Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

Parcours EE

Module EE 3.2 : ACTIVITE 2

Eclairage Public.

CONSTRUCTION DE LA SIMULATION

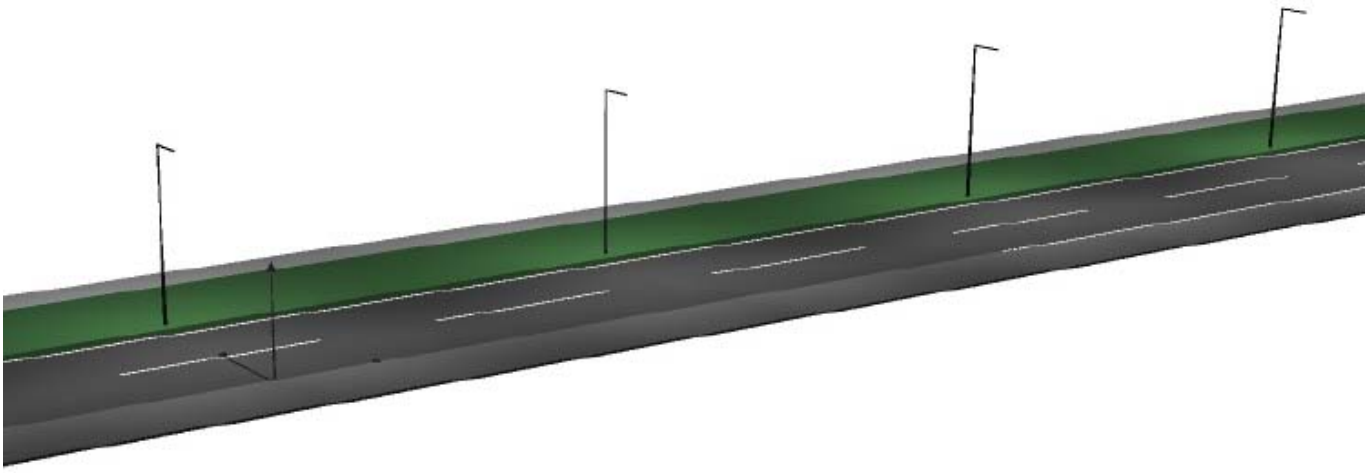


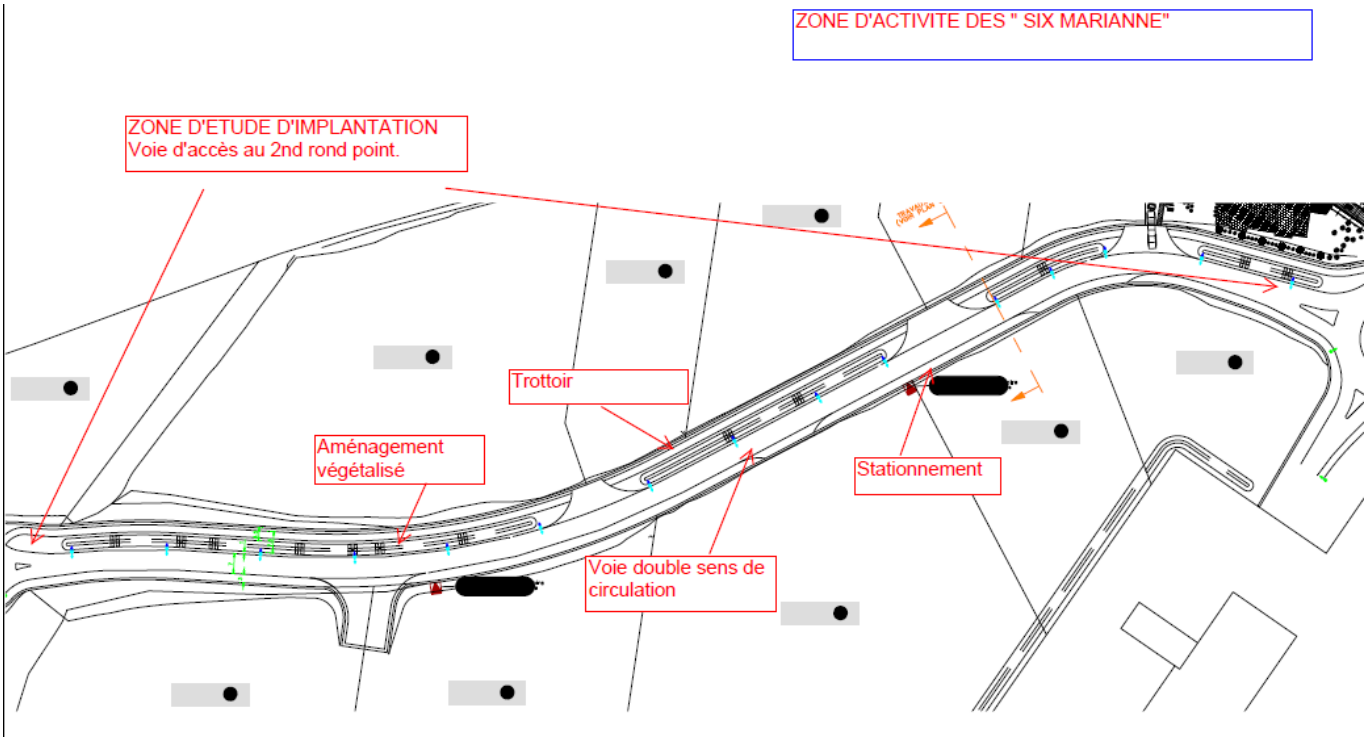
Table des matières

- 1. Données de construction du model……p4
- 2. Construction du modèle dans DIALUX…….... ……. p5
- 3. Importation du luminaire et paramétrage de la simulation ……..... p5
  - 3.1. Caractéristiques du luminaire et de la lampe……p6
  - 3.2. Caractéristiques d'implantation du luminaire…… p6
- 4. Simulation…….. p7
- 5. Exploitation de la simulation……p8
  - 5.1. Optimisation de la hauteur du luminaire…….. p8
  - 5.2. Optimisation de l'espacement entre luminaires…….. p10
  - 5.3. Optimisation avec changement de la puissance de la lampe….p11
- 6. Conclusion…….. p12

Nous allons, dans cette deuxième activité, réaliser une simulation de l'éclairage de la voie d'accès au deuxième rond point de la zone d'activité des « Six Marianne ». Pour cela nous utiliserons le progiciel DIALUX et tout particulièrement l'assistant « Rue Standard ».

Pour télécharger la dernière version du logiciel cliquer ici :

http://www.dial.de/CMS/French/Articles/DIALux/Download/Download_d_e_fr_it_es_cn.html



Les étapes de l'étude.

- **La construction de la simulation de la voie.**
- **L'importation des fichiers de luminaires et de lampes.**
- **Implantation des luminaires et paramétrage de la simulation.**
- **La simulation.**
- **Vérification des résultats.**

Activité 2 : CONSTRUCTION DE LA SIMULATION

- Lancer *DIALUX 4.9*

1. Données de construction du model.

L'accès au deuxième rond point est réalisé par une chaussée à double sens de circulation. On y trouve une zone de stationnement unilatérale, et un terre-plein végétalisé séparant la chaussée et le trottoir du côté opposé au stationnement.

➢ **Données de la chaussée.**

Longueur	300m
Largeur	8m
revêtement	R3
Revêtement régularité voie mouillée	W3

➢ **Données de la zone de stationnement.**

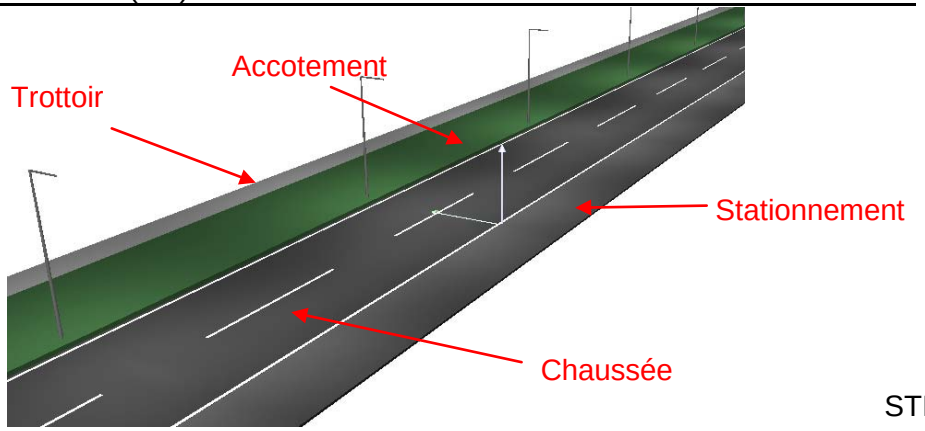
largueur	3.5m
Hauteur par rapport à la chaussée	0.1m
Facteur de réflexion (rho)	15%

➢ **Données du terreplein (Accotement).**

largueur	6m
Hauteur par rapport à la chaussée	0.2m
Facteur de réflexion (rho)	15%

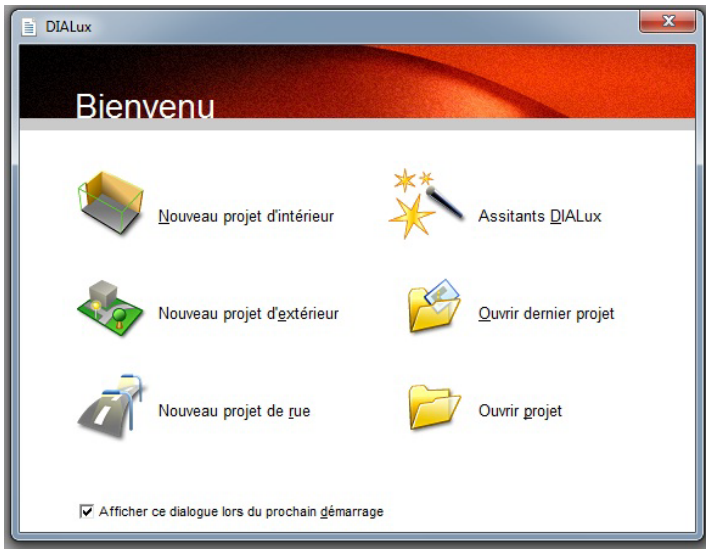
➢ **Données du trottoir.**

largueur	2m
Hauteur par rapport à la chaussée	0.2m
Facteur de réflexion (rho)	30%



2. Construction du model dans DIALUX.

Suivre la démarche donnée dans le fichier vidéo **« ACTIVITE2 Partie1 »**



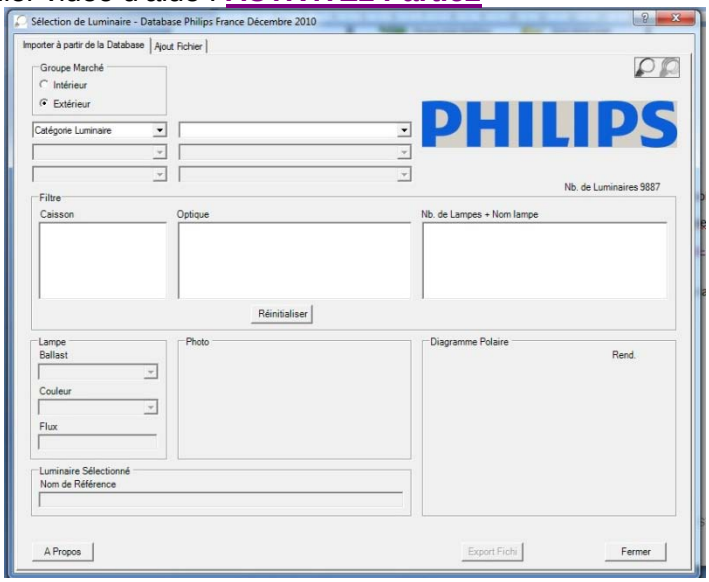
3. Importation du luminaire et paramétrage de la simulation.

Dialux donne accès aux banques de données d'un grand nombre de fabriquant soit directement sur leurs sites internet soit en téléchargeant directement leurs « plugins »
Pour nos différentes études, nous utiliserons la base de données PHILIPS « Philips Product Selector » téléchargeable ici :

http://www.lighting.philips.fr/connect/tools_literature/Assets/Plugin_Philips-France_PPS5250_Fev-2011.zip

Nous allons implanter un luminaire de la famille « CITY SOUL » équipé avec une lampe SHP d'une puissance de 150 Watts.

Ouvrer le fichier vidéo d'aide : **ACTIVITE2 Partie2**



3.1. Caractéristiques du luminaire et de la lampe.

Luminaire	Type
Caisson	CGP431 FG
Optique	ORP3
Ballast	CONVENTIONNEL

Lampe	Type
Sodium Haute Pression	SON-TPP150W

3.2. Caractéristiques d'implantation du luminaire.

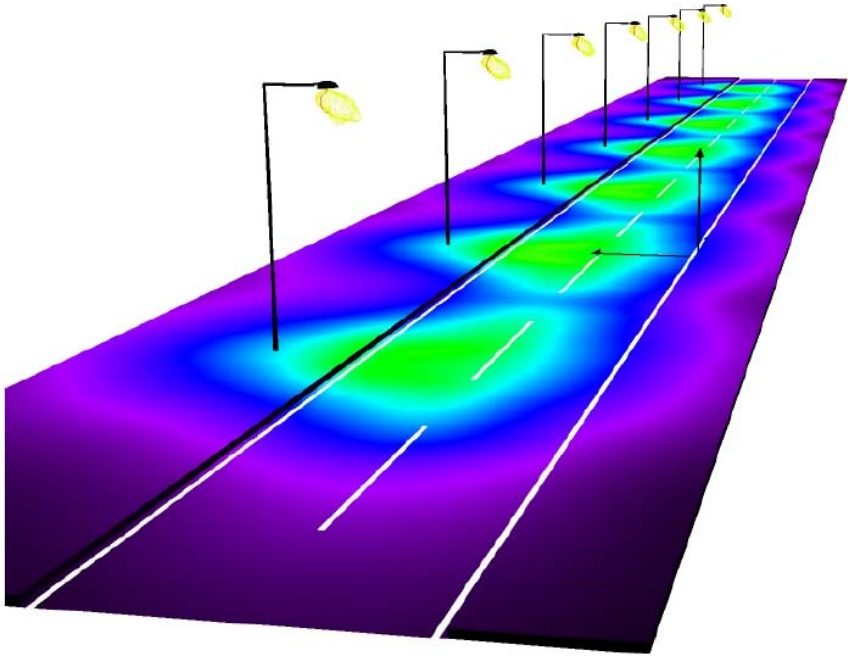
Luminaire	
Hauteur de montage	8m
Luminaire par poteau	1
Espacement poteau	20m
Longueur du bras	1.5m
Inclinaison du bras	0
saillie	-0.5

Le luminaire doit être implanté coté accotement.

4. Simulation.

Le modèle étant maintenant créé et paramétré, nous allons procéder à la simulation et au calcul des caractéristiques photométriques du projet.

Ouvrer le fichier vidéo d'aide : **ACTIVITE2 Partie3**



1 Champ d'évaluation Chaussée 1
Longueur: 20.000 m, Largeur: 8.000 m
Trame: 10 x 6 Points
Eléments de rue correspondants: Chaussée 1.
Classe d'éclairage choisie: CE5 (Toutes les exigences photométriques sont remplies.)

	E_{moy} [lx]	U0
Valeur effective selon calcul:	30.1	0.6
Valeurs de consigne selon la classe:	≥ 7.5	≥ 0.4
Rempli/Non rempli:	✓	✓

2 Champ d'évaluation Trottoir 1
Longueur: 20.000 m, Largeur: 2.000 m
Trame: 10 x 3 Points
Eléments de rue correspondants: Trottoir 1.
Classe d'éclairage choisie: CE5 (Toutes les exigences photométriques sont remplies.)

	E_{moy} [lx]	U0
Valeur effective selon calcul:	11.4	0.7
Valeurs de consigne selon la classe:	≥ 7.5	≥ 0.4
Rempli/Non rempli:	✓	✓

5. Exploitation de la simulation.

On constate tout d'abord, que pour les deux zones d'évaluation, les valeurs d'éclairement moyen et d'uniformité répondent aux exigences de la norme EN 13.201. Elles sont même bien supérieures aux valeurs minimales à maintenir.

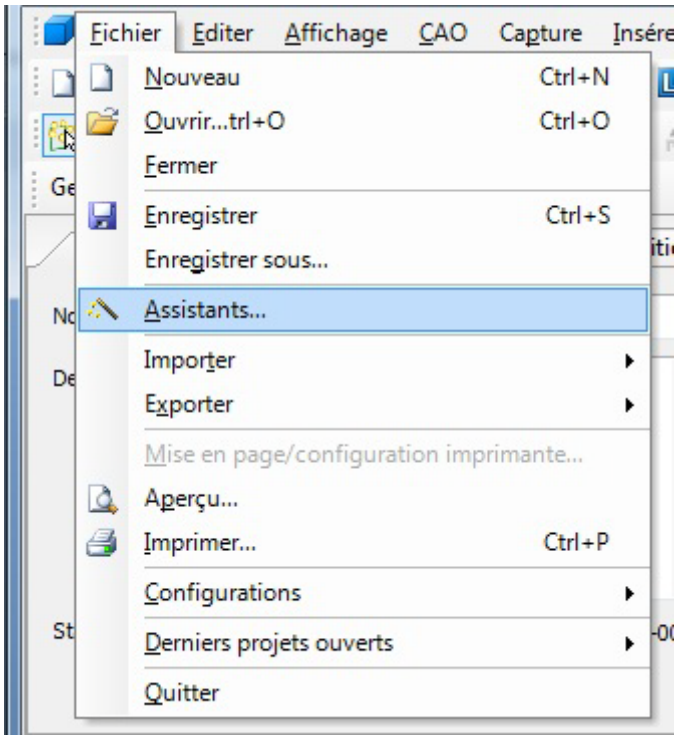
Fort de ce constat, est-il possible d'améliorer le projet et éclairer de manière plus juste ? Pour répondre à cette question il faut vérifier :

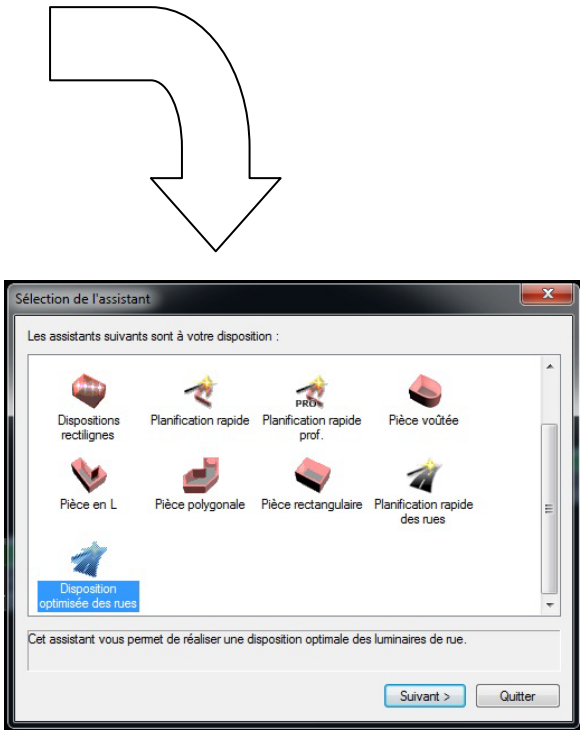
- Qu'il est possible de diminuer le nombre de point lumineux.
  - Optimiser la hauteur du point lumineux.
  - Optimiser l'espacement entre les luminaires.
- Qu'il est possible de diminuer la puissance de la lampe.

Nous allons, pour cela, utiliser l'assistant d'optimisation intégré à DIALUX.

5.1. Optimisation de la hauteur du luminaire.

- Ouvrer l'assistant d'optimisation : « **Disposition optimisée des rues** »





- Ouvrer le fichier vidéo d'aide : **ACTIVITE2 Partie4**
- Résultats de la simulation.

Classe d'éclairage	Lampe	Résultat	Espacement [m]	Hauteur [m]	Em [lx]	U0	Emin (sc) [lx]
CE5	SON-TPP150W	adapté	20	6	35,6	0,4	2,1
CE5	SON-TPP150W	adapté	20	6,5	34,3	0,5	2,5
CE5	SON-TPP150W	adapté	20	7	33,1	0,5	2,9
CE5	SON-TPP150W	adapté	20	7,5	31,7	0,6	3,5
CE5	SON-TPP150W	adapté	20	8	30,5	0,7	3,7
CE5	SON-TPP150W	adapté	20	8,5	29,2	0,7	3,8
CE5	SON-TPP150W	adapté	20	9	28	0,7	3,8
CE5	SON-TPP150W	adapté	20	9,5	26,8	0,7	3,8
CE5	SON-TPP150W	adapté	20	10	25,7	0,7	3,8

Pour toutes les hauteurs, les grandeurs photométriques à maintenir sont garanties. On remarque que l'éclairement moyen diminue quand la hauteur augmente alors que le taux d'uniformité s'améliore.

5.2. Optimisation de l'espacement entre les luminaires.

➢ Utiliser l'assistant pour déterminer l'espacement maximum permettant d'obtenir les conditions d'éclairement souhaitées pour le champ d'évaluation « Chaussée ».
On fixera la hauteur du luminaire à 8 mètres.

Classe d'éclairage	Lampe	Résultat	Espacement [m]	Hauteur [m]	Em [lx]	U0	Emin (sc) [lx]
CE5 Chaussée	SON-TPP150W	adapté		8			

➢ Vérifier que les grandeurs photométriques à maintenir dans le champ d'évaluation « Trottoir » sont garanties pour l'espacement maxi trouvé précédemment.

Classe d'éclairage	Lampe	Résultat	Espacement [m]	Hauteur [m]	Em [lx]	U0	Emin (sc) [lx]
CE5 Trottoir	SON-TPP150W	adapté		8			

➢ Pour l'espacement maxi, calculer le nombre de luminaires implantés sur les 300 mètres de voie de circulation.

Nombre de luminaires

➢ Déterminer le pourcentage d'économie réalisable par rapport à la solution initiale (15 luminaires implantés avec un espacement de 20 mètres).

Economie réalisable

➢ Calculer l'économie d'énergie réalisée si on considère un temps de fonctionnement de l'installation de 4200 heures et une puissance consommée par luminaire de 169 watts. Quel est alors le gain carbone obtenu ?

Nombre de luminaires	calcul	Consommation annuelle En kWh
15	15*0.169*4200	10647
	Economie réalisée en kWh	
	Economie réalisée en CO2 (g)	

(Donnée ADEME 2005 : 100g de CO2 par kWh)

5.3. Optimisation avec changement de la puissance de la lampe.

Nous allons faire l'étude d'optimisation avec une lampe de 100 Watts. Il faut donc intégrer au projet un nouveau luminaire :

Philips CGP 431 FG équipé d'une lampe SON –TPP100W

(Utiliser la base de données Philips)

➢ ***Optimisation en fonction de la hauteur.***

Compléter le tableau suivant

Classe d'éclairage	Lampe	Résultat	Espacement [m]	Hauteur [m]	Em [lx]	U0	Emin (sc) [lx]
CE5 Chaussée	SON-TPP100W	adapté	20				
CE5 Trottoir	SON-TPP100W	adapté	20				

➢ ***Optimisation en fonction de l'espacement.***

Classe d'éclairage	Lampe	Résultat	Espacement [m]	Hauteur [m]	Em [lx]	U0	Emin (sc) [lx]
CE5 Chaussée	SON-TPP100W	adapté		8			
CE5 Trottoir	SON-TPP100W	adapté		8			

➢ ***Calcul de l'économie d'énergie réalisée.***

En utilisant les conditions énoncées au 5.2, calculer l'économie d'énergie réalisée ainsi que le gain en CO2. LA consommation d'énergie du luminaire est maintenant estimée à116Watts.

Compléter le tableau.

Nombre de luminaires	calcul	Consommation annuelle En kWh
15 avec lampe SHP 150W	**15*0.169*4200**	**10647**
…….Avec lampe SHP 100W		
	Economie réalisée en kWh	
	Economie réalisée en CO2 (g)	

6. Conclusion.

Il faut être vigilant lors d'une étude d'optimisation d'implantation. Il est nécessaire de bien vérifier que les conditions d'éclairement restent cohérentes pour toutes les zones d'évaluations.

La réduction de puissance peut, dans certain, cas dégrader trop le niveau ou l'uniformité de l'éclairement. Ici la réduction de 33% de puissance réduit le niveau d'uniformité dans la zone « trottoir » sous les valeurs préconisées par la norme EN.13.201. (Conditions initiales de l'étude, h= 8 m et 20 m d'inter-distance).