

Nuisances Lumineuses

Port Autonome de la Guadeloupe

Grand Projet de Port

**Etude de l'impact de la lumière émise par les infrastructures
du PAG sur son environnement**

Mars 2011



SOMMAIRE

Sommaire

Glossaire	3
Introduction	4
I. Description du site.....	5
II. Point de vue des éclairagistes	7
1. Nuisances atmosphériques.....	7
2. Nuisances terrestres.....	9
III. Observations et analyse des nuisances lumineuses du site du port de Jarry	10
1. Observations.....	10
3. Analyse.....	15
IV. Point de vue des écologues.....	16
Conclusion.....	17

Glossaire

ULR (Upward Light Radio) : représente la proportion de flux sortant de tous les luminaires considérés qui est émise dans l'hémisphère supérieur des luminaires dans leur position d'installation sur le site étudié.

ULOR (Upward Light Output Ratio) : est la proportion de flux des lampes de tous les luminaires considérés qui est émise au-dessus du plan horizontal passant par les luminaires dans leur position d'installation sur le site étudié.

AFE : Association Française de l'Eclairage ; <http://www.afe-eclairage.com.fr>

L'AFE est un véritable lieu de rencontre dans lequel se retrouvent tous ceux qui s'intéressent à l'éclairage. Idées, expériences, avis, conseils et informations circulent librement entre tous les acteurs de cette association. Cette communauté structurée regroupe plus de 1 000 architectes, urbanistes, concepteurs, décorateurs, médecins, chercheurs, ophtalmologistes, ingénieurs des villes, fonctionnaires de l'équipement routier et urbain, installateurs, distributeurs d'énergie électrique, grossistes distributeurs, fabricants de lampes, de luminaires, de systèmes de gestion et de composants... C'est un référent dans le domaine de l'éclairage.

Facteur de maintenance : exprime le rapport entre l'éclairement moyen à maintenir (jusqu'au prochain changement de lampe) et l'éclairement moyen initial (le jour de la mise en service).

Facteur de réflexion : exprime le rapport de flux lumineux réfléchi par un revêtement et le flux lumineux qui arrive sur ce revêtement.

TI : Indice d'éblouissement d'incapacité exprimé en % et mesuré sur le terrain : excellent pour des valeurs de l'indice inférieures à 10%, acceptable pour des valeurs inférieures à 15% et estimé intolérable pour des valeurs supérieures à 40%.

Luminance : Rapport entre le flux transmis par un faisceau élémentaire passant par le point donné et se propageant dans l'angle solide contenant la direction donnée. Unité : cd/m².

Efficacité lumineuse : Rapport entre le flux émis et la puissance consommée par la source. Unité : lumen/watt.

Introduction

Dans le cadre des grands projets de développement portuaire et maritime, le Port Autonome de la Guadeloupe a engagé une réflexion globale et lancé « un plan d'actions volontariste et ambitieux » pour concilier intérêt socio-économique et intérêt environnemental.

Conscient de l'influence de son activité sur son entourage et soucieux de son impact sur son environnement et la population, le Port Autonome de Guadeloupe a lancé plusieurs et spécifiques études qui alimenteront la future Etude d'Impact sur l'Environnement. Cette étude porte sur l'impact de la lumière émise par les infrastructures du port sur son environnement.

Après avoir délimité le périmètre de l'étude, les notions de nuisances lumineuses vont être définies pour étudier celles du Port Autonome de la Guadeloupe.

I. Description du site

Le périmètre de l'étude des nuisances lumineuses se limite au Port de Jarry Baie-Mahault.

Le terminal de Jarry se compose de :

- 3 postes spécialisés pour les vracs (produits minéraliers, clinker, charbon, pétrole, sucre et céréales, agro-alimentaires) situés à Jarry et jouxtant la zone industrielle,
- 4 postes spécialisés pour les porte-conteneurs à fort tirant d'eau et équipés de 4 portiques de manutention de conteneurs situés sur la zone de terminal à conteneurs,
- 2 postes pour cargo conventionnel et roulier.

Les zones de Commerce International comprennent :

- la Zone de Commerce International :
 - La zone d'entrepôts Francs A, B et C (frigorifique),
 - Le parc Industriel,
 - Le complexe World Trade Center.



Plan du Port Autonome de la Guadeloupe.

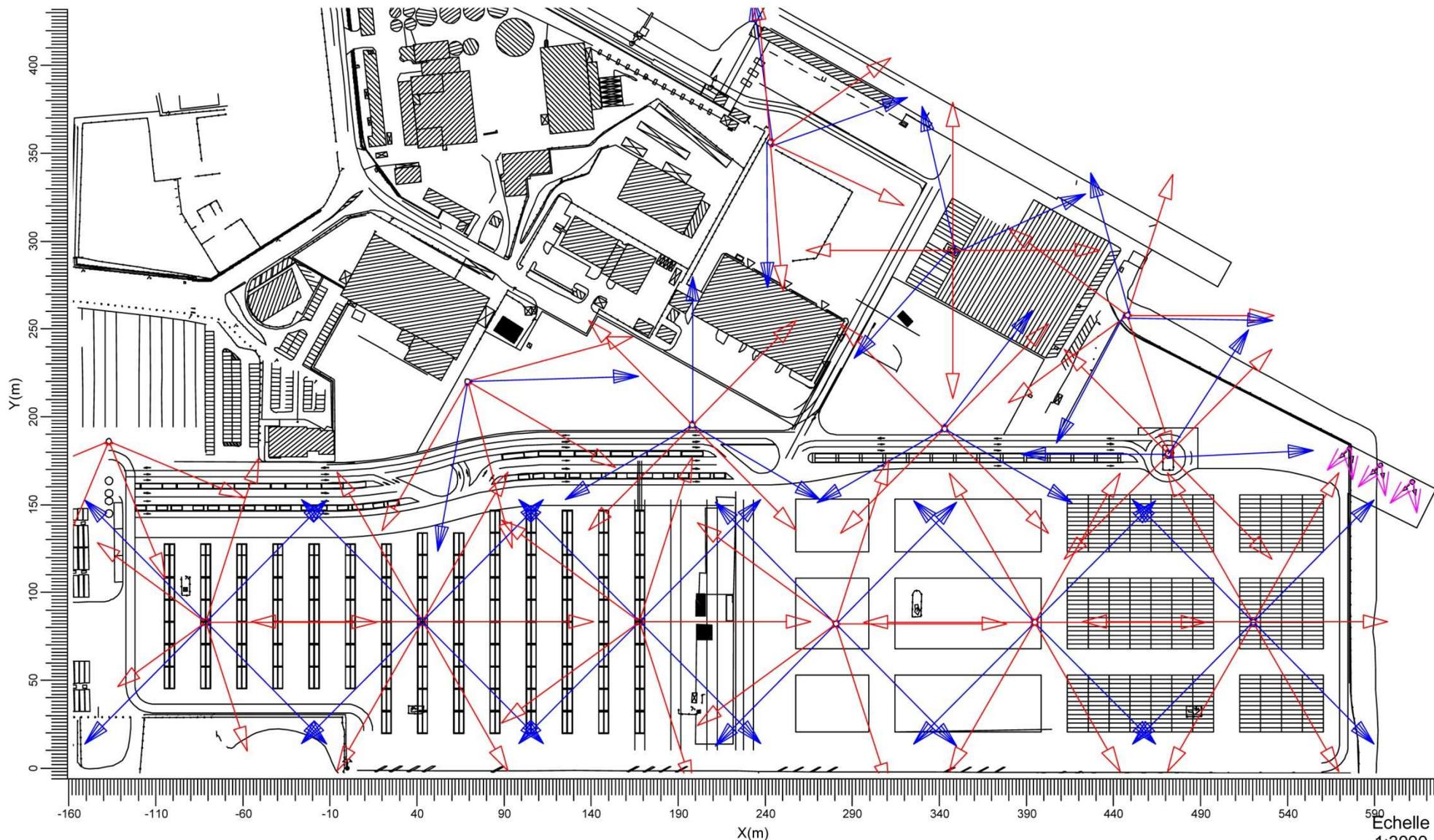
L'éclairage de la grande zone de stockage des containers est assuré par 7 mâts de 35 m et 6 mâts de 30 m avec ci-après le détail de l'implantation.

Implantation de l'éclairage

- x 66 → MVP507 WB/60 1xSON-T1000W
- x 44 → MVP507 MB/60 1xMHN-LA2000W/400V/842
- x 6 → MVP506 A/61 1xSON-TPP150W



1.1 Vue de dessus de l'Installation



Implantation de l'éclairage des mâts de grandes hauteurs, Etude d'éclairage PHILIPS.

II. Point de vue des éclairagistes

L'Association Française de l'Eclairage ou AFE formée de professionnels de l'éclairage, œuvre pour la formation et l'information sur l'éclairage, ses techniques et ses applications, mais aussi la vision et tout ce qui touche de près ou de loin à la lumière.

Pour les installations d'éclairage fonctionnel et d'éclairage d'ambiance, le but est d'« **éclairer juste** » en prenant en considération simultanément les exigences de :

- ✓ Développement durable,
- ✓ Maîtrise de l'énergie,
- ✓ Nuisances dues à la lumière.

Il faut savoir que les éventuelles solutions apportées aux nuisances observées ne peuvent en aucun cas diminuer ou absoudre les recommandations de l'AFE dans les différentes activités humaines nocturnes demandant un éclairage de qualité. L'éclairage doit assurer les tâches visuelles indispensables à la sécurité, à toutes les heures de la nuit.

Il est défini deux sortes de nuisances physiques :

- Les nuisances atmosphériques : celles qui génèrent, d'une part le halo lumineux, et d'autre part, la perception dans les champs rasants d'observations atmosphériques, des sources ponctuelles provenant des éclairages artificiels,
- Les nuisances terrestres qui sont générées :
 - Soit par un niveau d'éclairage non souhaité (trop faible ou trop élevé),
 - Soit par des intensités ponctuelles à l'origine d'éblouissement d'inconfort, voire d'incapacité.

La première nuit aux habitants de la planète Terre alors que la seconde nuit à l'Espace et aux observateurs du ciel.

1. Nuisances atmosphériques

On distingue deux composantes du halo lumineux artificiel dû au rayonnement des installations d'éclairage :

- du rayonnement direct vers le ciel des lampes et des luminaires (**bleu**),
- du rayonnement dû à la lumière réfléchiée par les surfaces éclairées et leurs abords (**orange**).

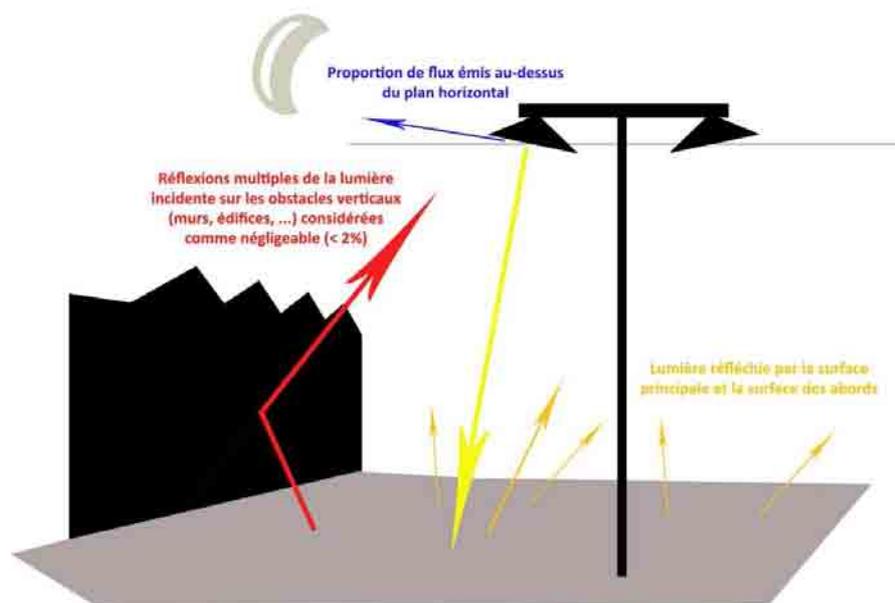


Schéma de synthèse des nuisances physiques.

Il est possible de quantifier d'une part le flux émis par le luminaire au-dessus du plan horizontal et d'autre part la quantité de lumière renvoyé vers le ciel après réflexion sur le sol. Cependant, en éclairage extérieur par projecteurs (sportifs, échangeurs, aires de stockage, parkings), les luminaires ne possèdent pas tous la même distribution lumineuse, les mêmes réglages et le même espacement. Aussi les performances photométriques annoncées ne peuvent être garanties que par le laboratoire qui a mesuré et calculé ces performances, lesquelles sont particulières à chaque luminaire, à chaque type et réglage de lampe, et à chaque géométrie d'installation.

En résumé :

Le but est de limiter les flux lumineux directs et réfléchis dirigés vers le ciel dans les installations moderne d'éclairage public. Ainsi il est indispensable :

- De définir la quantité de lumière nécessaire et suffisante à maintenir, ce que l'AFE appelle « éclairer juste », et dont les valeurs sont exprimées dans la norme européenne EN 13 201-2, en fonction des différentes voies et différentes tâches visuelles à accomplir,
- De choisir des luminaires à haute efficacité adaptée à la nature des installations à réaliser,
- De privilégier à la fois le degré maximum d'étanchéité des optiques et les techniques employées pour conserver cette étanchéité dans le temps,
- D'obtenir le facteur de maintenance (*voir glossaire*) le plus élevé possible, afin de limiter au maximum le flux supplémentaire nécessaire à la mise en service et d'optimiser le coût de maintenance,
- D'utiliser des lampes de la plus grande efficacité possible (lumen/watt) (*voir glossaire*) pour satisfaire simultanément aux nécessaires exigences d'économie d'énergie,

- Lorsque la dépense est amortissable ou que les cycles de fonctionnement le permettent, d'utiliser les lampes de meilleure efficacité qui peuvent être alimentées par des appareillages électroniques de plus faible consommation et de plus grande souplesse d'utilisation, pour fonctionner à puissance variable,
- De connaître les facteurs de réflexion ρ_1 et ρ_2 (*voir glossaire*) des surfaces éclairées qui permettent d'optimiser les solutions qui génèrent le minimum de flux réfléchi.

2. Nuisances terrestres

Ces nuisances peuvent avoir trois origines :

- Des niveaux d'éclairages trop faibles ou trop élevés en fonction des tâches visuelles à accomplir,
- Des éclairages débordant anormalement des surfaces à éclairer,
- Des éblouissements qui peuvent :
 - Altérer la perception visuelle,
 - Compromettre la qualité de l'environnement,
 - Mettre en cause la sécurité, qu'elle soit objective ou subjective,
 - Rendre désagréable, voire insupportable, la vie à l'intérieur des bâtiments.

Il est difficile d'appréhender ces nuisances car elles ne relèvent pas de critères d'interprétations rigoureuses et qu'elles constituent, chaque fois qu'elles se présentent, un cas particulier qui ne procède d'aucune règle immuable.

Concernant l'éclairage d'un espace de stockage, son activité réclame l'existence d'un volume lumineux en plus des exigences d'éclairage au sol.

Le document CIE n°150 de 2003 de la Commission internationale de l'éclairage Guide pour la limitation de la lumière indésirable due aux installations d'éclairage extérieur, traite des limites des valeurs photométriques à respecter en terme :

- ✓ d'éclairages verticaux en bordure de propriétés privées,
- ✓ d'éclairages verticaux dans le plan des fenêtres des pièces habitables,
- ✓ d'intensités lumineuses maximales dans des directions spécifiques,
- ✓ de valeur d'éblouissement d'incapacité (TI) (*voir glossaire*) dans les zones environnementales décrites,
- ✓ de valeurs de *ULR* (*voir glossaire*) maximales par zone,
- ✓ de niveau de luminance (*voir glossaire*) à ne pas dépasser sur les façades et sur les panneaux publicitaires et de signalisation.

Quatre zones ont été définies :

Zone	Environnement	Eclairage de l'environnement	Exemples
E1	Naturel	Normalement obscur	Parc nationaux ou sites protégés
E2	Rural	Région de faible éclairage	Zones résidentielles ou industrielles, rurales
E3	Suburbain	Région de moyen éclairage	Zones résidentielles ou industrielles, suburbain
E4	Urbain	Région de fort éclairage	Centres villes et quartiers commerciaux

Définition des zones, Les Nuisances dues à la Lumière, AFE

Les valeurs d'éclairages sur le pourtour des propriétés privées prenant en compte la totalité des installations d'éclairage voisines :

Eclairage dans le plan vertical Ev (fenêtres, terrasses, façades)	Conditions	Zones			
		E1	E2	E3	E4
	Avant couvre-feu	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
	Après couvre-feu	0 lux*	1 lux	2 lux	5 lux

* S'il s'agit d'éclairage public (route) voisin, cette valeur peut être de 1 lux.

Valeurs d'éclairage à respecter par zone, Les Nuisances dues à la Lumière, AFE

III. Observations et analyse des nuisances lumineuses du site du port de Jarry

1. Observations

L'observation nocturne du 18 janvier 2011 entre 19h et 23h avec un ciel dégagé et une pleine lune, représente les différentes visites sur site effectuées et a été le cas le plus défavorable. En effet, la mer était très calme et reflétait comme un miroir.



Photo prise du Quai Gatine.

Les sites d'observations se situent :

1. Côté Pointe-à-Pitre : Quai Gatine, Site de Darboussier et entrée de la Gare Maritime à Pointe-à-Pitre
2. Côté Jarry : Le site portuaire a été observé en activité et hors activité.



Photo prise sur la zone de stockage.

Les trois points de vue extérieurs ont montré : (– observations, ✖ contraire aux recommandations, ✔ en accord avec les recommandations) :

- Une réflexion importante de la lumière sur l'eau,
- ✔ La façade du bâtiment PAG est illuminée sans créer de nuisances lumineuses,
- ✔ La zone de stockage des containers possède un éclairage de volume sans créer de nuisances terrestres,
- ✔ Lors de l'inactivité des portiques, aucunes nuisances à observer sauf les lumières rouges de signalisation qui restent allumées,
- ✔ Hors activités portuaires, faibles nuisances lumineuses au-dessus des portiques,
- ✖ Des lumières qualifiées d'éblouissantes : sous les portiques, quelques projecteurs éblouissants ; une ligne de six projecteurs ; projecteurs de lumière blanche sur couronne ; 9 bornes lumineuses à 1 mètre du sol,
- ✖ L'éclairage propre du porte-containers crée une nuisance assez forte avec quelques projecteurs éblouissants,
- ✖ L'éclairage propre du tanker situé quai 10, procure un éclairage éblouissant,
- ✖ Quelques nuisances terrestres de couleur émanant d'enseignes lumineuses.



Photo prise du site de Darboussier

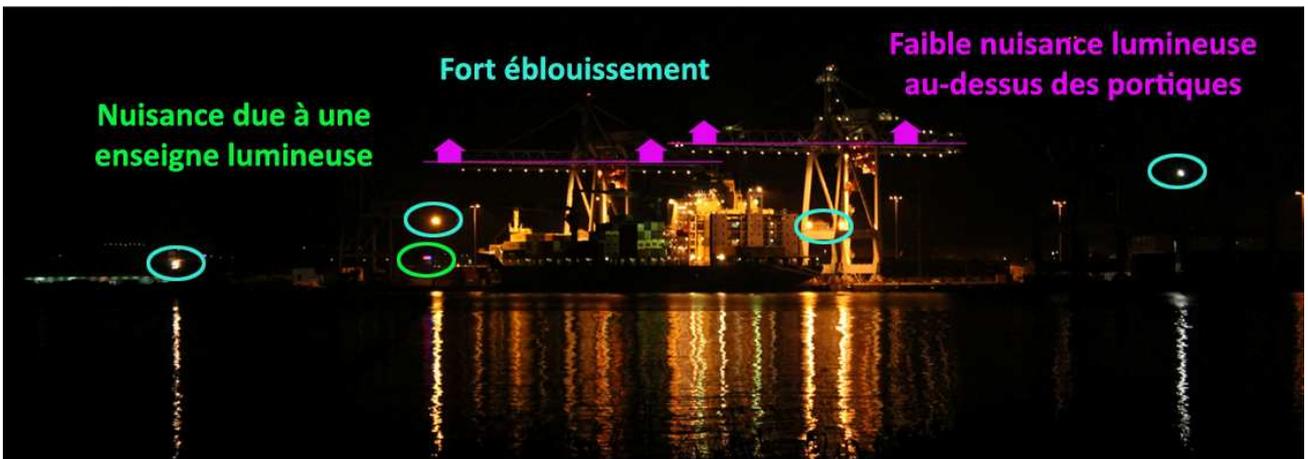


Photo prise du site de Darboussier

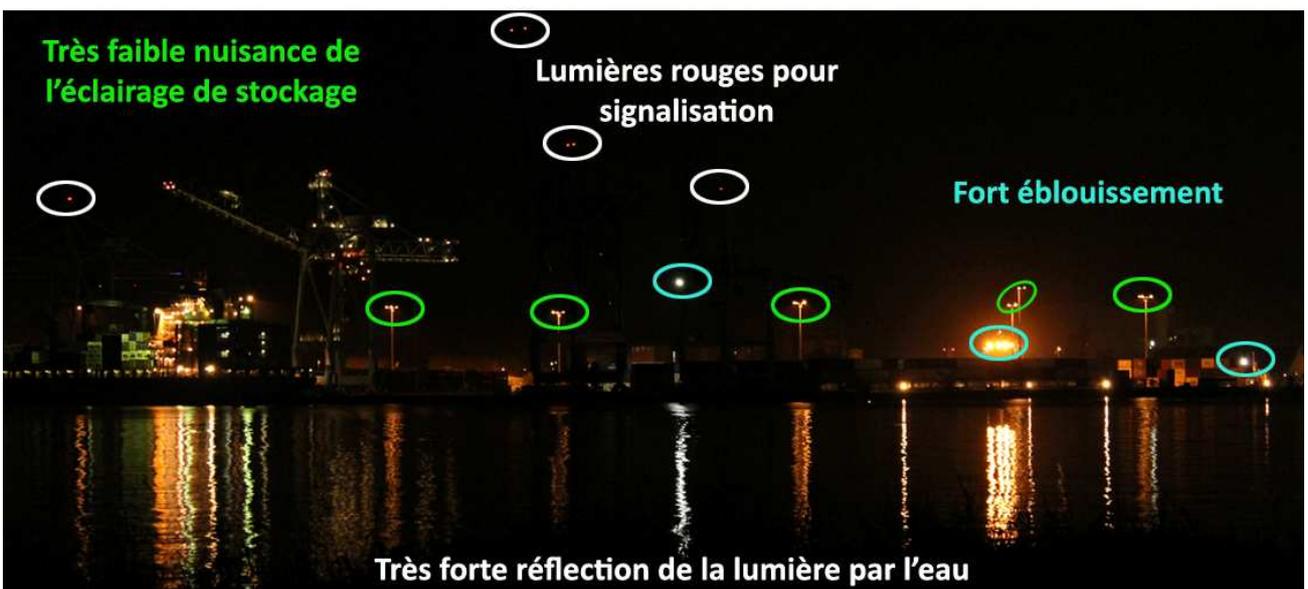
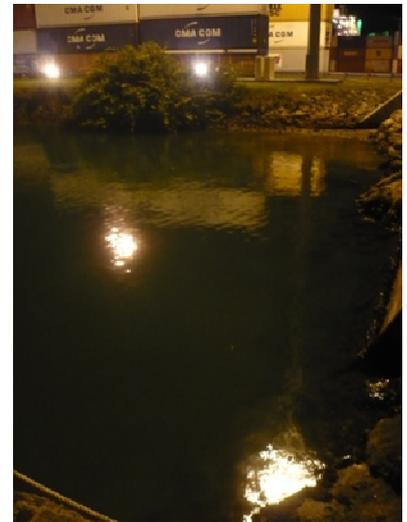


Photo prise du site de Darboussier

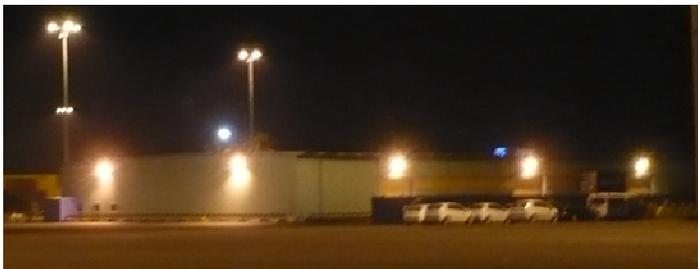
La visite du site, le même soir, a permis d'identifier et de situer les projecteurs créateurs de nuisances lumineuses.



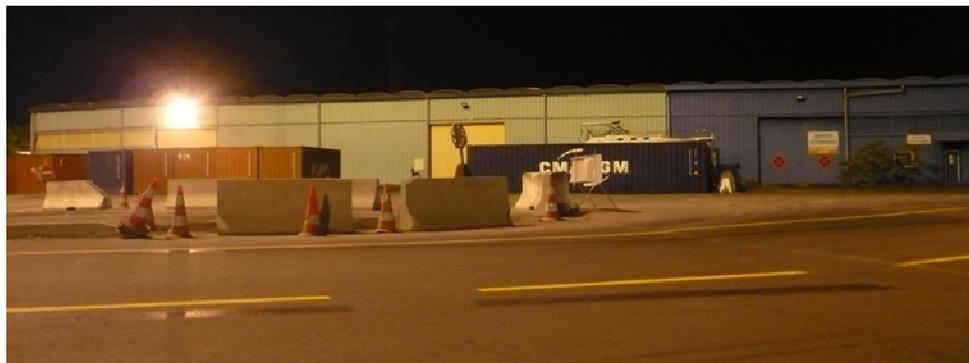
9 bornes lumineuses éblouissantes.



Nuisance atmosphérique due à la réflexion de la lumière sur l'eau.



Nuisance terrestre due à l'inclinaison excessive des projecteurs.



Projecteurs fortement inclinés le long des hangars qui créent une forte nuisance.



Enseignes lumineuses qui expliquent le bleu observé en nuisance.



Nuisances lumineuses très élevées avec un éclairage du sol inefficace et éblouissant à l'entrepôt frigorifique.

3. Analyse

Hormis quelques couronnes (à l'entrée et sur la zone de stockage Q12) munies de projecteurs inclinés, la zone de stockage possède un éclairage juste qui crée peu de nuisances lumineuses terrestres.

La réflexion par l'eau est produite par de la lumière qui vient directement de projecteurs munis d'optiques trop diffusantes, une lumière omnidirectionnelle.

Les portiques ne créent pas de nuisances au-dessus de la traverse et seule la zone de travail est éclairée en volume. Les luminaires de cet éclairage sont un peu éblouissants.

Les 9 balises (entre Q11.2 et RoRo) faibles hauteurs procurent des nuisances terrestres : quelle utilité ont ces bornes ? Peut-on concevoir un autre type d'éclairage moins éblouissant ? Les paralumes existants peuvent-ils être placés côté mer ?

Si on considère les abords du port en zone E1 (site protégé) ou E2 (site industriel), l'éclairage vertical ne doit pas excéder **5 lux** : les quais 11.1, 11.2 et 14 ne respectent pas cette recommandation.

	Q11.1	Q11.2	Q13	Q14
Eclairage vertical (lux)	3 ; 10	20 ; 30 ; 40	Présence d'un bateau	6,7 ; 6,7 ; 7,5 ; 7,5 ; 7

Tableau récapitulatif des relevés des éclairages verticaux.

Entre les quai 10 et 11.1, il y a 0 lux. Cependant, nous avons pu remarquer que les projecteurs étaient éteints. On peut alors se poser la question de savoir si cela était un acte volontaire ou un problème de maintenance.

L'éclairage ponctuel rouge situé sur les porteurs, relève de la signalisation obligatoire des édifices de grandes hauteurs.

Un exemple de piste d'actions :

Des nuisances terrestres sont créées par les projecteurs fortement inclinés le long des bâtiments H12, H14 et H15 : au lieu d'utiliser des projecteurs symétriques et de les incliner, il est recommandé d'utiliser des projecteurs asymétriques, réglés à 90°. Selon les besoins, en fonction des horaires d'activité et en discussion avec le Port Autonome de la Guadeloupe, peut-être est-il envisageable d'éteindre les projecteurs en façade ; la lumière émise par les couronnes peut-elle suffire ?

Des enseignes lumineuses s'allument la nuit : est-il envisageable de les éteindre une partie de la nuit ?

L'éclairage du parking de l'entrepôt C frigorifique produit de fortes nuisances lumineuses atmosphériques et terrestres. L'éclairement au sol n'est pas uniforme, la lumière est éblouissante. Il pourrait donc y avoir une incidence sur l'écosystème avoisinant.

Une question persiste concernant l'éclairage routier éteint sur la voirie menant à la pointe de Jarry : est-ce un acte volontaire ou un problème de maintenance ?

IV. Point de vue des écologues

Selon Jean-Pierre Bouly, maître de conférence au laboratoire de physiologie cellulaire et moléculaire des plantes – Université Pierre et Marie Curie, Les Nuisances dues à la lumière, AFE :

la lumière, sous toutes ses formes, influence le comportement des plantes. Il semble bien, en revanche, que les énergies lumineuses rencontrées en éclairage extérieur ne modifient pas significativement la majorité des espèces concernées, et qu'il est difficile, pour ne pas dire impossible de se prononcer avec certitude sur le sujet.

Aussi, il serait intéressant de se rapprocher du laboratoire de biologie marine à l'Université de Fouillole afin de préciser les éventuelles espèces, vivant autour du port, potentiellement sensible à la lumière artificielle.

Conclusion

Pour chaque projet d'éclairage, il faut définir les objectifs prioritaires à atteindre avec la lumière (visibilité, sécurité objective et subjective, mise ne valeur, ambiance, développement économique et social, maintenance et maîtrise de l'énergie) et intégrer la notion d'« **éclairer juste** » prenant en compte :

- ✓ Développement durable,
- ✓ Maîtrise de l'énergie,
- ✓ Nuisances dues à la lumière.

Le Port Autonome de la Guadeloupe a su aujourd'hui éclairer une grande partie de son infrastructure au site de Jarry d'une manière juste. Cependant, quelques projecteurs mal réglés, d'optiques médiocres créent des nuisances lumineuses sur l'environnement.

Le port de Jarry est avant tout un lieu de travail avec des heures nocturnes. Pour la sécurité des travailleurs sur site, il existera toujours de la lumière émanant du port. Mais pour quelques projecteurs, on peut limiter leurs effets nuisibles sans toucher à la qualité de lumière que doit avoir tout travailleur.

Pour les prochains projets d'éclairage ou travaux, l'étude d'éclairage ou le matériel d'éclairage posé devra suivre les recommandations énoncées à la page 8.