

l'aéroport Paris-Charles de Gaulle, qui bénéficiaient alors d'une importante rénovation, ont donc été principalement re-équipées de projecteurs 5Stars 2400W SHP, fournis par SBP, répondant à notre souhait de mise en conformité avec réduction de la consommation énergétique», explique le responsable du pôle DIAMIE.

« À partir des années 2013-2014, la technologie LED a commencé à s'imposer aussi du "côté pistes" des aéroports », poursuit-il, en raison de la chute des coûts, d'une bonne maîtrise des échauffements et des optiques, d'une maintenabilité améliorée avec la possibilité de remplacer driver ou élément LED de manière indépendante. Elle a alors été testée, avec succès, par l'exploitant des aires aéronautiques de CDG (Charles de Gaulle) sur les aires de trafic Roméo (projecteurs de marque

▼ En extérieur, Groupe ADP déploie désormais exclusivement la technologie LED : aires de stationnement avions, parcs de stationnement, axes routiers et espaces piétonniers comme la zone Roissy-pole, accueillant bureaux, hôtels et bientôt le siège social du Groupe. En complément des gains énergétiques, l'amélioration des rendus des couleurs et du ressenti visuel permettent de sécuriser les multiples opérations effectuées autour des avions, notamment celle d'avitaillements.

Ewo). « De plus, cette technologie présente de multiples avantages en termes de contrôle-commande, puisque l'électronique permet la gradation et la transmission de nombreuses informations optimisant la consommation et les opérations de maintenance », ajoute Aurélien Rodon, pour qui « c'est une grande chance que de se situer au cœur d'une telle révolution technologique faisant basculer l'environnement nocturne de nos aéroports dans une nouvelle ère ».

### AÉROPORT PARIS-CHARLES DE GAULLE (CDG)

Les récents et importants travaux de maintenance et de rénovation limitent, pour le moment, de nouveaux développements. Toutefois, des opérations structurantes ont débuté qui accompagnent le déploiement LED : projets de jonction entre les terminaux 2B et 2D ; rénovation du terminal 2B ; jonction des satellites internationaux du terminal 1. « En outre, fin novembre dernier, nous avons mis en service l'éclairage LED, assuré par des projecteurs asymétriques ClearFlood Large 65 000 lm fournis par Philips Lighting et installés par Cegelec<sup>3</sup>, sur les aires Québec du terminal 3, souligne Aurélien Rodon. Compte tenu de la position des anciens et nouveaux mâts, nous

### SÉCURITÉ OBLIGE



De 2004 à 2010, pour les aires de dégivrage de RCG, Petitjean a livré 10 mâts basculants de 19 mètres à vérin hydraulique. Pour des raisons de sécurité, ils restent en position horizontale, donc abaissés, lorsque les aires ne sont pas utilisées, un cache de protection ayant spécialement été étudié pour protéger le point de basculement de ce positionnement.

Les mâts basculent autour d'un axe se trouvant à 1,2 mètre de hauteur, au moyen d'une unité hydraulique comprenant 1 ou 2 vérins. L'unité hydraulique autonome peut être utilisée sur plusieurs mâts (mise en place facile et rapide). La descente ne demandant que quelques minutes, la durée de l'intervention de maintenance est donc réduite.

### « JE N'AI JAMAIS VU UNE AIRE D'AVION AUSSI BIEN ÉCLAIRÉE. JE N'AI PAS ÉTÉ GÊNÉ PAR LA COULEUR DE LA LUMIÈRE, NI MÊME PAR LES LUMINAIRES. »

Le premier pilote ayant stationné sur l'aire Québec de CDG éclairée en LED

avons pu faire un basculement SHP vers la LED en seulement quelques secondes. Malgré un niveau d'éclairage en LED inférieur à celui en SHP (30 lux contre 40 lux), le résultat a dépassé nos attentes : uniformité visuelle quasi parfaite ; absence d'ombres sous ou à l'arrière des aéronefs ; éblouissement parfaitement maîtrisé. » Désormais, le déploiement est lancé ! Devraient être remplacés, au cours du premier semestre 2017, les éclairages des aires du terminal 2F et du terminal 1, ainsi que certaines aires sur la zone de fret pour Air France et Fedex (voir P. 42).

### AÉROPORTS PARIS-ORLY ET PARIS-LE BOURGET

En 2014, a été lancé un marché de rénovation de l'éclairage des aires dites éloignées (non accessibles, par passerelle, depuis les terminaux), équipées de mâts vieux de près de 40 ans et de luminaire de plus de 20 ans. Cette opération, représentant un coût proche de 3 millions d'euros, comportait une option de passage à la technologie LED, immédiatement retenue compte tenu d'un surcoût financier limité par rapport au SHP. De plus, ce passage en éclairage blanc accompagnait le renouveau de la plateforme d'Orly, via des projets forts tels que la nouvelle Jetée internationale à l'Est du terminal Sud, la création d'un bâtiment de jonction de 80 000 m<sup>2</sup> entre les aérogares Ouest et Sud, ou encore la création du quartier d'affaires Cœur d'Orly et de sa passerelle monumentale le reliant au terminal Sud, puis, enfin, dans le cadre du métro du Grand Paris, à l'arrivée des lignes 14 et 18 au cœur de la plateforme. Le déploiement, entrepris début 2016, se concrétise, d'ores et déjà, par une vingtaine de postes de stationnement « éloignés » basculés en LED (toujours avec des projecteurs ClearFlood Large) et, via d'autres marchés, par



### QUELS GAINS AVEC LE PASSAGE EN LED ?

Par rapport à des installations anciennes, telles que certaines présentes sur Orly, le gain en puissance installée est supérieur à 50 %. En outre, la technologie LED permet de réaliser la gradation de l'éclairage : « Là où nous ne conservions allumé qu'un luminaire sur deux pendant le couvre-feu (23 h 30/5 h), nous pouvons désormais réduire uniformément l'éclairage à 30 % pour un résultat lumineux meilleur », précise Aurélien Rodon. En termes de consommation, la réduction est alors supérieure à 60 %. De plus, les gains de maintenance sont considérables puisque la durée de vie devrait être multipliée par trois.

Par rapport aux installations plus récentes, telle que celles de CDG rénovées au cours des dix dernières années, le gain reste supérieur à 20 %. « S'il ne permet pas de trouver un temps de retour sur investissement court, il assure toutefois d'augmenter significativement la qualité offerte à nos opérateurs pour le traitement nocturne des vols. De plus, il participe aux engagements du Groupe ADP relatifs à la réduction de l'empreinte carbone. » Le gestionnaire d'aéroports a ainsi réduit de plus d'un tiers ses émissions internes de CO<sub>2</sub> sur la période 2009-2015.

une quinzaine de postes avions venant de bénéficier de cette technologie (projecteurs Guell 4A, A comme asymétrique, fournis par SBP). « Notre objectif vise à éclairer en LED, d'ici fin 2020, plus de 80 % des postes de stationnement d'Orly », indique Aurélien Rodon. À Paris-Le Bourget, en 2017, sera également lancée une importante rénovation de l'éclairage des aires de stationnement d'avions. « Son exploitant a préféré étudier le passage à la technologie LED plutôt que de réaliser une lourde opération de relampage et de remplacement des appareillages de lampes SHP. »

Prochainement, Petitjean livrera 2 mâts de 25 mètres, avec accès échelons et plateforme circulaire, sur laquelle seront installés 12 projecteurs. ■

1. Voir le manuel de conception des aérodromes et exploitation technique, édité par l'OACI, 7<sup>e</sup> édition, juillet 2016, applicable depuis le 1<sup>er</sup> novembre 2016.  
2. Sur CDG, de 2006 à 2012, les importants travaux de rénovation entrepris ont totalisé près de 8 millions d'euros.  
3. Il s'agit de Cegelec Paris Infra Transports, à Viry-Châtillon dont Kamel Bouarroudj en est le chef d'entreprise, qui dispose, notamment, de deux marchés à commandes Électricité Infrastructures (Orly et CDG) et qui est titulaire du marché de rénovation de l'éclairage des aires éloignées d'Orly ainsi que de rénovation des aires Québec de CDG.



© Groupe ADP / Philippe Sintès

© Groupe ADP / Philippe Sintès

# EN SURVOLANT D'AUTRES AÉROPORTS

Selon le CIA (Conseil international des aéroports), on comptait, en 2015, 17 678 aéroports commerciaux dans le monde. À savoir ceux accueillant les avions de ligne, de fret et d'affaires. Éclairage sur certains d'entre eux en focalisant sur l'efficacité lumineuse apportée par la technologie LED.

## HUB FEDEX À CDG

Après 200 millions d'euros d'investissement et une extension de 47 000 m<sup>2</sup>, le centre de tri européen FedEx (108 500 m<sup>2</sup> au total aujourd'hui, 50 000 colis traités quotidiennement), implanté à CDG, est devenu le deuxième hub mondial du spécialiste du fret aérien après celui de Memphis. À la faveur de l'extension, a été créée une plateforme de manutention extérieure de 254 mètres par 218 au niveau de laquelle, souligne Bertrand Reecht, directeur Business development – Éclairage extérieur chez Thorn-Zumtobel, « il était demandé un niveau d'éclairage de 50 lux et une uniformité supérieure à 0,4 ». Ces exigences ont été obtenues à l'aide de 83 projecteurs *AreaFlood Pro* (144 LED, 4 000 K, 700 mA avec distribution lumineuse asymétrique 40°, 37 145 lm, 308 W, IP66, IK08) répartis en haut de 10 mâts (3 de 25 mètres ; 7 de 22 à 23 mètres).

## GESTION INTELLIGENTE DE L'ÉCLAIRAGE

« Les projecteurs Ewo ont spécifiquement été développés pour les aires de trafic aéroportuaires », souligne Alberto Eschenasy, Area Sales Manager de ADB Safgate succursale France. Ce dernier distribue, dans notre pays, les produits du constructeur italien qui, en 2011, a introduit les projecteurs de la série « F-System » et, en 2016, ceux de la série « R-System », caractérisés par leur concept lumineux multicouches et par un courant d'alimentation des LED réglable entre 500 et 800 mA ajusté selon la température ambiante de l'aéroport... ce qui limite le risque de vieillissement.

Déjà équipés du système Dali, ces projecteurs s'adaptent à présent à la gestion intelligente de l'éclairage en 3 phases : tout d'abord, l'aire de trafic est réduite à un niveau d'éclairage suffisant pour les besoins des caméras de surveillance et de la sécurité

des personnes ; ensuite, l'éclairage est renforcé dans la zone où un avion est attendu (le personnel au sol se prépare à le recevoir et le pilote visualise la porte qui lui est réservée) ; enfin, l'avion se présente à la porte où le niveau d'éclairage atteint les 100 %, les autres portes n'étant pas en service.

## L'ÉBLOUISSEMENT, LA PRÉOCCUPATION DES ZONES AÉROPORTUAIRES

« Depuis 2010, Midstream Lighting, fabricant de projecteurs à LED de fortes puissances, développe principalement son activité au niveau des applications aéroportuaires », précise Frédéric Dupont, gérant d'Addelys, distributeur des produits britanniques en France. Par exemple, près de 400 luminaires viennent d'être fournis, en collaboration avec l'entreprise Dyer & Butler Electrical, à l'aéroport de Gatwick, situé à 50 km de Londres et caractérisé par une piste unique la plus fréquentée au monde. Autre référence, celle de l'aéroport Mariscal Sucre de Quito, en Équateur, qui est le premier aéroport d'Amérique Latine ayant entièrement converti ses parkings « avions » à l'éclairage LED (250 projecteurs installés).

« Le choix de l'optique influe directement sur l'éblouissement », rappelle Frédéric Dupont. Celles à forte concentration et émission symétrique de la lumière peuvent poser problèmes aux pilotes lors des phases de transition entre les taxiways et les parkings résultant d'un pic de haute intensité. Les optiques de réfraction peuvent créer des émissions asymétriques sur le plan



© Iain McLean

Après l'aéroport de Glasgow, le premier du genre à avoir adopté la technologie LED, Midstream a fait aussi muter celui de Gatwick, à Londres, où ont été implantés des mâts de 8,5 m à 14 m en s'éloignant des pistes.

Co-180 tout en étant très diffusives sur le plan C90-270. Ceci réduit considérablement l'inclinaison et rend moins intense le pic cd/Klm le long de la courbe photométrique. La lumière est ainsi plus confortable.

## EXCELLENTE UNIFORMITÉ AU SOL ET ÉBLOUISSEMENT NUL

Pour sa nouvelle piste d'essai, construite sur le site de l'aéroport international de Mirabel, dans la banlieue de Montréal, l'avionneur canadien Bombardier l'a équipée de trois mâts de 35 mètres en haut desquels ont été installés, pour chacun d'eux, 8 projecteurs LED OMNistar fournis par Schreder. A également été mis en œuvre le système *Owlet Nighshift* afin de réduire le niveau d'éclairage lorsque les

aires de stationnement et les pistes ne sont pas utilisées. Conçu par Schreder, ce système permet aux luminaires de fonctionner, au choix, en mode autonome, au sein d'un réseau local communicant, ou associé à une télégestion complète.

## L'AVANTAGE D'ASSOCIER LED ET COMMANDE CENTRALISÉE

Les zones « parkings avions » (30 000 m<sup>2</sup> de zone commerciale ; 20 000 m<sup>2</sup> de zone fret), du Lorraine Airport Metz-Nancy sont éclairées par 4 mâts de 25 mètres. Les 32 projecteurs existants, de technologie ferromagnétique à puissance fixe, consommant 30 kW, ont été remplacés par 22 projecteurs LED Ewo R4 (5 700 K, 98 650 lm, puissance réglable) consommant 25 kW.

« Les mâts sont commandés individuellement (allumage/extinction/consigne de puissance) à partir de deux automates installés dans les deux TGBT, les consignes des utilisateurs étant transmises aux automates et aux

projecteurs via la technologie courant porteur en ligne, CPL », explique Alain Darbois, SPIE Est. Cette solution permet : une baisse significative de la consommation globale (même à pleine puissance) ; une meilleure uniformité ; une adaptation précise et instantanée du niveau d'éclairage aux besoins de l'aéroport ; une baisse significative des coûts de maintenance ; une meilleure continuité de service des zones concernées. ■

► À découvrir page 54, notre sélection de luminaires LED pour l'éclairage de grande hauteur !

## LYON ST EXUPÉRY : AVANCEZ, VOUS ÊTES FILMÉS !

« C'est top ! » Nous devons cette expression enthousiaste à l'équipe de Jérôme Garnier de Boisgrollier, responsable Infrastructures extérieures au sein du Lyon-Saint-Exupéry Aéroport où, sur la zone fret de 75 000 m<sup>2</sup> baptisés *Mike*, ont été rénovées, courant 2015, les installations d'éclairage de 8 parkings-cargos. Plus de 18 mois après la mise en service, les résultats sont probants.

Côté énergétique, l'ancienne installation, constituée de projecteurs SHP 2 x 400 W, consommait 53 312 kW (à 100 % du flux) contre 36 032 kW la rénovation effectuée avec des projecteurs LED... soit une économie de 33 %. Côté gestion, chacun des 8 mâts de 32 m, totalisant 64 projecteurs *Optivision* LED, fournis par Philips, est équipé d'une caméra de vidéo-détection. « J'ai préféré cette solution permettant de détecter l'approche des avions à 200 m au lieu des 30 à 40 m avec des détecteurs traditionnels », explique Jérôme Garnier de Boisgrollier. À cette distance, dès qu'un avion approche, tous les parkings sont éclairés pour, ensuite, ne laisser allumé que celui où est stationné l'avion : à 100 % de flux quand l'activité s'anime autour ; à 10 % quand il n'y a plus d'activité. Conséquence ? Après une année d'exploitation, il a été mesuré que, pendant 80 % du temps, les parkings étaient éclairés à 10 %... d'où 75 % d'économie supplémentaire.

Quatre nouveaux postes de parkings viennent d'être équipés LED. Progressivement, l'éclairage SHP des 56 autres sera aussi rénové.