fait que dans les bureaux un travail sur écran est prévu, les seuils peuvent être réduits de 0,5% pour ces locaux : **le local est donc conforme au niveau PERFORMANT du référentiel.**

## 2. Bureau infirmière - RDC collège

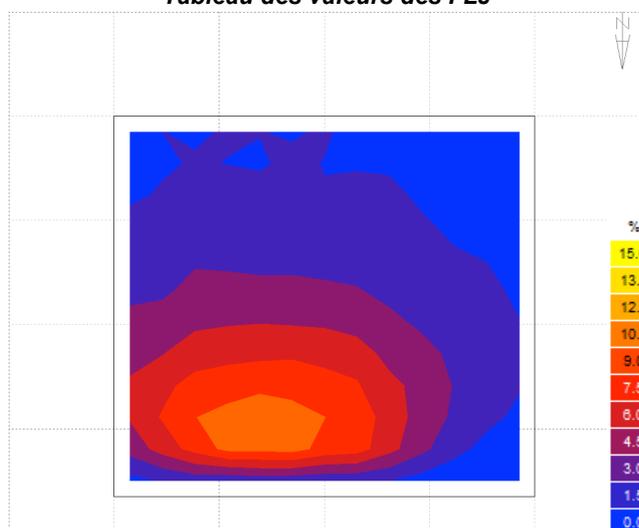
Les caractéristiques de la salle sont résumées dans le tableau ci-dessous. Les fenêtres sont dimensionnées pour permettre un apport de lumière naturelle suffisant.

SALLES	DIMENSIONS DE LA SALLE	DIMENSIONS DES OUVRANTS	MASQUES		ETAGE	ORIENTATION
			type	facteur de réflexion lumineuse		
<b>Bureau C-b06</b>	P = 3,65 m L = 4 m H = 2,70 m S = 14,5 m <sup>2</sup>	1 Baies vitrées NORD L = 2,4 m H = 1,2 m Allège = 1,4 m % surface vitrée = 26%	-	-	RDC	NORD

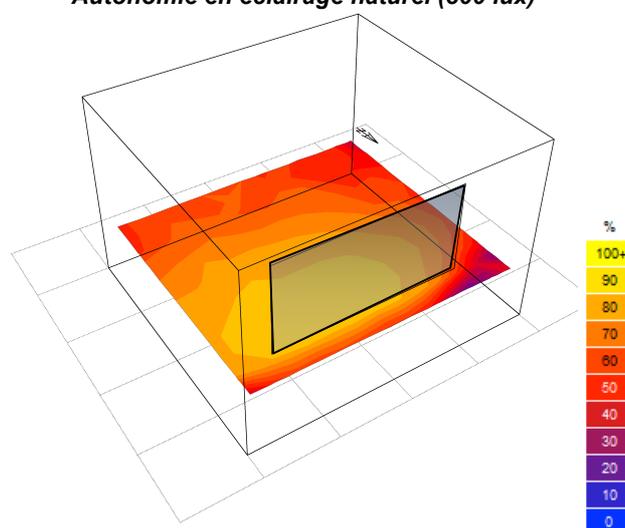
P=profondeur L=largeur H=hauteur S=surface

On obtient les résultats suivants :

Tableau des valeurs des FLJ



Autonomie en éclairage naturel (300 lux)



Le résultat de cette simulation montre que dans la zone de premier rang (correspondant à la surface de la pièce):

- le FLJ moyen est de 3,97% ;
- 92,3% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 1,5% ;
- 75% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 2% ;
- autonomie en éclairage naturel : valeur moyenne de 70%.

Compte tenu du fait que dans les bureaux un travail sur écran est prévu, les seuils peuvent être réduits de 0,5% pour ces locaux : **le local est donc conforme au niveau PERFORMANT du référentiel.**

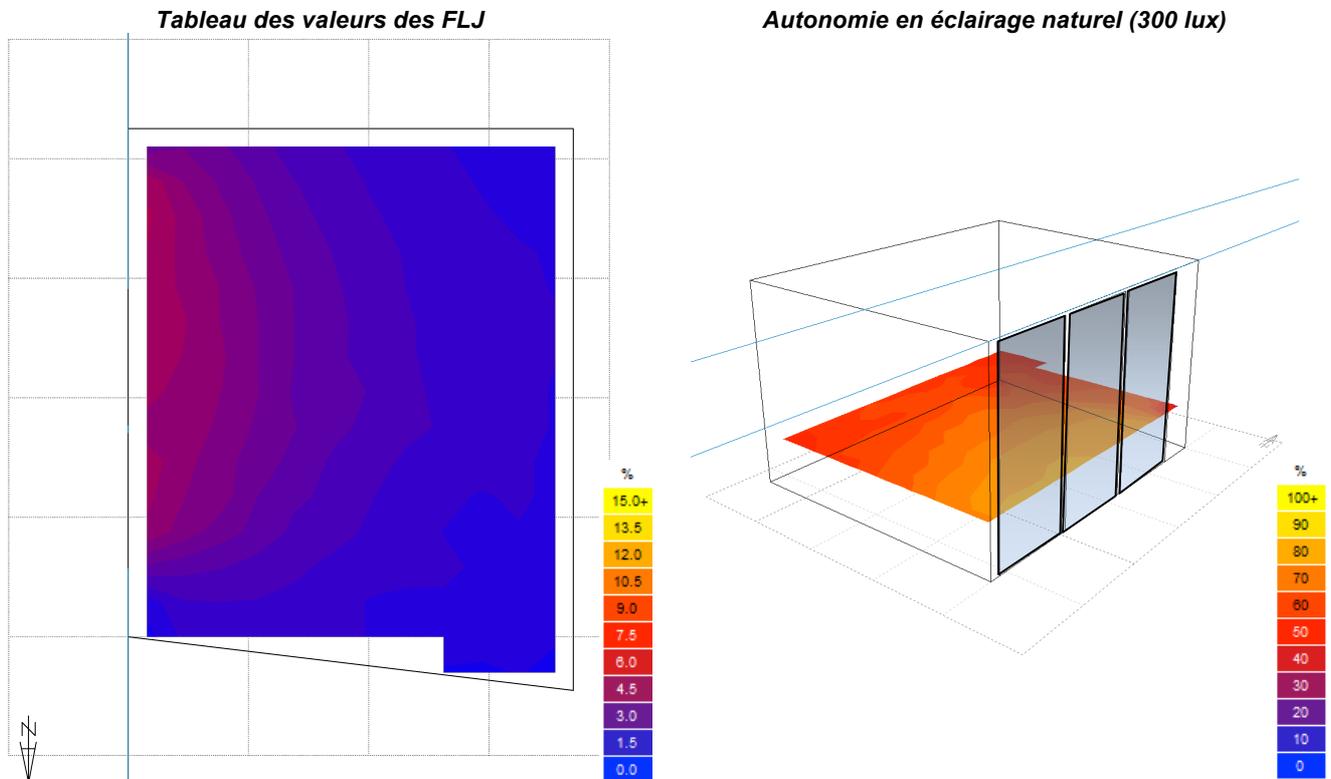
### 3. Bureau direction – RDC pôle scolaire

Les caractéristiques de la salle sont résumées dans le tableau ci-dessous. Les fenêtres sont dimensionnées pour permettre un apport de lumière naturelle suffisant.

SALLES	DIMENSIONS DE LA SALLE	DIMENSIONS DES OUVRANTS	MASQUES		ETAGE	ORIENTATION
			type	facteur de réflexion lumineuse		
<b>Bureau P-b01</b>	P = 3,70 m L = 4,25 m H = 2,70 m S = 16,6 m <sup>2</sup>	1 Baie vitrée EST L = 3,4 m H = 2,66 m % surface vitrée = 78%	Casquette 7m	50%	RDC	EST

P=profondeur L=largeur H=hauteur S=surface

On obtient les résultats suivants :



Le résultat de cette simulation montre que dans la zone de premier rang (correspondant à la surface de la pièce):

- le FLJ moyen est de 2,38% ;
- 78,3% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 1,5%
- 48,9% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 2%
- autonomie en éclairage naturel : valeur moyenne de 66%.

Compte tenu du fait que dans les bureaux un travail sur écran est prévu, les seuils peuvent être réduits de 0,5% pour ces locaux : **le local est donc conforme au niveau PERFORMANT du référentiel.**

#### 4. Bureau du chef – RDC restauration

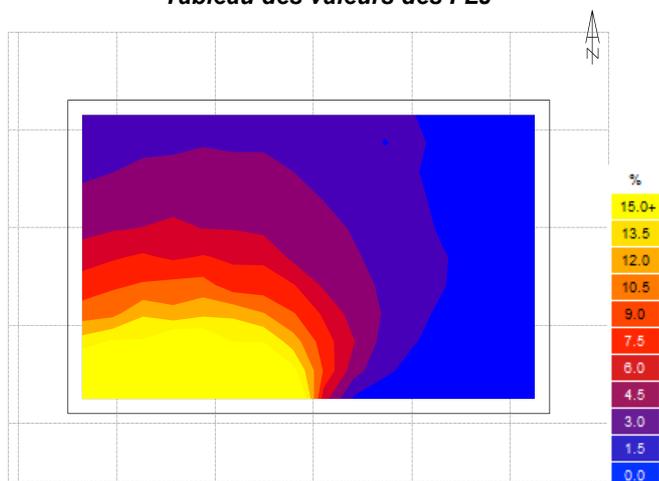
Les caractéristiques de la salle sont résumées dans le tableau ci-dessous. Les fenêtres sont dimensionnées pour permettre un apport de lumière naturelle suffisant.

SALLES	DIMENSIONS DE LA SALLE	DIMENSIONS DES OUVRANTS	MASQUES		ETAGE	ORIENTATION
			type	facteur de réflexion lumineuse		
<b>Bureau R-000</b>	P = 3,2 m L = 4,9 m H = 2,70 m S = 14,8 m <sup>2</sup>	1 Baie vitrée SUD L = 2,4 m H = 2,66 m % surface vitrée = 50%	-	-	RDC	SUD

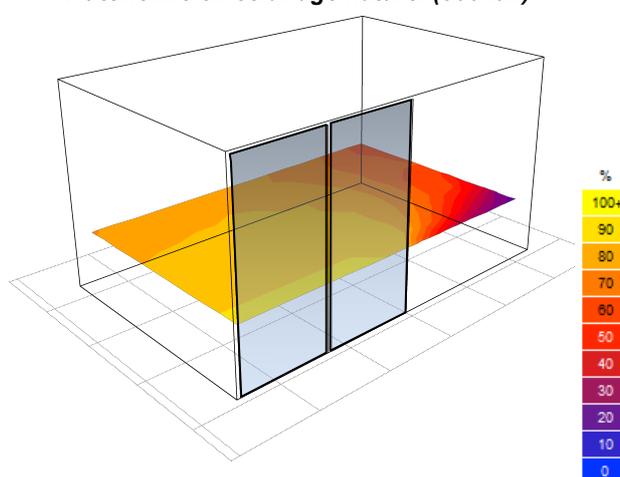
P=profondeur L=largeur H=hauteur S=surface

On obtient les résultats suivants :

Tableau des valeurs des FLJ



Autonomie en éclairage naturel (300 lux)



Le résultat de cette simulation montre que dans la zone de premier rang (correspondant à la surface de la pièce):

- le FLJ moyen est de 6,33% ;
- 79,5% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 1,5%
- 73% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 2%
- autonomie en éclairage naturel : valeur moyenne de 77%.

Compte tenu du fait que dans les bureaux un travail sur écran est prévu, les seuils peuvent être réduits de 0,5% pour ces locaux : **le local est donc conforme au niveau PERFORMANT du référentiel.**

## SALLES D'ENSEIGNEMENT

### 1. Salle de classe banalisée C-e09 - RDC collège

Les salles de classe banalisées du collège sont similaires (mono exposées et avec 40% de surface vitrée: salle C-e09, C-e10, C-e11, C-e12 et C-e14) ; nous avons donc étudié uniquement la salle de classe C-e09 (la plus défavorisée du point de vue de l'autonomie en éclairage naturel) : les autres salles de classe du collège auront un confort visuel similaire.

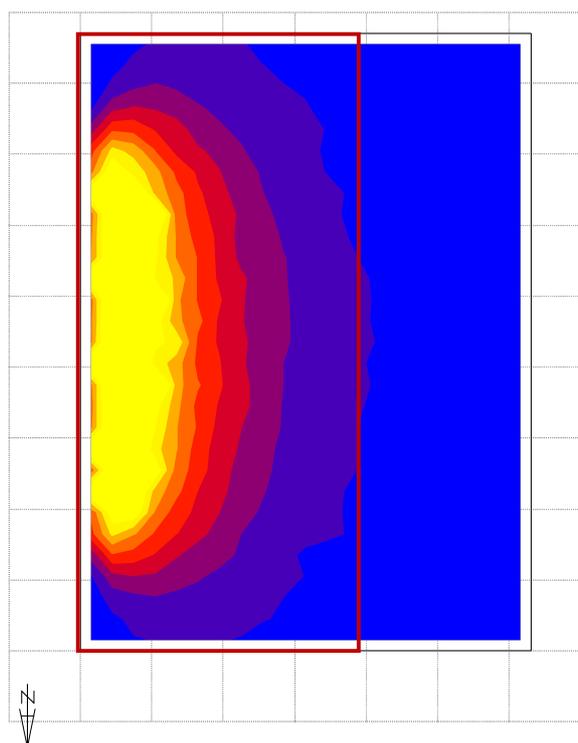
Les caractéristiques de la salle étudiée sont résumées dans le tableau ci-dessous.

SALLES	DIMENSIONS DE LA SALLE	DIMENSIONS DES OUVRANTS	MASQUES		ETAGE	ORIENTATION
			type	facteur de réflexion lumineuse		
Salle de classe C-e09	P = 6,3 m L = 8,7 m H = 2,70 m S = 54,3 m <sup>2</sup>	1 Baies vitrées EST L = 5,9 m H = 1,6 m Allège = 1 m % surface vitrée = 40%	-	-	RDC	EST

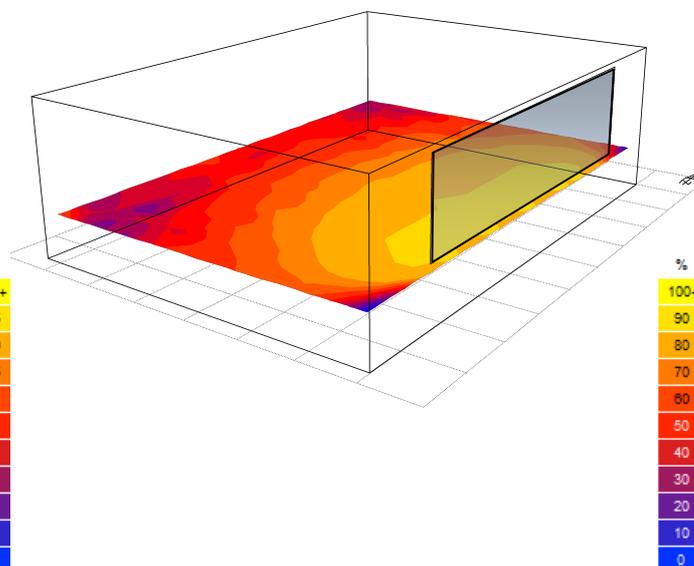
P=profondeur L=largeur H=hauteur S=surface

On obtient les résultats suivants :

Tableau des valeurs des FLJ



Autonomie en éclairage naturel (300 lux)



Le résultat de cette simulation montre que dans la zone de premier rang (délimitée par la ligne rouge):

- le FLJ moyen est de 6,88% ;
- 94,4% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 1,5%
- 84% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 2%
- autonomie en éclairage naturel sur la surface totale de la pièce: valeur moyenne de 67%.

**Le confort visuel de cette salle (et des salles similaires) est conforme au niveau PERFORMANT du référentiel.**

## 2. Salle banalisée C-e15 - RDC collège

Cette salle de classe est exposée sur la cour ; elle est donc particulièrement défavorisée du point de vue de l'éclairage naturel.

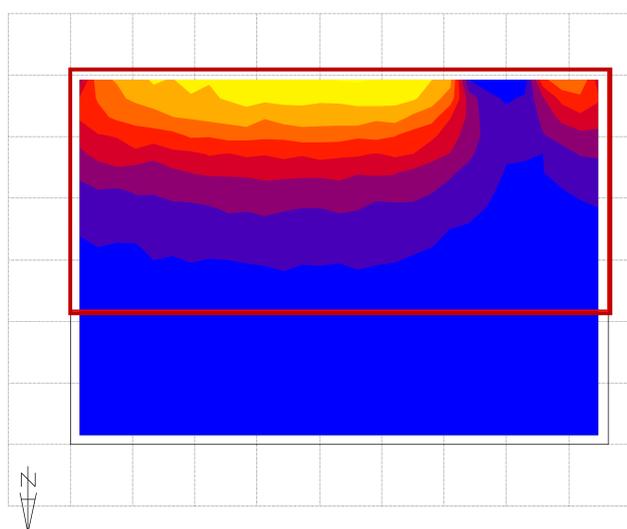
Les caractéristiques de la salle sont résumées dans le tableau ci-dessous.

SALLES	DIMENSIONS DE LA SALLE	DIMENSIONS DES OUVRANTS	MASQUES		ETAGE	ORIENTATION
			type	facteur de réflexion lumineuse		
Salle de classe C-e15	P = 6,08 m L = 8,63 m H = 2,70 m S = 54,1 m <sup>2</sup>	2 Baies vitrées SUD L <sub>1</sub> = 5,92 m / L <sub>2</sub> = 0,94 m H = 1,6 m Allège vitrée = 0,9 m % surface vitrée = 74%	Parois cour H=9,77m	50%	RDC	SUD (cour)

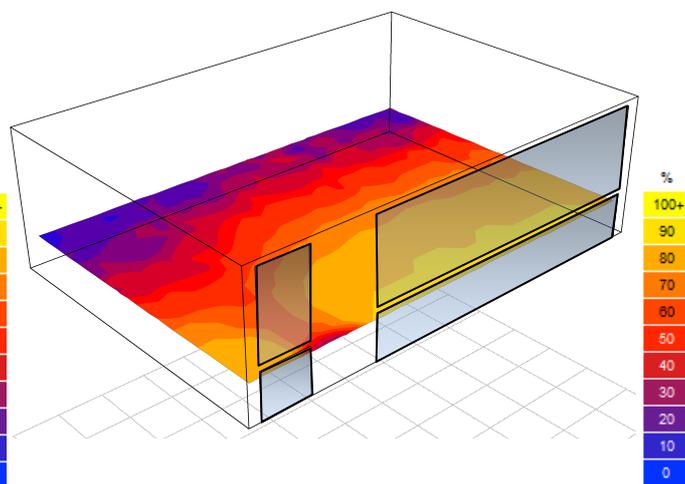
P=profondeur L=largeur H=hauteur S=surface

On obtient les résultats suivants :

Tableau des valeurs des FLJ



Autonomie en éclairage naturel (300 lux)



Le résultat de cette simulation montre que dans la zone de premier rang (délimitée par la ligne rouge):

- le FLJ moyen est de 5,18% ;
- 79,3% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 1,5%
- 66% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 2%
- autonomie en éclairage naturel sur la surface totale de la pièce: valeur moyenne de 60%.

Le confort visuel est moins performant par rapport aux autres salles de classe à cause des masques extérieurs (parois de la cour) ; de plus la salle comporte déjà une surface vitrée importante (74%) : nous ne pouvons pas proposer donc une amélioration (élargissement fenêtre).

Toutefois le confort visuel est conforme au niveau **PERFORMANT** du référentiel si nous considérons que ce local fait partie du 20% de la surface qui a un FLJ<1,5%.

### 3. Salle technologie C-e03 - RDJ collège

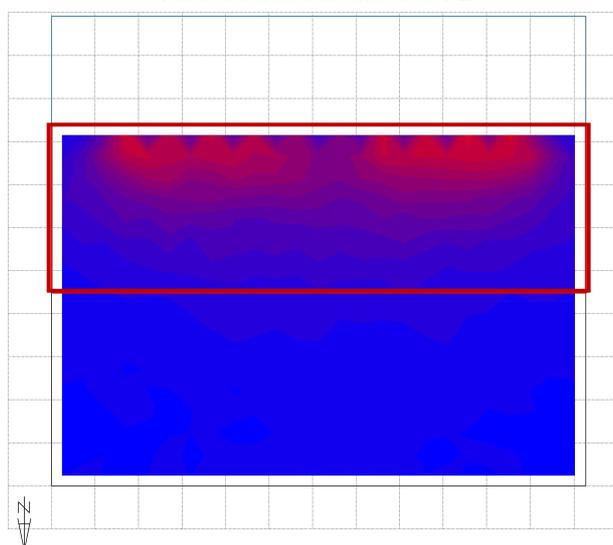
Cette salle exposée au sud-est présente une protection solaire fixe (casquette) qui réduit son confort visuel; elle est donc particulièrement défavorisée du point de vue de l'éclairage naturel. Cette casquette est toutefois nécessaire car garantit le confort thermique d'été.  
 Les caractéristiques de la salle sont résumées dans le tableau ci-dessous.

SALLES	DIMENSIONS DE LA SALLE	DIMENSIONS DES OUVRANTS	MASQUES		ETAGE	ORIENTATION
			type	facteur de réflexion lumineuse		
Salle C-e03	P = 8,40 m L = 12,27 m H = 2,70 m S = 103 m <sup>2</sup>	2 Baies vitrées SUD L <sub>1</sub> = L <sub>2</sub> = 5,15 m H = 1,6 m Allège = 1 m % surface vitrée = 50%	Casquette 2,5m	50%	RDJ	SUD

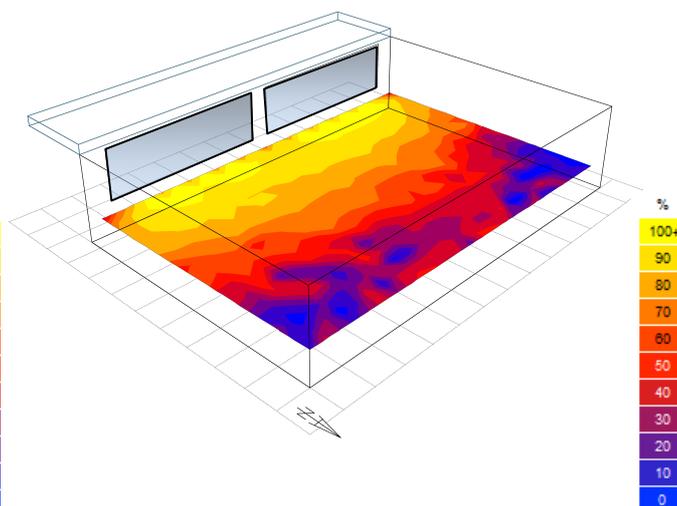
P=profondeur L=largeur H=hauteur S=surface

On obtient les résultats suivants :

Tableau des valeurs des FLJ



Autonomie en éclairage naturel (300 lux)



Le résultat de cette simulation montre que dans la zone de premier rang (délimitée par la ligne rouge):

- le FLJ moyen est de 2,84% ;
- 82,5% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 1,5%
- 62,5% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 2%
- autonomie en éclairage naturel sur la surface totale de la pièce: valeur moyenne de 54%.

**Le confort visuel est conforme au niveau PERFORMANT du référentiel si nous considérons que ce local fait partie du 20% de la surface qui a un FLJ<1,5%.**

#### 4. Salle de classe E-e02 – RDC élémentaire

Les salles de classe de l'école élémentaire sont toutes similaires (mono exposées et avec 70% de surface vitrée: salles E-e01/09) ; nous avons donc étudié uniquement la salle de classe E-e02 (la plus défavorisée du point de vue de l'éclairage naturel à cause de la casquette) : les autres salles de classe du collège auront un confort visuel similaire voire meilleur (salles sans casquette).

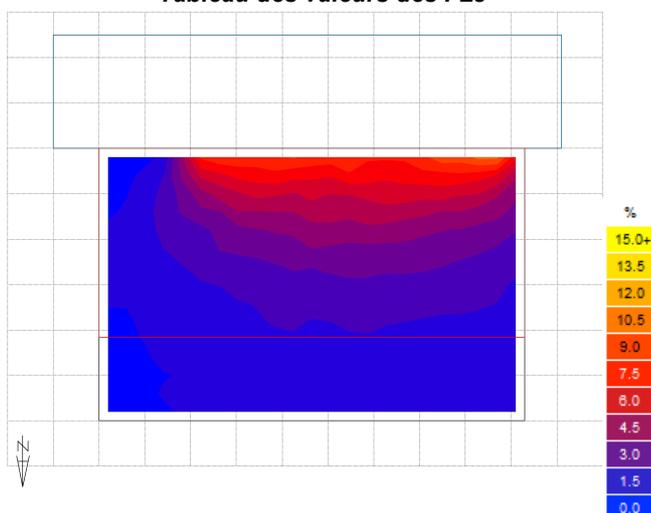
Les caractéristiques de la salle sont résumées dans le tableau ci-dessous.

SALLES	DIMENSIONS DE LA SALLE	DIMENSIONS DES OUVRANTS	MASQUES		ETAGE	ORIENTATION
			type	facteur de réflexion lumineuse		
<b>Salle E-e02</b>	P = 6 m L = 9,3 m H = 2,70 m S = 53 m <sup>2</sup>	1 Baies vitrées SUD L = 7,4 m H = 2,6 m % surface vitrée = 76%	Casquette 2,5m	50%	RDC	SUD

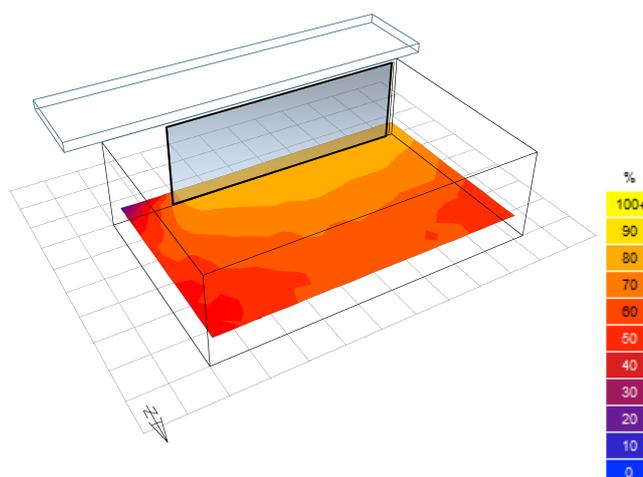
P=profondeur L=largeur H=hauteur S=surface

On obtient les résultats suivants :

Tableau des valeurs des FLJ



Autonomie en éclairage naturel (300 lux)



Le résultat de cette simulation montre que dans la zone de premier rang (délimitée par la ligne rouge):

- le FLJ moyen est de 3,55% ;
- 86% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 1,5% ;
- 76% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 2% ;
- autonomie en éclairage naturel sur la surface totale de la pièce: valeur moyenne de 71,6%.

**Le confort visuel est conforme au niveau PERFORMANT du référentiel.**

Les salles de classe élémentaire sont toutes similaires (% de surface vitrée ≈70%) : elles respectent donc le niveau PERFORMANT du référentiel HQE.

### 5. Salle de classe M-e06 – RDC maternelle

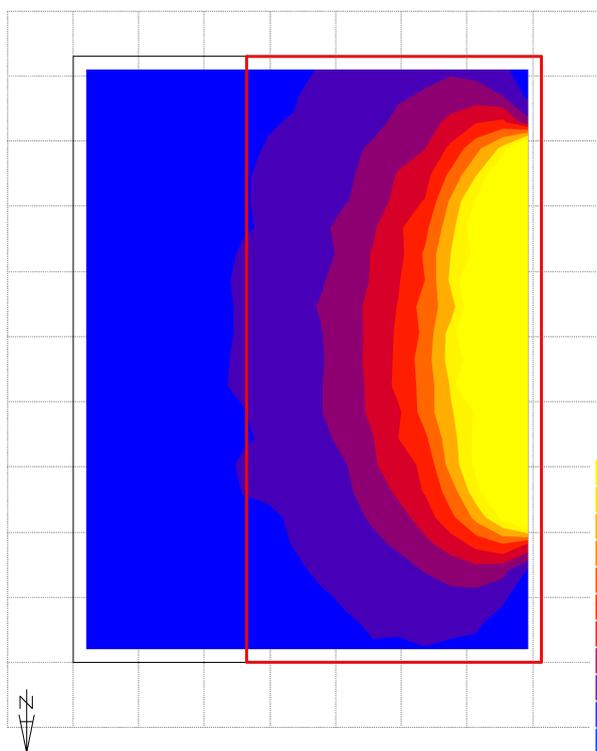
Les salles de classe de l'école maternelle sont similaires (mono exposées à l'ouest - sauf la salle de classe M-e03 - et avec 60% de surface vitrée) ; nous avons donc étudié uniquement la salle de classe M-e06: les autres salles de classe du collège auront un confort visuel similaire.  
 Les caractéristiques de la salle sont résumées dans le tableau ci-dessous.

SALLES	DIMENSIONS DE LA SALLE	DIMENSIONS DES OUVRANTS	MASQUES		ETAGE	ORIENTATION
			type	facteur de réflexion lumineuse		
Salle M-e06	P = 7,14 m L = 9,3 m H = 2,70 m S = 61,8 m <sup>2</sup>	1 Baie vitrée OUEST L = 6,13 m H = 2,6 m % surface vitrée = 64%	-	-	RDC	OUEST

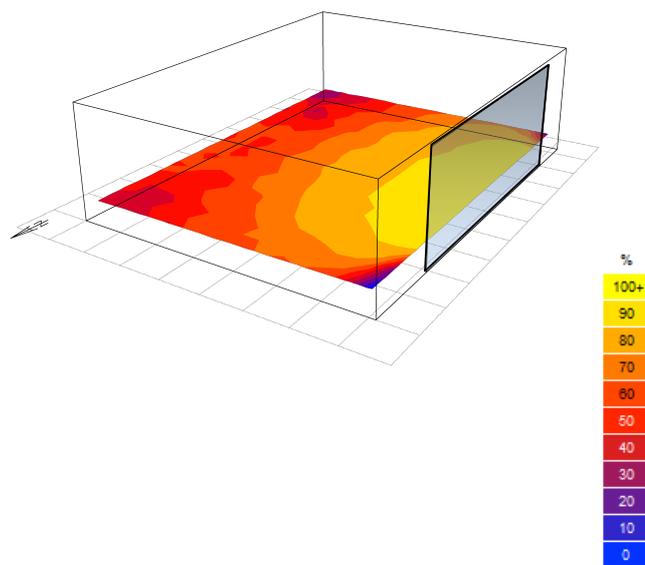
P=profondeur L=largeur H=hauteur S=surface

On obtient les résultats suivants :

Tableau des valeurs des FLJ



Autonomie en éclairage naturel (300 lux)



Le résultat de cette simulation montre que dans la zone de premier rang (délimitée par la ligne rouge):

- le FLJ moyen est de 7,6% ;
- 95,7% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 1,5%
- 87% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 2%
- autonomie en éclairage naturel sur la surface totale de la pièce: valeur moyenne de 73%.

**Le confort visuel est ainsi conforme au niveau PERFORMANT du référentiel.**

Les salles de classe de la maternelle sont toutes similaires (% de surface vitrée ≈60%) : elles respectent donc le niveau PERFORMANT du référentiel HQE.

**RESTAURATION**

**1. Salle à manger collège/élémentaire**

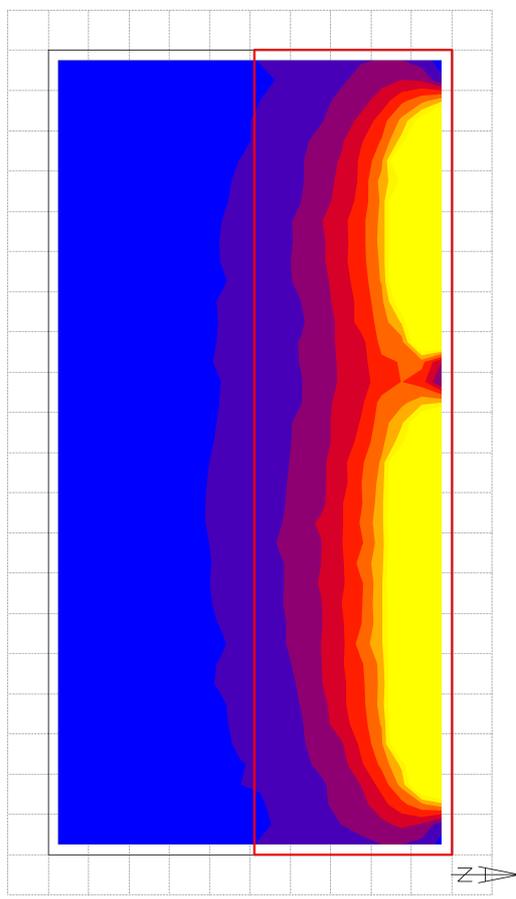
Les caractéristiques de la salle sont résumées dans le tableau ci-dessous.

SALLES	DIMENSIONS DE LA SALLE	DIMENSIONS DES OUVRANTS	MASQUES		ETAGE	ORIENTATION
			type	facteur de réflexion lumineuse		
Salle à manger	P = 10 m L = 20 m H = 3,20 m S = 212 m <sup>2</sup>	2 Baies vitrées NORD L <sub>1</sub> = 10 m ; L <sub>2</sub> = 6,25 m H = 3,08 m % surface vitrée = 78%	-	-	RDC	NORD

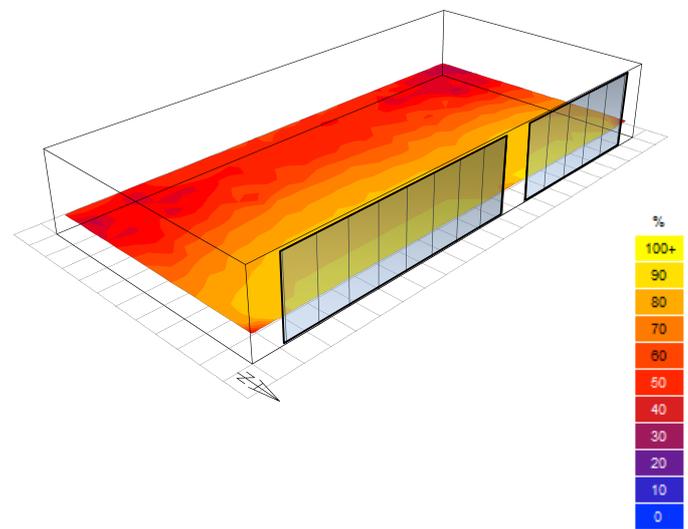
P=profondeur L=largeur H=hauteur S=surface

On obtient les résultats suivants :

**Tableau des valeurs des FLJ**



**Autonomie en éclairage naturel (300 lux)**



Le résultat de cette simulation montre que dans la zone de premier rang (délimitée par la ligne rouge):

- le FLJ moyen est de 9,84% ;
- 99,5% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 1,5%
- 98,8% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 2%
- autonomie en éclairage naturel sur la surface totale de la pièce: valeur moyenne de 70%.

**Le confort visuel est ainsi conforme au niveau PERFORMANT du référentiel.**

## 2. Salle à manger maternelle

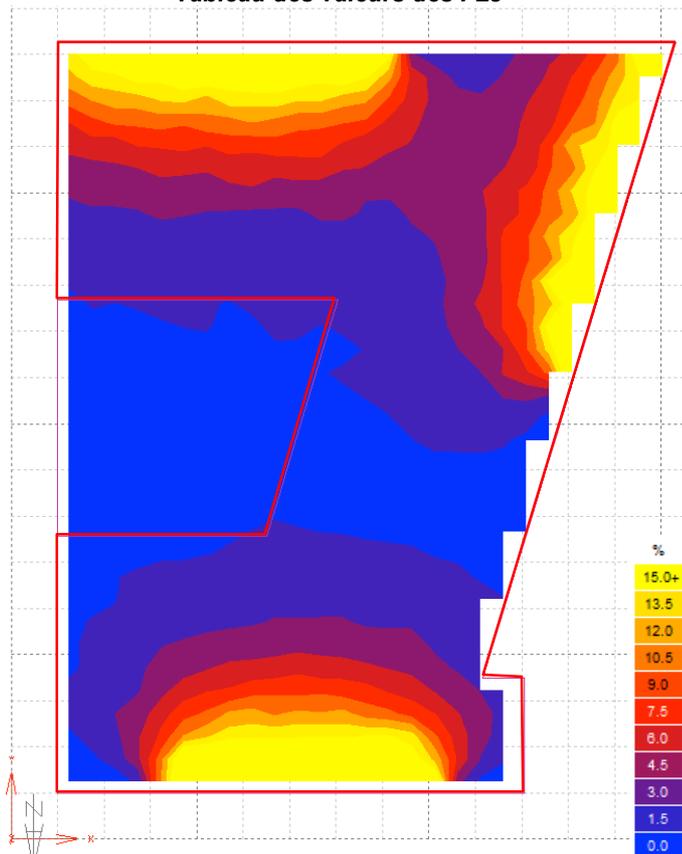
Les caractéristiques de la salle sont résumées dans le tableau ci-dessous.

SALLES	DIMENSIONS DE LA SALLE	DIMENSIONS DES OUVRANTS	MASQUES		ETAGE	ORIENTATION
			type	facteur de réflexion lumineuse		
Salle à manger	P = 12,3 m L = 16,25 m H = 3,20 m S = 172 m <sup>2</sup>	1 Baie vitrée NORD L = 6,25 m H = 3,08 m % surface vitrée = 60%	Bâtiment école maternelle H = 4,5m	50%	RDC	NORD/SUD/OUEST
		1 Baie vitrée OUEST L = 7,5 m H = 3,08 m % surface vitrée = 51%				
		1 Baie vitrée SUD L = 6,9 m H = 3,08 m % surface vitrée = 54%				

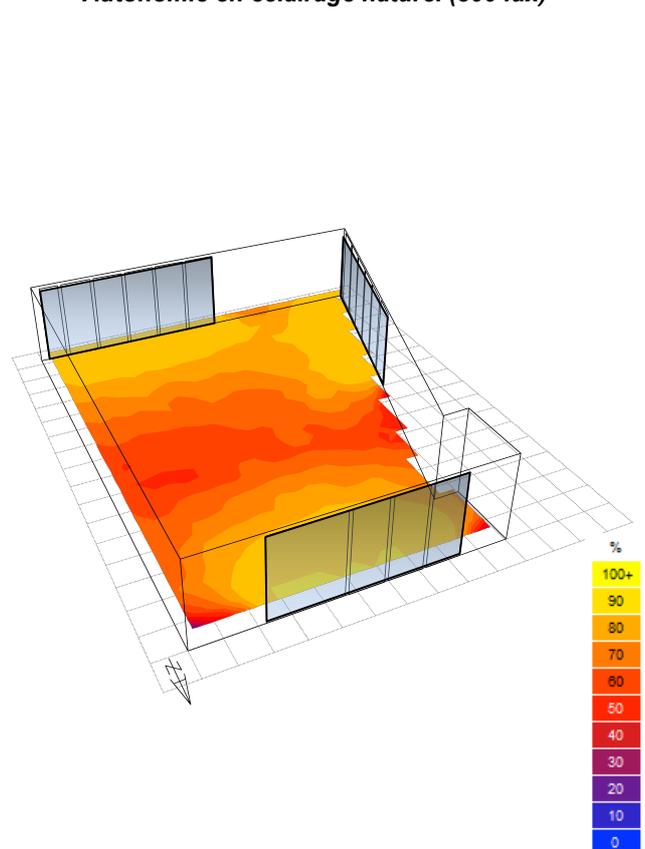
*P=profondeur L=largeur H=hauteur S=surface*

On obtient les résultats suivants :

**Tableau des valeurs des FLJ**



**Autonomie en éclairage naturel (300 lux)**



Le résultat de cette simulation montre que dans la zone de premier rang (délimitée par la ligne rouge):

- le FLJ moyen est de 6,92% ;
- 96,3% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 1,5%
- 85,1% de la surface d'étude a un FLJ supérieur ou égal à 2%
- autonomie en éclairage naturel sur la surface totale de la pièce: valeur moyenne de 77%.

**Le confort visuel est ainsi conforme au niveau PERFORMANT du référentiel.**

## CONCLUSIONS

Le tableau ci-dessous résume les résultats des simulations :

ETAGE	LOCAL	NIVEAU DE PERFORMANCE zone de premier rang		SURFACE
RDC collège	Bureau gestionnaire	90,2% de la zone de premier rang a un FLJ supérieur ou égal à 1,5% (travail sur écran prévu)	<b>Conforme au niveau P</b>	15,7 m <sup>2</sup>
	Bureau infirmière	92,3% de la zone de premier rang a un FLJ supérieur ou égal à 1,5% (travail sur écran prévu)	<b>Conforme au niveau P</b>	14,5 m <sup>2</sup>
	<i>Salle de classe banalisée C-e09</i>	84% de la zone de premier rang a un FLJ supérieur ou égal à 2%	<b>Conforme au niveau P</b>	54,3 m <sup>2</sup>
	Les salles de classe banalisées C-e10, C-e11, C-e12, C-e13 et C-e14 sont similaires à la salle C-e09; elles respectent donc le niveau PERFORMANT du référentiel HQE.		<b>Conformes au niveau P</b>	265 m <sup>2</sup>
	Salle banalisée C-e15	79,3% de la zone de premier rang a un FLJ supérieur ou égal à 1,5% (20% de locaux avec FLJ=1,5%)	<b>Conforme au niveau P (surface S<sub>2</sub>)</b>	54,1 m <sup>2</sup>
RDJ collège	<i>Salle technologie C-e03</i>	82,5% de la zone de premier rang a un FLJ supérieur ou égal à 1,5% (20% de locaux avec FLJ=1,5%)	<b>Conforme au niveau P (surface S<sub>2</sub>)</b>	103 m <sup>2</sup>
RDC pôle scolaire	Bureau direction	78,3% de la zone de premier rang a un FLJ supérieur ou égal à 1,5%	<b>Conforme au niveau P</b>	16,6 m <sup>2</sup>
RDC élémentaire	Salle de classe E-e02	76% de la zone de premier rang a un FLJ supérieur ou égal à 2% (travail sur écran prévu)	<b>Conforme au niveau P</b>	53 m <sup>2</sup>
	Les salles de classe élémentaire sont toutes similaires à la salle E-e02 (% de surface vitrée ≈70%) : elles respectent donc le niveau PERFORMANT du référentiel HQE.		<b>Conformes au niveau P</b>	417 m <sup>2</sup>
RDC maternelle	Salle de classe M-e06	87% de la zone de premier rang a un FLJ supérieur ou égal à 2%	<b>Conforme au niveau P</b>	61,8 m <sup>2</sup>
	Les salles de classe de la maternelle sont toutes similaires à la salle M-e06 (% de surface vitrée ≈60%) : elles respectent donc le niveau PERFORMANT du référentiel HQE		<b>Conformes au niveau P</b>	243 m <sup>2</sup>
RDC restauration	Bureau du chef	79,5% de la zone de premier rang a un FLJ supérieur ou égal à 1,5% (travail sur écran prévu)	<b>Conforme au niveau P</b>	14,8 m <sup>2</sup>
	Salle à manger collège/élémentaire	99% de la zone de premier rang a un FLJ supérieur ou égal à 2%	<b>Conforme au niveau P</b>	212 m <sup>2</sup>
	Salle à manger maternelle	85,1% de la zone de premier rang a un FLJ supérieur ou égal à 2%	<b>Conforme au niveau P</b>	172 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL SURFACE</b>				1696,8 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL SURFACE S1</b>				1539,7 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL SURFACE S2</b>				157,1 m <sup>2</sup>

Les locaux pour lesquels le niveau atteint est PERFORMANT représentent le 91% de la surface totale des salles. La cible 10.1.3 *Disposer d'un éclairage naturel minimal* est donc conforme au niveau **PERFORMANT** fixé dans le programme.