

Piscine Bougainville

rue Édouard Crémieux, Marseille

DCE
Juin 2025

1101h

Cahier des clauses techniques communes (CCTC) annexe 8 : Note Eclairage naturel



Architecte mandataire

RAUM

1 rue de Colmar
44000 Nantes
T. 02 85 37 06 31
contact@raum.fr

Architecte associé

Atelier EGR

7 rue d'Italie
13006 Marseille
T. 09 83 29 22 45
contact@atelieregr.com

Maîtrise d'ouvrage

Euroméditerranée

79 boulevard de Dunkerque
CS 70443
13232 Marseille Cedex 02

Économie

BMF

Bureau d'étude structure

LAMOUREUX & RICCIOTTI

Bureau d'étude fluides

INEX

Bureau d'étude VRD

CERRETTI

Bureau d'étude acoustique

LASA

Paysagiste

SARAH TEN DAM

Bureau d'étude Pollution site

ERG ENVIRONNEMENT

Piscine Bougainville — — Notice — Eclairage naturel

PHASE DCE

N° 24.013
INDICE A

05.06.2025

INEX 2050
www.inex.fr

2, rue Rabelais +33 (0)1 49 88 81 53
93100 Montreuil contact@inex.fr



INEX — 2 — 0 — 5 — 0 —

Sommaire

—— 1. PREAMBULE	3
—— 2. ECLAIRAGE NATUREL	4
2.1. Objectifs	4
2.1.1. Rappels sur le facteur lumière jour (FLJ)	4
2.2. Exigences	4
2.3. Outils de simulation	5
2.3.1. Logiciel de calcul	5
2.3.2. Modèle de ciel	5
2.3.3. Maillage de calcul	5
2.4. Périmètre de l'étude	5
2.4.1. Locaux étudiés	5
2.4.2. Hypothèses de simulation	6
2.5. Résultats	7
2.5.1. Résultats salle par salle	8
2.5.2. Récapitulatif des résultats	14
2.5.3. Analyse des résultats	14
2.5.4. Conclusion	14

1. Préambule

Le projet de construction de la piscine Bougainville s'inscrit dans le cadre de l'engagement, de la ville de Marseille, à réaliser des équipements structurants destinés à moderniser et développer l'offre de service public sur tout son territoire. Notamment en promouvant la pratique de l'activité physique et du sport pour tous et faisant de l'apprentissage de la natation un objectif central.

Le projet de la piscine Bougainville, futur équipement remarquable de la ville se doit d'être en phase avec les enjeux climatiques actuels et s'engage donc dans une démarche de construction durable, visant le niveau Argent de la démarche Bâtiment Durable Méditerranéen (BDM).

Par ailleurs, le projet a été retenu dans le cadre de l'appel à manifestation d'intérêt BATI-SOBRE proposé par l'ADEME. Cette démarche prône la sobriété matière et le recours aux matériaux de réemploi dans le cadre des opérations de construction.

La présente note a pour objectif d'évaluer, à l'aide de logiciels de simulation, le confort visuel au sein du projet. Elle confronte les résultats de la simulation obtenus, aux objectifs du programme pour le confort visuel.

2. Eclairage naturel

2.1. Objectifs

2.1.1. Rappels sur le facteur lumière jour (FLJ)

Le Facteur de Lumière du Jour est le rapport de l'éclairement naturel intérieur reçu en un point (généralement le plan de travail ou le niveau du sol) à l'éclairement extérieur simultané sur une surface horizontale, en site parfaitement dégagé. Il est calculé en considérant un ciel couvert, c'est-à-dire caractérisé par un soleil non visible et des nuages distribués entièrement sur toute la voûte céleste.

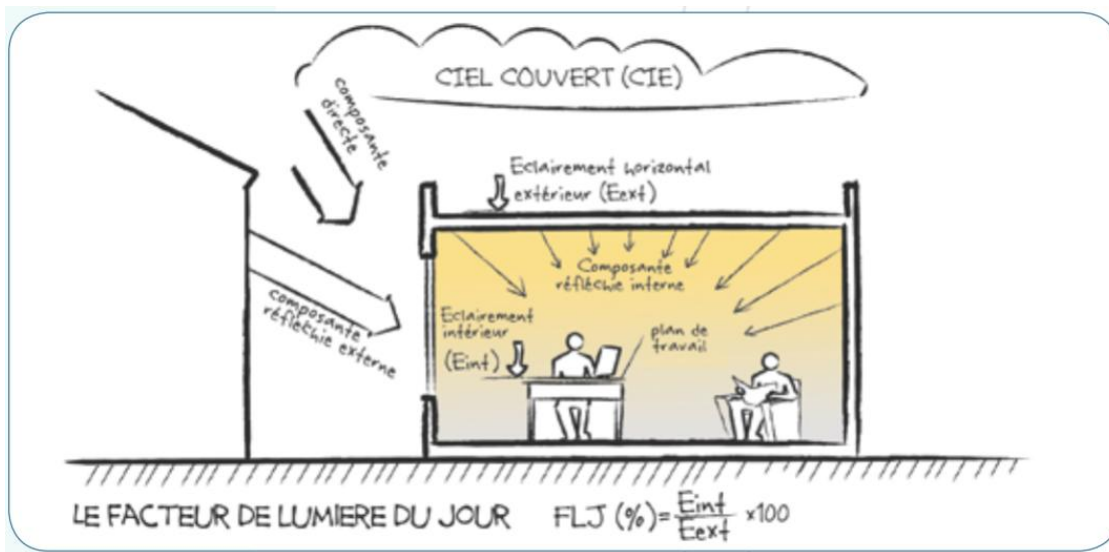
Le modèle de ciel utilisé par les calculs de Facteur de Lumière du Jour est normalisé par la Commission Internationale de l'Éclairage (CIE). Le FLJ est exprimé en %.

Considérant un point situé à l'intérieur d'un local, le FLJ est la somme de trois composantes :

Une composante directe correspondant au flux reçu directement du ciel (flux diffus puisque le ciel considéré est couvert),

Une composante extérieure réfléchie correspondant au flux provenant de l'environnement,

Une composante intérieure réfléchie, conséquence de réflexions dans l'espace intérieur.



2.2. Exigences

La présente étude s'inscrit dans le cadre du Programme Technique Détaillé.

Celle-ci doit permettre de situer la performance du projet vis-à-vis des objectifs attendus :

- **Hall d'accueil général – banque d'accueil** : FLJ minimum $\geq 2\%$ sur tout poste de travail
- **Administration bureaux** : FLJ minimum $\geq 2\%$ sur tout poste de travail
- **Administration – salle de réunion** : FLJ minimum $\geq 1.5\%$ sur tout le local
- **Administration – salle de repos et repas** : FLJ minimum $\geq 1\%$ sur tout le local

- **Espace Aquatique – Halle Bassin** : FLJ minimum $\geq 2\%$ sur 50% de la surface du local
- **Infirmierie** : FLJ minimum $\geq 2\%$ sur tout poste de travail

2.3. Outils de simulation

2.3.1. Logiciel de calcul

Le logiciel utilisé est Pleiades développé par IZUBA, version 5.22.12.0.

2.3.2. Modèle de ciel

Les simulations d'éclairage naturel sont réalisées avec le modèle Ciel Couvert uniforme CIE (CIE Standard Overcast Sky).

2.3.3. Maillage de calcul

Le maillage de calcul est fixé à 0.50m.

2.4. Périmètre de l'étude

2.4.1. Locaux étudiés

L'étude de lumière du jour porte sur les locaux précités :

PIECES CONCERNEES	SURFACE (M²)
Hall d'accueil	130.8
Bureau Chef Bas.	13.8
Bur. Resp. Et	13.9
Salle de réunion	29.5
Salle de repos du personnel	20.1
Halle Bassin	873.8
Infirmierie	10.7

2.4.2. Hypothèses de simulation

Des hypothèses de simulation impactent les résultats sur les 3 composantes d'une étude FLJ décrites plus haut (voir figure 2) :

- Les hypothèses sur les baies impactent la composante directe ;
- Les hypothèses sur les parois extérieures impactent la composante réfléchie à l'extérieur du local ;
- Les hypothèses sur les parois extérieures impactent la composante réfléchie à l'intérieur du local.

2.4.2.1. Hypothèses considérées pour les baies

Dans tous les locaux étudiés, un maillage rectangulaire d'espacement fixe 50 cm x 50 cm, automatiquement généré par le logiciel, est utilisé.

- Les menuiseries suivantes sont utilisées dans la saisie :

NOM MENUISERIE	TRANSMISSION LUMINEUSE VITRAGE (TLG)	POURCENTAGE DE CLAIR (%)	TRANSMISSION LUMINEUSE GLOBALE (TLW)	COEFFICIENT UW (W/M².K)	FACTEUR SOLAIRE MOYEN SW
RDJ - Façade Ouest bassin	0.83	84.3	0.7	1.47	0.55
RDC- Baies int Burx bassin	0.84	85	0.71	1.53	0.57
RDC - Facade Est Hall d'accueil	0.74	80	0.59	1.68	0.42
RDC - Facade Est bassin	0.83	80	0.66	1.6	0.52
RDC - Facade Sud salle du personnel	0.83	80	0.66	1.4	0.52
RDJ - Baie int Vestiaire bassin	0.84	80	0.67	1.68	0.54
RDJ - Baies int Burx Bassin	0.84	80	0.67	1.68	0.54
RDJ - Baies int Burx basins 2	0.83	80	0.66	1.68	0.49
RDC - Baie interieure sur bassin et hall d'accueil	0.84	80	0.67	1.68	0.54
Toiture - Fenêtre de toit (bureaux)	0.83	80	0.66	1.4	0.52
Toiture- Oculus	0.37	90	0.33	1.29	0.24

2.4.2.2. Facteur de pollution

Le facteur de pollution extérieure est négligé.

2.4.2.3. Facteurs de réflexion par défaut des revêtements intérieurs

Les facteurs de réflexion lumineuse par défaut suivants ont été retenus dans la simulation d'éclairage naturel :

	ETAT DE SURFACE	REFLEXION LUMINEUSE
Sol	Défaut	30 %
Murs	Défaut	50 %
Plafond	Défaut	70 %

Les hypothèses détaillées par pièce précisent les facteurs de réflexion retenus dans chacune d'elles et qui peuvent déroger à ces facteurs de réflexion par défaut.

2.4.2.4. Hypothèses considérées pour les sols extérieurs

Les facteurs de réflexion des sols extérieurs (revêtements de la cour, ainsi que ceux de la rue) correspondent aux albédos. Ils peuvent varier au cours de l'année car ils dépendent de la nature de la surface du sol. Plus la valeur de l'albédo faible moins la lumière est réfléchie.

A ce stade, nous retenons un albédo moyen de 0.2 pour un enrobé teinté, toute l'année pour les surfaces extérieures.

2.5. Résultats

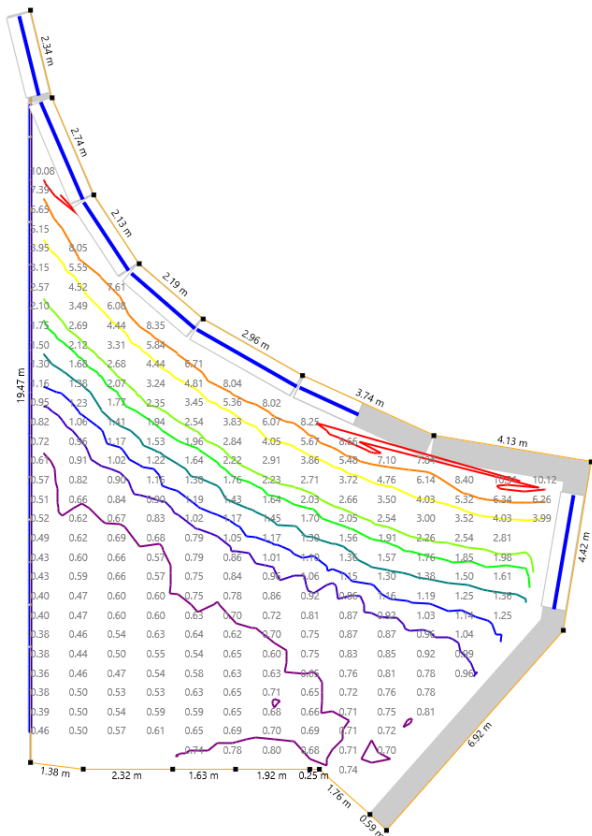
Considérant les hypothèses décrites ci-avant, les résultats des simulations menées sont présentés ci-après.

Légende :

Echelle des courbes FLJ	0.7%	1%	1.2%	1.5%	2%	2.5%	5%	7.5%	10%	
-------------------------	------	----	------	------	----	------	----	------	-----	--

2.5.1. Résultats salle par salle

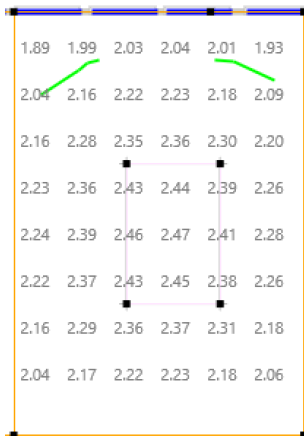
2.5.1.1. Hall d'accueil



- Objectif : FLJ minimum $\geq 2\%$ sur tout poste de travail
- Projet : FLJ $\geq 2\%$ sur **28.1%** de la surface de tout le local
- Poste de travail : le FLJ est d'environ **0.65%** au droit de la banque d'accueil
→ **L'objectif n'est pas atteint**

La banque d'accueil est positionnée loin des baies vitrées du Hall d'accueil. Ainsi la lumière naturelle s'estompe.

2.5.1.2. Bureau du chef du bassin

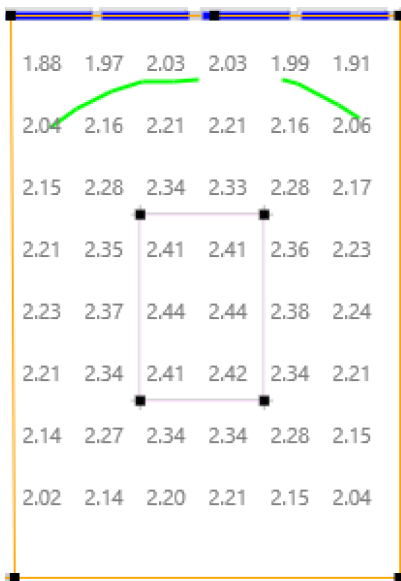


- Objectif : FLJ minimum $\geq 2\%$ sur le poste de travail sur **93.8%** de la surface
 - Projet : FLJ $\geq 2\%$ sur **93.8%** de la surface
 - Poste de travail : FLJ autour de 2.4% au droit du poste de travail
- **L'objectif est atteint**

Caractéristiques particulières des revêtements :

- Le revêtement intérieur des murs du bureau a été choisi de teinte claire dans la simulation. La réflexion des murs est de 80%, ce qui correspond à une peinture blanche (réflexion lumineuse de 80%). Si le revêtement de mur était resté par défaut, à savoir avec une réflexion lumineuse de $R=50\%$, l'objectif ne serait pas atteint. Ainsi, il faudra porter une attention particulière à la peinture choisie.
- Les revêtements intérieurs du plafond et du plancher sont restés ceux par défaut.

2.5.1.3. Bureau du responsable de l'établissement

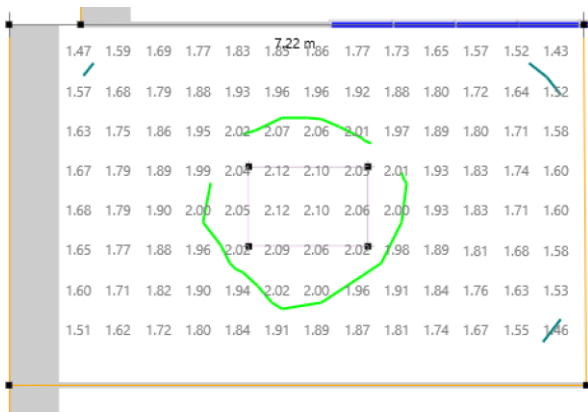


- Objectif : FLJ minimum $\geq 2\%$ sur le poste de travail sur **91.7%** de la surface
- Projet : FLJ $\geq 2\%$ sur **91.7%** de la surface
- Poste de travail : FLJ autour de 2.4% au droit du poste de travail
- **L'objectif est atteint**

Caractéristiques particulières des revêtements :

- Le revêtement intérieur des murs du bureau a été choisi de teinte claire dans la simulation. La réflexion des murs est de 80%, ce qui correspond à une peinture blanche (réflexion lumineuse de 80%). Si le revêtement de mur était resté par défaut, à savoir avec une réflexion lumineuse de $R=50\%$, l'objectif ne serait pas atteint. Ainsi, il faudra porter une attention particulière à la peinture choisie.
- Les revêtements intérieurs du plafond et du plancher sont restés ceux par défaut.

2.5.1.4. Salle de réunion



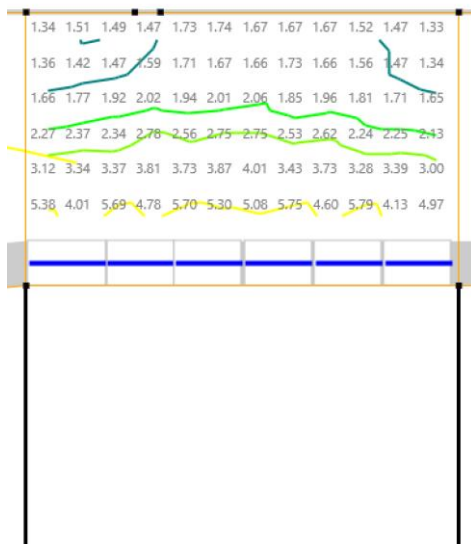
- FLJ minimum $\geq 1.5\%$ sur **97.12%** de la surface
- Objectif : FLJ minimum $\geq 1.5\%$ sur tout le local

- L'objectif est quasiment atteint

Caractéristiques particulières des revêtements :

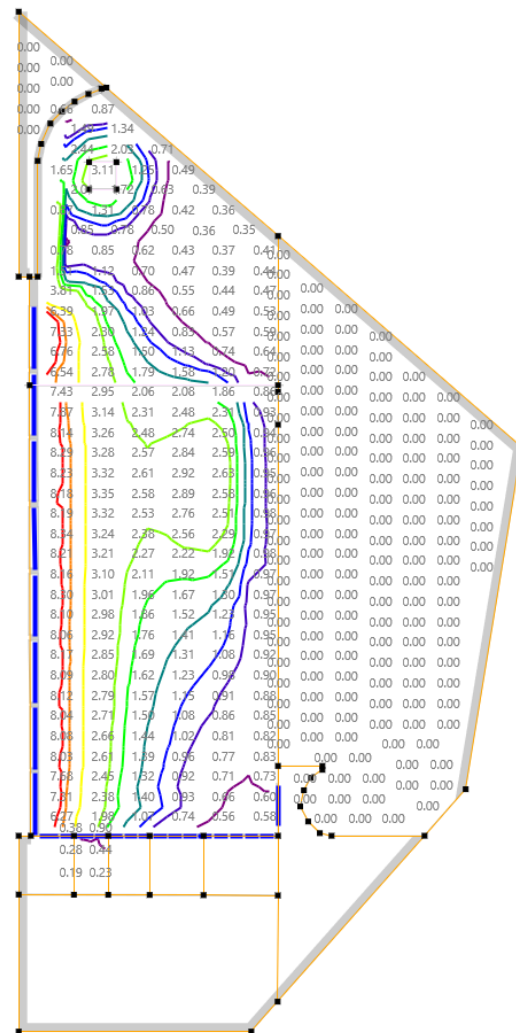
- Le revêtement intérieur des murs du de la salle de réunion a été choisi de teinte claire dans la simulation. La réflexion des murs est de 80%, ce qui correspond à une peinture blanche (réflexion lumineuse de 80%). Si le revêtement de mur était resté par défaut, à savoir avec une réflexion lumineuse de R=50%, l'objectif ne serait pas atteint. Ainsi, il faudra porter une attention particulière à la peinture choisie.
- Les revêtements intérieurs du plafond et du plancher sont restés ceux par défaut.

2.5.1.5. Salle de repos du personnel



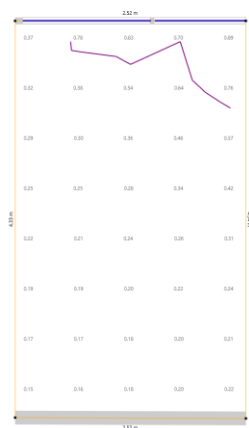
- L'objectif est atteint

2.5.1.6. Halle bassin



- FLJ minimum $\geq 2\%$ sur **44%** de la surface
 → **L'objectif est quasi-atteint**

2.5.1.7. Infirmierie



Objectif : FLJ minimum $\geq 2\%$ sur 0% de la surface
→ L'objectif n'est pas atteint

2.5.2. Récapitulatif des résultats

Contrôle du respect des objectifs du Programme :

	Programme		Projet			
	Cible FLJ	Périmètre	Résultats de Simulation		OK?	Remarques
Hall d'accueil-Banque d'accueil	>2%	Tout poste de travail	Cible atteinte sur :	28% du local		Cible non atteinte sur la banque d'accueil
Administration-Bureaux Chef Bas.	>2%	Tout poste de travail	Cible atteinte sur :	94% du local		Cible atteinte
Administration-Bureaux Resp. Et	>2%	Tout poste de travail	Cible atteinte sur :	92% du local		Cible atteinte
Administration-Salle de réunion	>1,5%	Sur tout le local	Cible atteinte sur :	97% du local		Cible quasiment atteinte
Administration-Salle de repos/repas	>1%	Sur tout le local	Cible atteinte sur :	100% du local		Cible atteinte
Halle Bassin	>2%	50% de la surface	Cible atteinte sur :	47% du local		Cible quasiment atteinte
Infirmierie	>2%	Tout poste de travail	Cible atteinte sur :	0% du local		Cible non atteinte

2.5.3. Analyse des résultats

Les objectifs du programme sont partiellement atteints :

Hall d'accueil : En raison de la compacité du bâtiment, bien que les surfaces vitrées soient généreuses, la position de la banque d'accueil, éloignée des baies vitrées, empêche l'apport suffisant de lumière naturelle sur sa surface de travail.

Bureaux : Les lanterneaux permettent d'apporter de la lumière naturelle directe, répondant ainsi aux objectifs de confort visuel.

Salle de réunion : Grâce à la lumière provenant du lanterneau, l'objectif est quasiment atteint. En effet, l'objectif de FLJ minimum de 1,5 % sur 100 % de la surface est atteint sur 97 % de la salle.

Salle de repos/repas : L'objectif est atteint grâce à la généreuse surface vitrée donnant directement sur l'extérieur.

Halle bassin : La grande surface vitrée de la halle et l'oculus apportent de la lumière naturelle. Cependant, en raison de la grande profondeur de la halle bassin, la lumière provenant des baies vitrées perd de son intensité en se dirigeant vers le mur des vestiaires.

La cible FLJ est presque atteinte, avec 47 % de la surface éclairée, pour un objectif de 50 %.

Pour augmenter l'apport de lumière naturelle, il serait nécessaire d'agrandir la surface vitrée au-dessus de la pataugeoire. En dehors de cette zone, la lumière provenant de la toiture principale perd trop en intensité pour être valorisée efficacement.

Infirmierie : En raison de l'architecture massive et de la compacité du bâtiment, certains locaux, comme l'infirmierie, ne disposent pas d'ouvertures donnant directement sur l'extérieur. Ainsi, la lumière naturelle est faible, et l'objectif n'est pas atteint pour l'infirmierie.

2.5.4. Conclusion

Il ressort de cette étude que la compacité du bâtiment, si elle constitue un avantage pour la performance thermique, défavorise toutefois le confort visuel des locaux secondaires de la piscine. Néanmoins, les études réalisées ont permis de démontrer que les objectifs du programme sont atteints dans la majorité des cas. De plus, elles ont conduit à des améliorations notables du confort visuel, grâce à la création d'ouvertures de toit et à une attention particulière portée aux matériaux de finition intérieure.

Pour finir, de nombreuses réunions ont été organisées par le MOA, au cours desquelles les plans ont été présentés et validés.

Force — de transition dédiée à la — neutralité carbone

INEX 2050
www.inex.fr

2, rue Rabelais +33 (0)1 49 88 81 53
93100 Montreuil contact@inex.fr



INEX — 2 — 0 — 5 — 0 —