

Etudes d'éclairage de pièces type – Relamping

Université La Rochelle



| <i>PHASE</i> | <i>DATE</i> |
|--------------|------------------|
| <i>APD</i> | <i>19/9/2024</i> |

BUREAU D'ETUDES



Ingénierie Thermique et Fluides

8, rue de Belgique - ZAC de Beaulieu Ouest - 17138 PUILBOREAU

☎ 05.46.68.28.29 - 📠 05.46.68.27.88 - Mail : itf@itf-17.com

Fax : 05.46.68.27.88

| |
|-------------------|
| Date : 19/09/2024 |
| Version 1 |
| Effectué par AD |
| Validé par XB |

1. Hypothèses communes de simulations

Du fait de la forte homogénéité de certaines pièces ainsi que de leur représentativité, nous avons décidé de les regrouper sous forme de pièces type.

5 scénarios de relamping sont possibles :

- Scénario 1 : remplacement des luminaires actuels pour des luminaires LED ne respectant pas les standards des fiches CEE (BAT-EQ-127 et BAR-EQ-110). Aucun changement sur le circuit électrique.
- Scénario 2 : remplacement des luminaires actuels pour des luminaires LED respectant les standards de la fiche CEE BAT-EQ-127. Aucun changement sur le circuit électrique.
- Scénario 3 : remplacement des luminaires actuels pour des luminaires LED respectant les standards de la fiche CEE BAT-EQ-127. Re-disposition spatiale des sources. Détection de présence et lumière du jour. Connectable sur une GTB.
- Scénario 4 : remplacement des luminaires actuels pour des luminaires LED ne respectant pas les standards de la fiche CEE BAT-EQ-127. Re-disposition spatiale des sources. Détection de présence et lumière du jour. Connectable sur une GTB (à faire valider par Maître d'Ouvrage).
- Scénario 5 : remplacement des luminaires actuels pour des luminaires LED incluant un système de détection et respectant les standards de la fiche CEE BAR-EQ-110. Aucun changement sur le circuit électrique. Aucune remontée sur la GTB possible.

Les luminaires choisis pour le relamping auront les mêmes dimensions que ceux installés actuellement.

Ceci a pour objectifs de déceler :

- ❖ Des niveaux d'éclairement (E) non appropriés
- ❖ Des potentiels défauts d'uniformité d'éclairage

Pour préciser sur la salle type, nous avons opté pour les luminaires et les dimensions des pièces les plus courantes. La hauteur de montage des luminaires sera de 2.7 m.

| Parois intérieures | Teinte prise en compte | Réflexion lumineuse (ρ) |
|--------------------|------------------------|--------------------------------|
| Sols | Gris clair | 20% |
| Murs | Blanc | 50% |
| Plafonds | Blanc | 70% |

Remplacement des luminaires :

| Luminaire actuel | Luminaire scénario 1 | Luminaire scénario 2 |
|------------------|---|---|
| 4FL18 | Flux : 4400 lm Puissance : 36 W Efficacité : 122 lm/W | Flux : 4550 lm Puissance : 33 W Efficacité : 147 lm/W |
| 2FL36 | Flux : 5489 lm Puissance : 45 W Efficacité : 122 lm/W | Flux : 3500 lm Puissance : 25 W Efficacité : 140 lm/W |
| 2FLE36 | Flux : 6300 lm Puissance : 51 W Efficacité : 124 lm/W | Flux : 5050 lm Puissance : 36 W Efficacité : 140 lm/W |

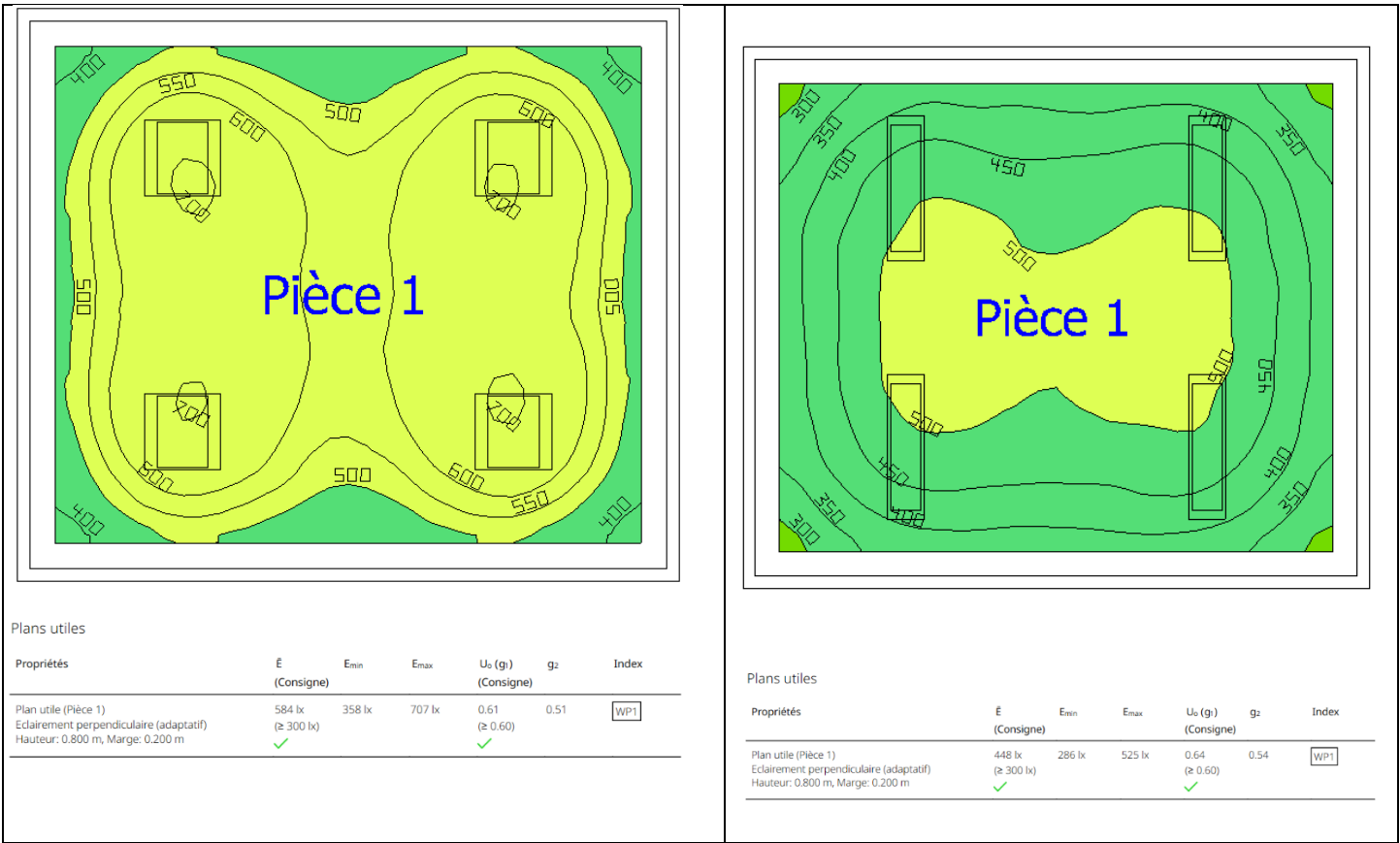
À noter que les mêmes luminaires ont été utilisés pour toutes les simulations étant donné que le but est de réduire les consommations d'énergies, mais également de réduire les références de luminaires présents dans l'université.

2. Bureaux

Pour cette typologie, conformément à la norme NF EN 12464-1 il est nécessaire de se conformer à un minimum de 300lux sur la zone environnante ainsi qu'un minimum de 500 lux sur la zone de tâche visuelle (zone de travail).

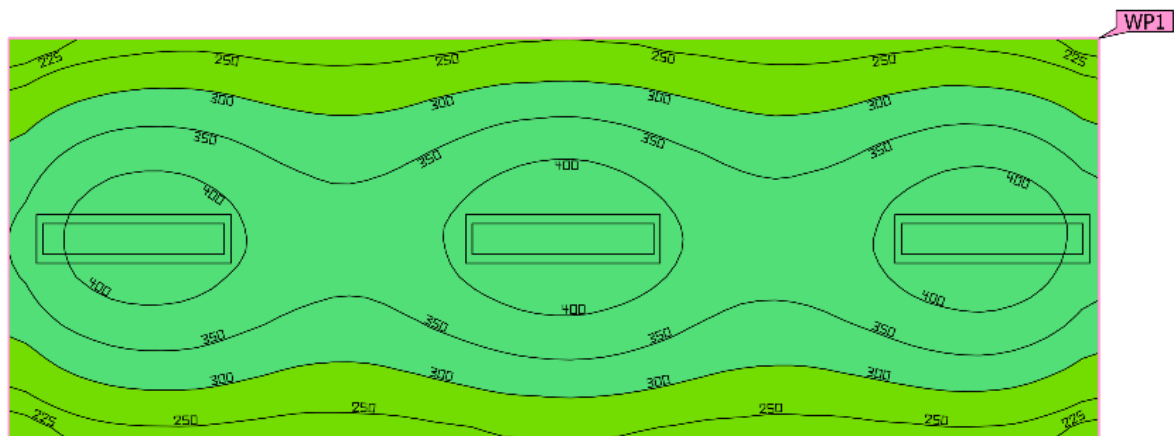
Nous proposons un relamping permettant d'atteindre une uniformité de 300 lux, compte tenu qu'un nombre conséquent de postes de bureaux sont déjà équipés de compléments d'éclairage.

Remplacement 1 pour 1 CEE – scénario 2



Sur la base de scénarios concrets, nous nous apercevons que le scénario 2 permet de répondre à la norme NF EN 12464-1 d’août 2021.

Cas concret de Relamping :
Relamping 1 pour 1 scénario 2 de la salle A203 Bâtiment LLASH



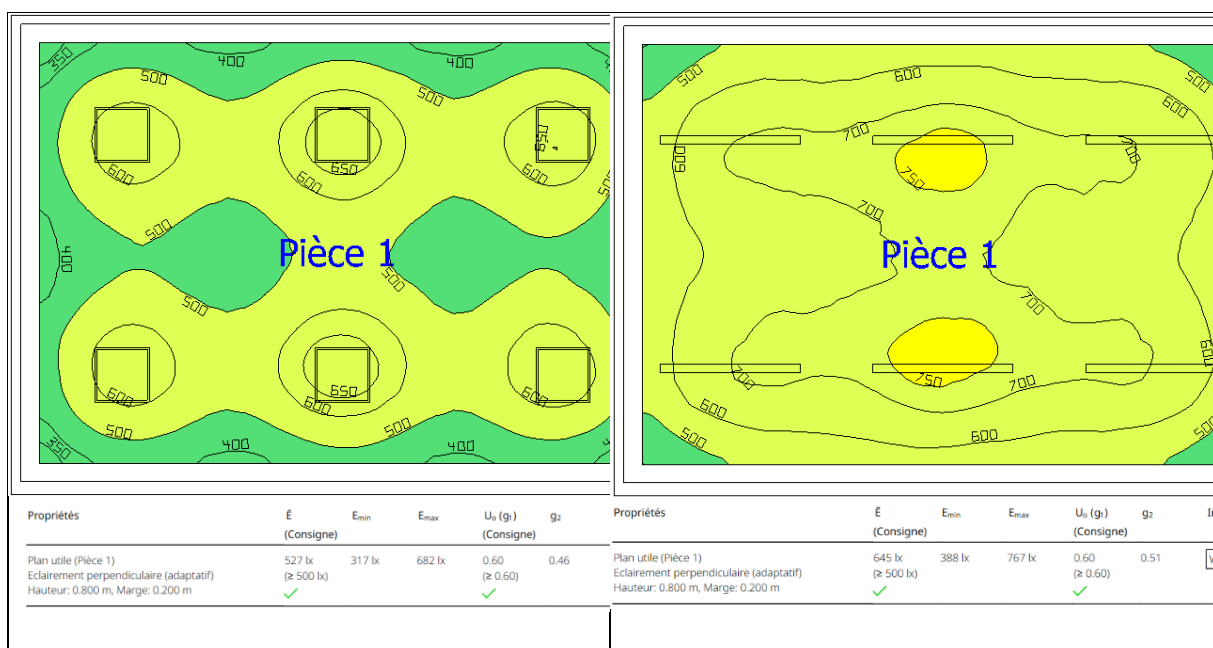
| Propriétés | \bar{E} (Consigne) | E_{min} | E_{max} | $U_o (g_1)$ (Consigne) | g_2 | Index |
|---|---------------------------------|-----------|-----------|------------------------------|-------|-------|
| Plan utile (Pièce 1) Eclairage perpendiculaire (adaptatif) Hauteur: 0.800 m, Marge: 0.300 m | 336 lx (≥ 200 lx) ✓ | 205 lx | 446 lx | 0.61 (≥ 0.40) ✓ | 0.46 | WP1 |

3. Laboratoire

Les luminaires en place les plus courants :

- ❖ 4FL18
- ❖ 2FLE36

Remplacement 1 pour 1 – Scénario 1



| Propriétés | \bar{E} (Consigne) | E_{min} | E_{max} | $U_o (g_1)$ (Consigne) | g_2 | Index |
|---|---------------------------------|-----------|-----------|------------------------------|-------|-------|
| Plan utile (Pièce 1) Eclairage perpendiculaire (adaptatif) Hauteur: 0.800 m, Marge: 0.200 m | 527 lx (≥ 500 lx) ✓ | 317 lx | 682 lx | 0.60 (≥ 0.60) ✓ | 0.46 | |

| Propriétés | \bar{E} (Consigne) | E_{min} | E_{max} | $U_o (g_1)$ (Consigne) | g_2 | Index |
|---|---------------------------------|-----------|-----------|------------------------------|-------|-------|
| Plan utile (Pièce 1) Eclairage perpendiculaire (adaptatif) Hauteur: 0.800 m, Marge: 0.200 m | 645 lx (≥ 500 lx) ✓ | 388 lx | 767 lx | 0.60 (≥ 0.60) ✓ | 0.51 | V |

Le scénario 1 permet de répondre à la norme NF EN 12464-1 d'août 2021. Pour le remplacement des luminaires 2FLE36 nous devons opter pour des luminaires plus grands que ceux installés actuellement pour permettre de répondre à la norme d'éclairement. Étant donné que ce sont des luminaires étanche en sailli, opter pour des luminaires plus grands ne pose pas problème. Nous optons donc pour des luminaires de 1,50 m pour atteindre la norme. Cependant, l'éclairement reçu sur le plan de travail est bien supérieur à celui requis.

Remplacement 1 pour 1 CEE – scénario 2



Remplacement CEE et optimisation – scénario 3

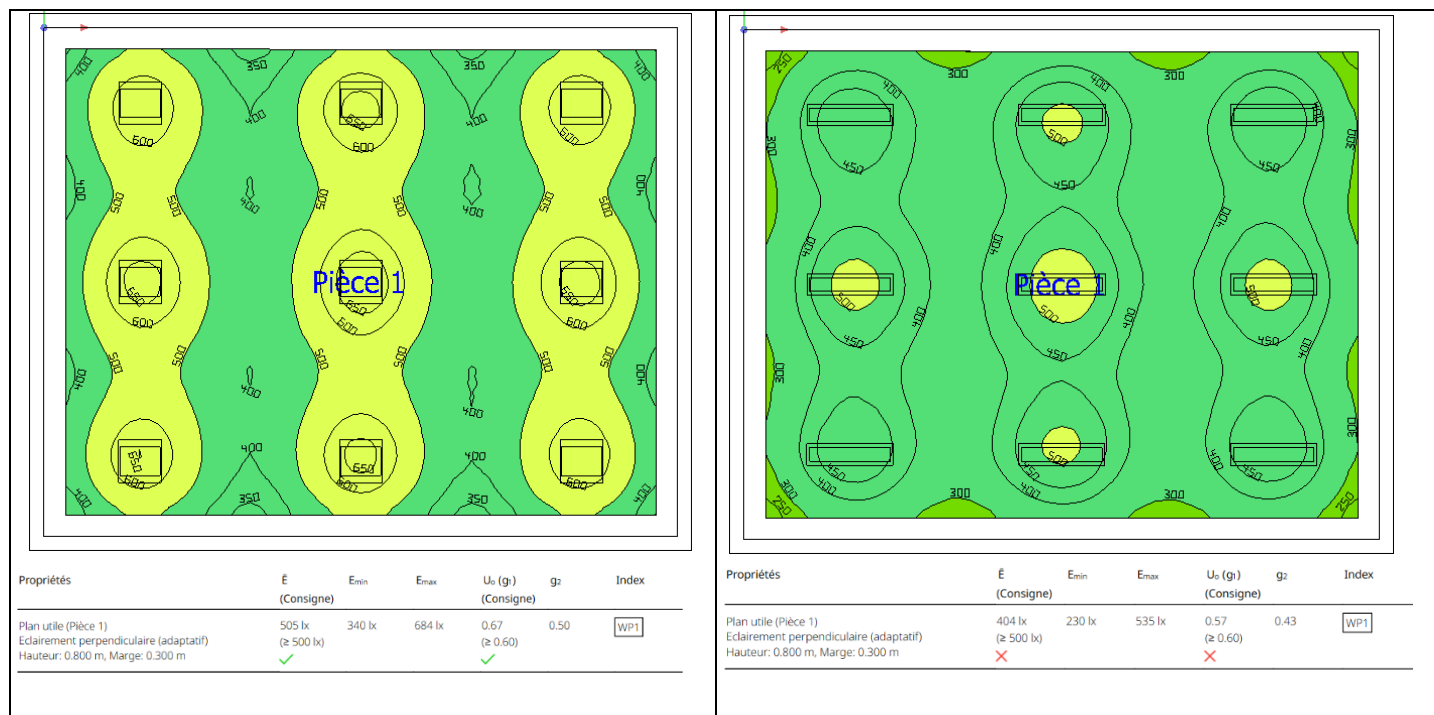
Le scénario 2 permet de répondre à la norme NF EN 12464-1 d'août 2021. Ainsi, une troisième simulation n'a pas besoin d'être étudiée. Il faut noter que cet aménagement est celui d'un laboratoire type. Pour savoir si tous les aménagements des luminaires sont corrects dans les laboratoires, des simulations sur chacun d'eux devront être effectuées. Des optimisations devront être faites en fonction des situations.

4. Salle de classe

Remplacement 1 pour 1 CEE – scénario 2

Les équipements majoritaires sont des pavés fluorescents en 600x600 (38% des occurrences) et des rectangles fluorescents en 1200x300 (32%).

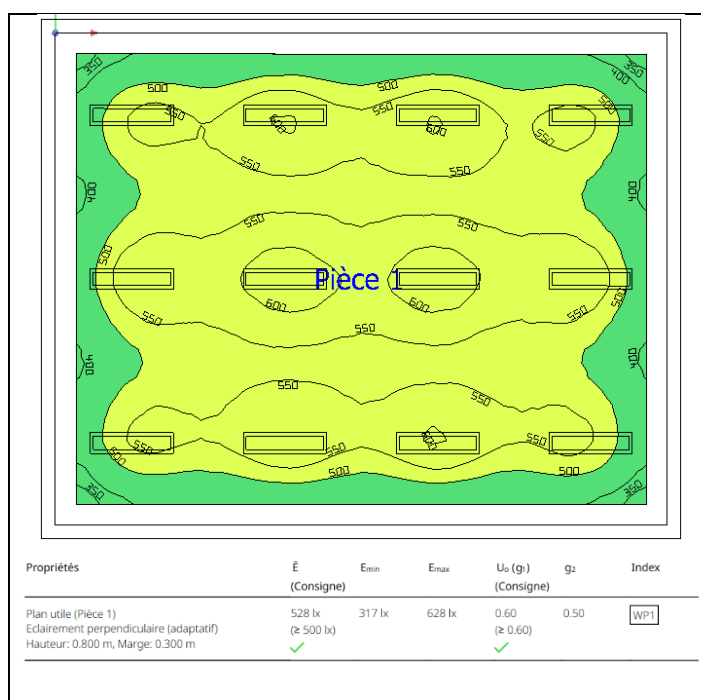
2 simulations d'éclairage ont été réalisées afin de couvrir les 2 cas présentés.



Le scénario 2 permet de répondre à la norme NF EN 12464-1 d'août 2021 pour le cas de remplacement des 4FL18 mais **pas pour le cas du remplacement des 2FL36**.

Il est donc **préconisé** d'opter pour le scénario 3 qui permettra une optimisation ainsi qu'un rajout de luminaires pour le cas de remplacement des 2FL36 pour pouvoir répondre à la norme d'éclairage.

Remplacement CEE et optimisation – scénario 3



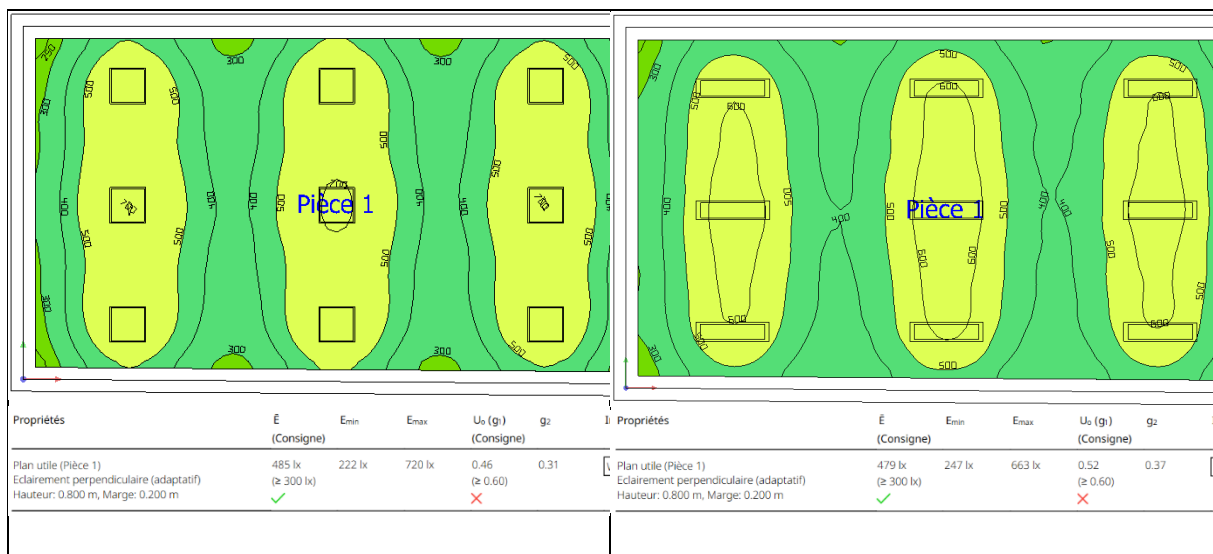
Le scénario 3 permet de répondre à la norme NF EN 12464-1 d'août 2021 pour le cas de remplacement des 4FL18. Ci-dessus une proposition d'optimisation d'aménagement pour le remplacement des luminaires 2FL36 pour répondre à la norme NF EN 12464-1 d'août 2021. Il faut noter que cet aménagement est celui d'une salle de classe type. Pour savoir si tous les aménagements des luminaires sont corrects dans les salles de classe, des simulations sur chacune d'elles devront être effectuées. Des optimisations devront être faites en fonction des situations.

5. Salle informatique

Les luminaires en place les plus courants :

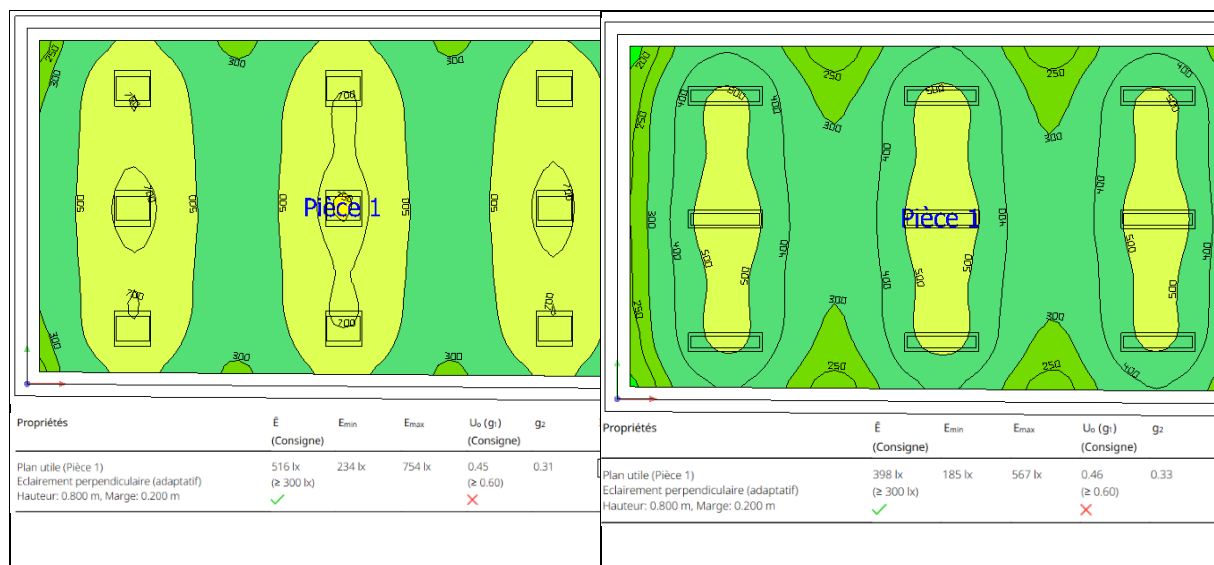
- ❖ 4FL18
- ❖ 2FL36

Remplacement 1 pour 1 – Scénario 1



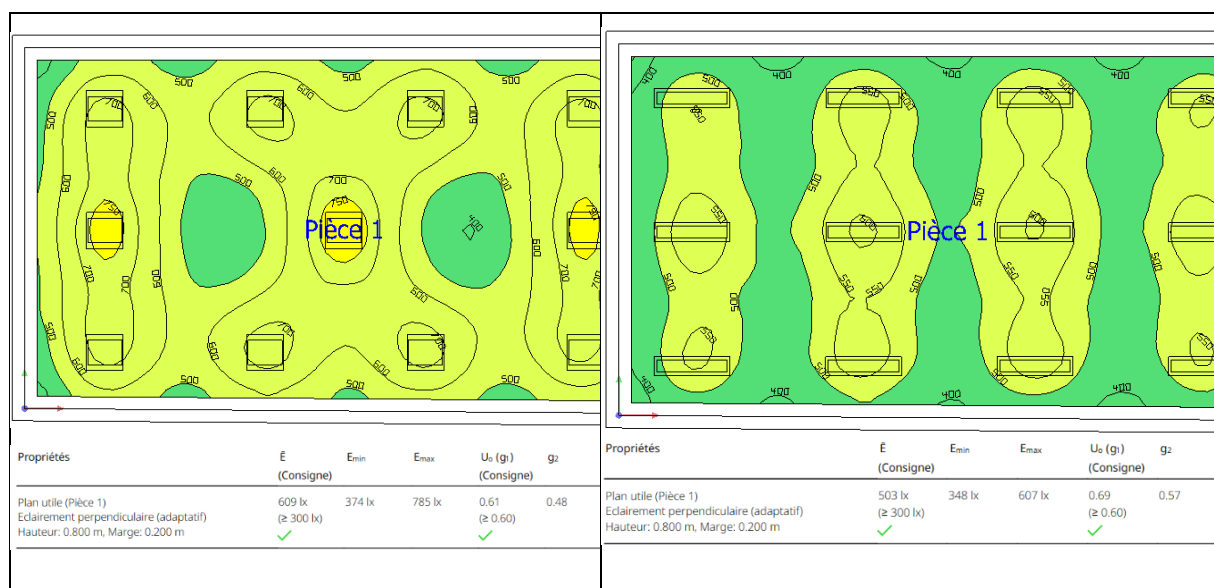
Le scénario 1 ne permet pas de répondre à la norme NF EN 12464-1. Une optimisation ainsi qu'un rajout de luminaires sera nécessaire pour les deux cas de remplacement de luminaires pour pouvoir répondre à la norme d'éclairage.

Remplacement 1 pour 1 CEE – scénario 2



Le scénario 2 ne permet pas de répondre à la norme NF EN 12464-1 d'août. Une optimisation ainsi qu'un rajout de luminaires sera nécessaire pour les deux cas de remplacement de luminaires pour pouvoir répondre à la norme d'éclairage.

Remplacement CEE et optimisation – scénario 3



Le scénario 3 permet de répondre à la norme NF EN 12464-1 d'août. Nous pouvons observer que les niveaux d'éclairage sont largement supérieurs à la norme, soit 300 lux. Nous atteignons ce

niveau d'éclairement élevé grâce aux luminaires puissants. Étant donné que nous devons minimiser le nombre de références de luminaires, nous réutilisons les mêmes que ceux présents dans les autres types de salles. De plus, ce niveau d'éclairement élevé ne sera pas gênant, car dans ce scénario 3 nous pourrions gérer le niveau d'éclairement des luminaires.

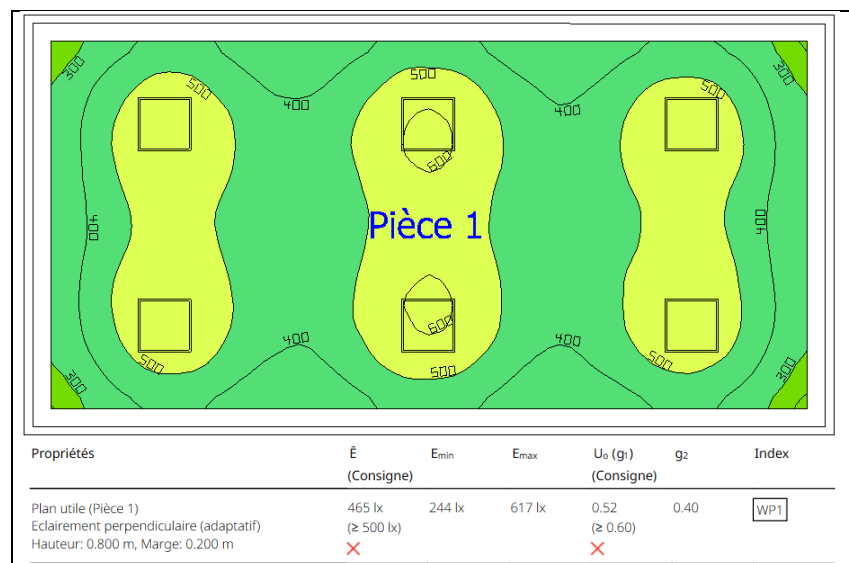
Il faut noter que cet aménagement est celui d'une salle informatique type. Pour savoir si tous les aménagements des luminaires sont corrects dans les salles informatiques, des simulations sur chacune d'elles devront être effectuées. Des optimisations devront être faites en fonction des situations.

6. Salle de réunion

Les luminaires en place les plus courants :

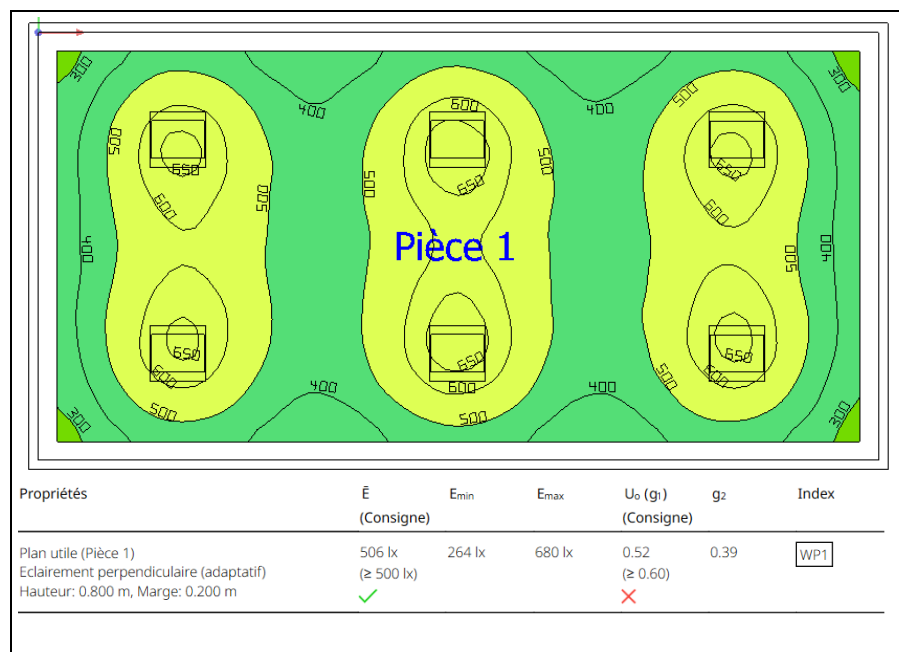
❖ 2FL36

Remplacement 1 pour 1 – Scénario 1



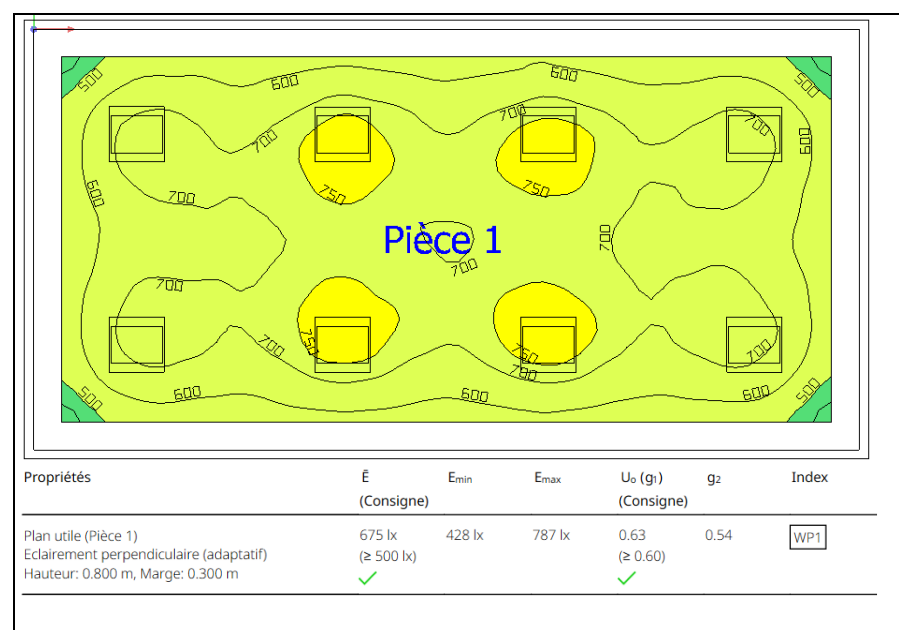
Le scénario 1 ne permet pas de répondre à la norme NF EN 12464-1 d'août. Une optimisation ainsi qu'un rajout de luminaires sera nécessaire pour pouvoir répondre à la norme d'éclairement.

Remplacement 1 pour 1 CEE – scénario 2



Le scénario 2 ne permet pas de répondre à la norme NF EN 12464-1 d'août. Une optimisation ainsi qu'un rajout de luminaires sera nécessaire pour pouvoir répondre à la norme d'éclairage.

Remplacement CEE et optimisation – scénario 3




Le scénario 3 permet de répondre à la norme NF EN 12464-1 d'août. Nous pouvons observer que les niveaux d'éclairement sont largement supérieurs à la norme, soit 500 lux. Nous atteignons ce niveau d'éclairement élevé grâce aux luminaires puissants. Étant donné que nous devons minimiser le nombre de références de luminaires, nous réutilisons les mêmes que ceux présents dans les autres types de salles. De plus, ce niveau d'éclairement élevé ne sera pas gênant, car dans ce scénario 3 nous pourrions gérer le niveau d'éclairement des luminaires.

Il faut noter que cet aménagement est celui d'une salle réunion type. Pour savoir si tous les aménagements des luminaires sont corrects dans les salles de réunion, des simulations sur chacun d'elles devront être effectuées. Des optimisations devront être faites en fonction des situations.

7. Circulation

Remplacement CEE et optimisation – scénario 3

Nous avons pris un exemple réel de circulation : Circulation 6 dans le bâtiment LLASH.
Cette circulation fait 76,36m².



| Propriétés | \bar{E} (Consigne) | E_{min} | E_{max} | $U_o (g_1)$ (Consigne) | g_2 | Index |
|---|-------------------------|-----------|-----------|---------------------------|-------|-------|
| Plan utile (circulation 6) | 167 lx | 74.3 lx | 249 lx | 0.44 | 0.30 | WP2 |
| Eclairement perpendiculaire (adaptatif) | ≥ 100 lx | | | ≥ 0.40 | | |
| Hauteur: 0.000 m, Marge: 0.245 m | ✓ | | | ✓ | | |

Cette simulation répond à la norme NF EN 12464-1. L'optimisation des sources lumineuses permet de diminuer fortement la puissance installée (406W contre 130W).

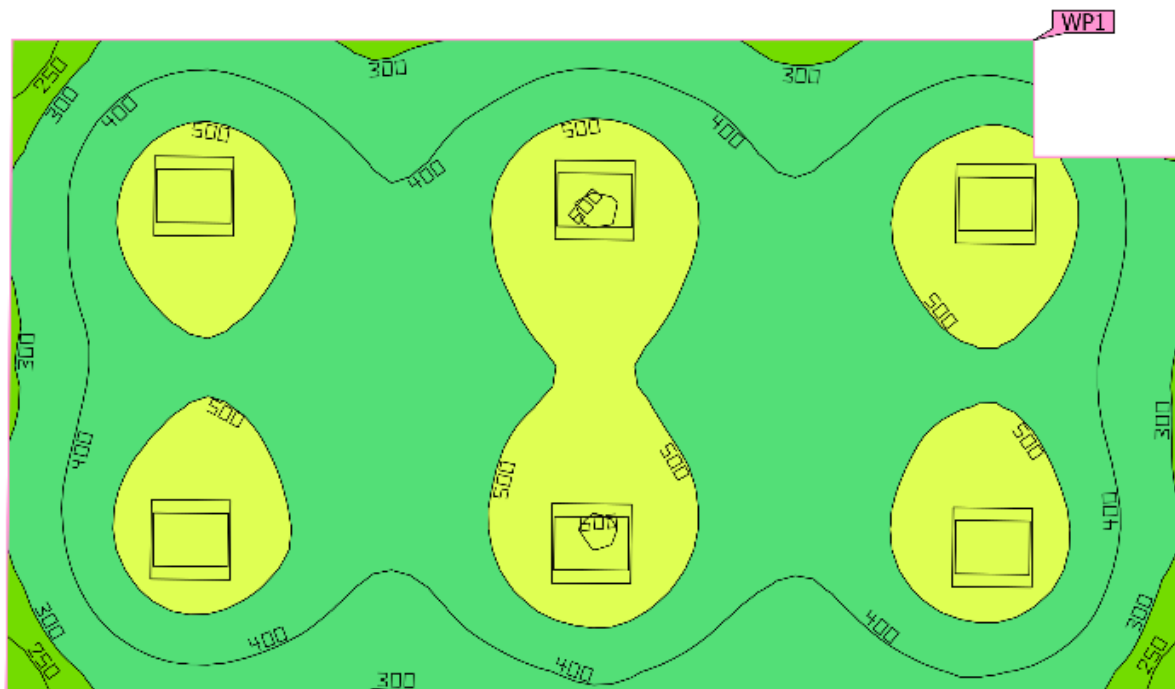
La présence de détecteurs de lumière et présence permettra, dans cette circulation, d'optimiser les consommations.

8. Salle convivialité

Remplacement 1 pour 1 CEE – scénario 2

Cas concret de Relamping :

Relamping 1 pour 1 scénario 2 de la salle 215 Bâtiment BU



| Propriétés | \bar{E} (Consigne) | E_{min} | E_{max} | $U_o (g_1)$ (Consigne) | g_2 | Index |
|---|---------------------------------|-----------|-----------|------------------------------|-------|-------|
| Plan utile (Pièce 1) Éclairage perpendiculaire (adaptatif) Hauteur: 0.800 m, Marge: 0.132 m | 445 lx (≥ 200 lx) ✓ | 212 lx | 603 lx | 0.48 (≥ 0.40) ✓ | 0.35 | WP1 |

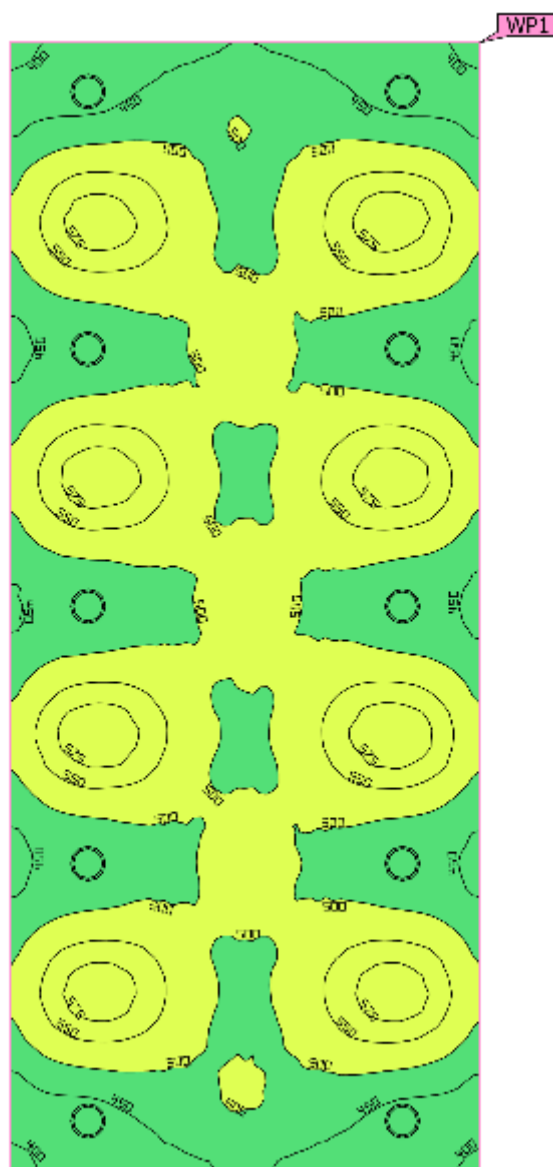
Le scénario 2 permet de répondre à la norme NF EN 12464-1.
Un rajout de luminaires n'est donc pas à considérer.

9. Salle de travail

Remplacement CEE et optimisation – scénario 3

Cas concret de Relamping :

Relamping de la salle 013 – bâtiment BU



| Propriétés | \bar{E} (Consigne) | E_{min} | E_{max} | $U_0 (g_1)$ (Consigne) | g_2 | Index |
|---|---------------------------|-----------|-----------|---------------------------|-------|-------|
| Plan utile (Pièce 1) Eclairage perpendiculaire (adaptatif) Hauteur: 0.800 m, Marge: 0.500 m | 505 lx (≥ 500 lx) ✓ | 389 lx | 592 lx | 0.77 (≥ 0.60) ✓ | 0.66 | WP1 |

Le scénario 3 permet de répondre à la norme NF EN 12464-1.

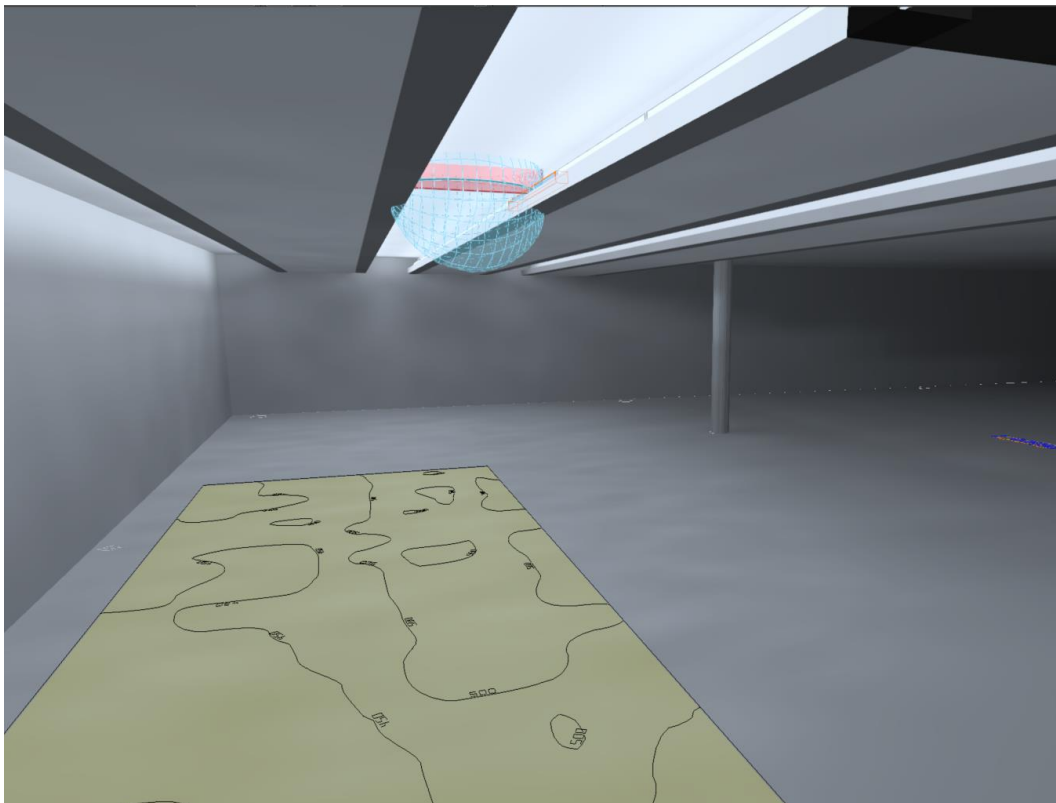
Il faut noter que cet aménagement est celui d'une salle réunion type. Pour savoir si tous les aménagements des luminaires sont corrects dans les salles de réunion, des simulations sur chacun d'elles devront être effectuées. Des optimisations devront être faites en fonction des situations.

10. Bibliothèque

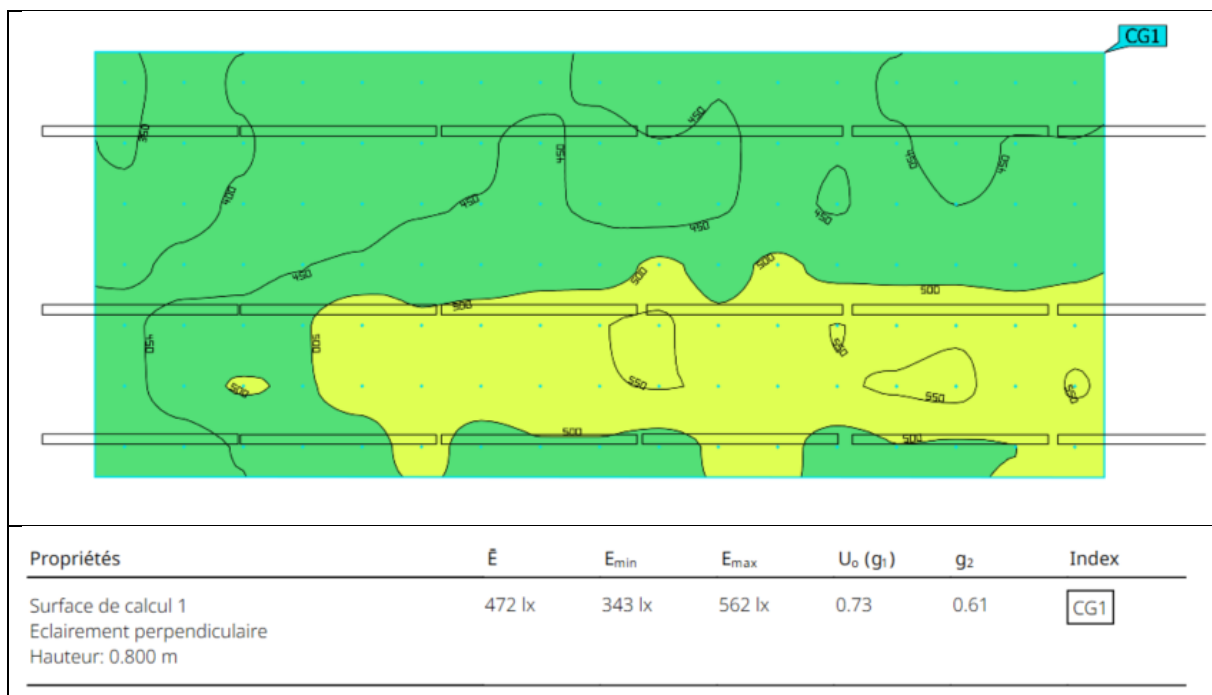
Remplacement CEE et installation de détecteurs– scénario 3

Les plateaux de la BU ont des emplacements en corniche pour y loger les luminaires. Le maître d'ouvrage souhaite conserver ces emplacements pour l'installation des futurs luminaires LED, asservis par détecteurs de lumière/présence.

Une simulation a été faite avec des luminaires éligibles CEE ayant un haut rendement. En complément, nous avons sélectionné des corniches dont le coefficient de réflexion est 70% (cas standard).



Simulation de l'environnement d'un plateau à la Bibliothèque Universitaire (Dialux Evo 12.1)



Ce scénario permet de répondre à la norme NF EN 12464-1.

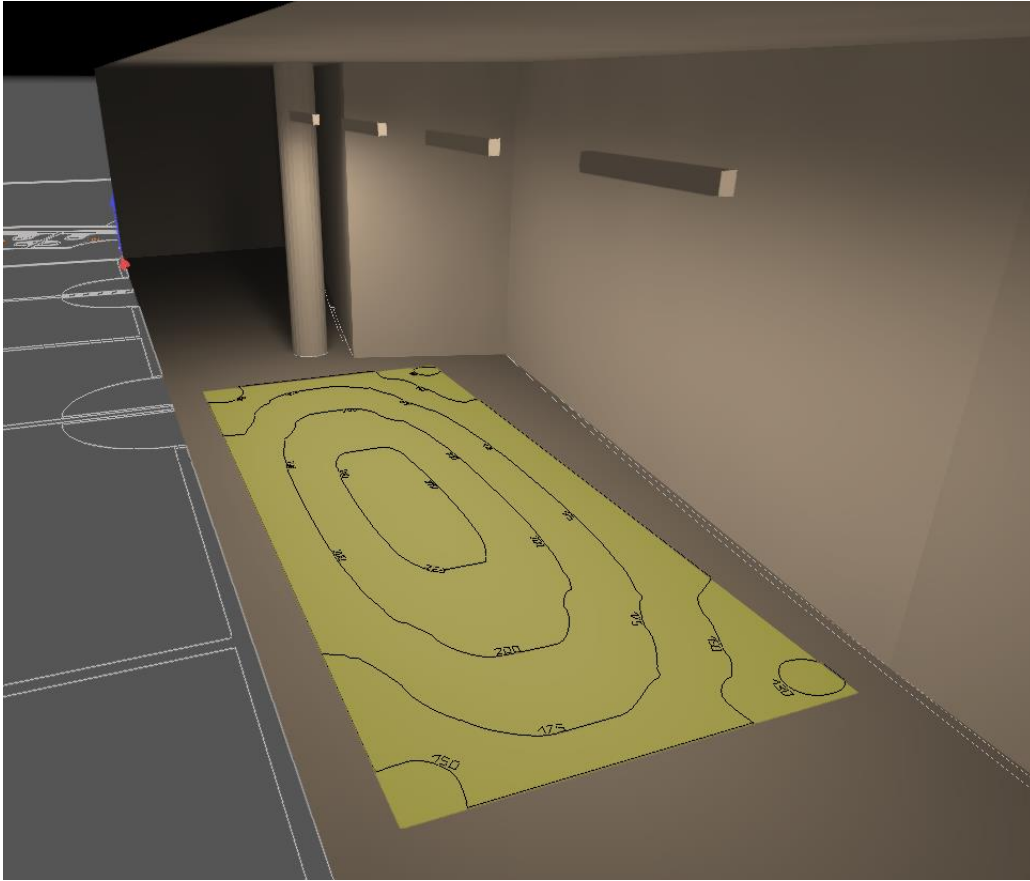
Ce niveau d'éclairage plutôt élevé n'est pas une contrainte car, dans ce scénario 3 nous pourrions gérer le niveau d'éclairage des luminaires.

11. Circulation spécifique BU

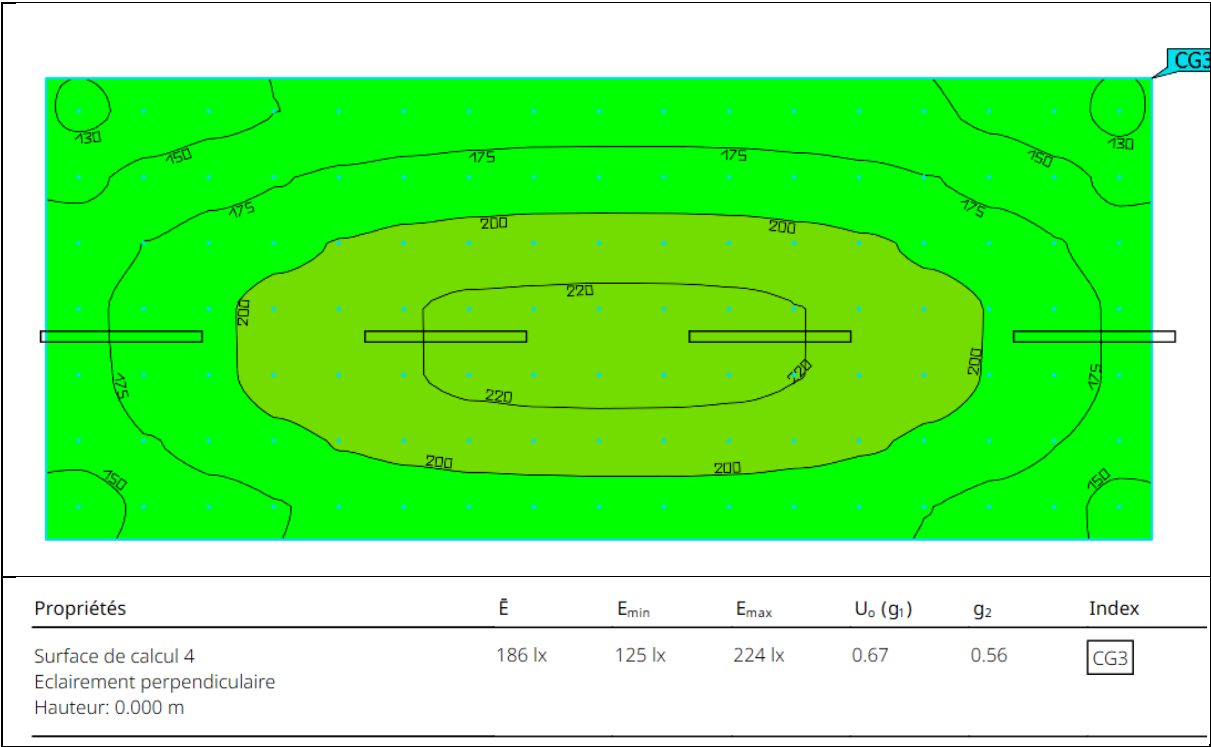
Au 2^e étage de la BU, la circulation Plateau est actuellement équipée d'un bandeau fluorescent de type Philips Spaciolita.

L'objectif est ici de montrer une solution possible de remplacement : un système de plafonniers que l'on pourra joindre par des caches afin de faire courir l'alimentation électrique

Remplacement CEE et optimisation – scénario 3



Simulation de l'environnement de la circulation Plateau à la Bibliothèque Universitaire (Dialux Evo 12.1)



Nous avons simulé une portion de cette circulation, en espaçant les plafonniers de leur longueur (soit 88cm).

Les résultats montrent que le niveau d'éclairement normatif est respecté.

Des études complémentaires permettront d'affiner la quantité de plafonniers ainsi que le système de cache à mettre en place.