

CONCOURS INTERNE D'INGÉNIEUR TERRITORIAL

SESSION 2021

ÉPREUVE DE PROJET OU ÉTUDE

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

L'établissement d'un projet ou étude portant sur l'une des options, choisie par le candidat lors de son inscription, au sein de la spécialité dans laquelle il concourt.

Durée : 8 heures
Coefficient : 7

SPÉCIALITÉ : INFORMATIQUE ET SYSTÈMES D'INFORMATION

OPTION : RÉSEAUX ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- ♦ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- ♦ Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- ♦ L'utilisation d'une calculatrice électronique programmable ou non-programmable sans dispositif de communication à distance n'est pas autorisée.
- ♦ Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- ♦ Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

Ce sujet comprend 55 pages dont 2 annexes.

Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend le nombre de pages indiqué.

S'il est incomplet, en avertir le surveillant

- Vous répondrez aux questions suivantes dans l'ordre qui vous convient, en indiquant impérativement leur numéro.
- Vous répondrez aux questions à l'aide des documents et de vos connaissances.
- Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas...
- Pour les dessins, schémas, cartes et plans, l'utilisation d'une autre couleur que le bleu ou le noir ainsi que l'utilisation de crayons de couleur, feutres, crayon de papier sont autorisées.

Vous êtes ingénieur territorial, en charge des réseaux et télécommunications, au sein de la commune d'INGEVILLE (50 000 habitants).

Dans un contexte de développement de solutions innovantes et écologiques de « Smart City », la collectivité a pour projet de développer une offre de service internet LIFI dans les écoles primaires de la commune. Bien entendu, elle ne souhaite en aucune manière accroître le risque sanitaire potentiel qui est une inquiétude réelle des parents d'élèves. Ces derniers se sont déjà exprimés sur cette crainte à l'occasion d'une lettre ouverte au maire.

Question 1 (4 points)

a) Vous établirez un tableau comparatif des différentes solutions technologiques permettant de mettre à disposition de chaque enfant et enseignant dans les écoles, un accès internet. (2 points)

b) Vous analyserez les avantages et inconvénients de solutions mixtes basées sur le LIFI pour en améliorer l'usage. (2 points)

Question 2 (4 points)

Le DGS vous demande de rédiger, à son attention, une note complète sur le LIFI (dispositifs, enjeux et contraintes).

Question 3 (5 points)

Vous détaillerez la démarche projet pour déployer le LIFI dans l'ensemble des écoles d'INGEVILLE. Vous vous appuyerez sur un site pilote permettant d'identifier l'ensemble des prérequis nécessaires à la réussite d'un tel déploiement.

Question 4 (3 points)

Vous proposerez un plan de communication à destination des différents acteurs (conseils d'écoles, parents d'élèves, enseignants, élèves...) pour accompagner cette innovation et répondre aux craintes des parents d'élèves.

Question 5 (4 points)

a) La direction de la voirie renouvelle le marché d'éclairage qui s'étalera sur les 5 prochaines années. Elle vous sollicite pour rédiger la partie du cahier des charges détaillé concernant l'intégration du LIFI aux futurs candélabres. (2 points)

b) La direction de la voirie s'interroge sur le surcoût que cela pourra induire. Elle vous demande un argumentaire pour permettre au maire de valider la pertinence d'une telle orientation pour l'intérêt de la collectivité. (2 points)

Liste des documents :

- Document 1 :** « Lampadaires 'Lifi' : la lumière devient communication » – Eclairage Lumière – *Espace public & PAYSAGE* – Février 2017– 2 pages
- Document 2 :** « Le LIFI (Light Fidelity, l'internet par la lumière) accessible au grand public : Rueil-Malmaison, terre d'innovation » – *Rueil Malmaison* – Juin 2018 – 1 page
- Document 3 :** « CES 2019 : le lifi est enfin prêt à se démocratiser » – *presse-citron.net* – Janvier 2019 – 2 pages
- Document 4 :** « En première mondiale, Air France expérimente la technologie du LIFI en vol en partenariat avec Latécoère et Ubisoft » – *electronique-eci.com* – Novembre 2019 – 3 pages
- Document 5 :** «Le LIFI : La solution face à la saturation des ondes » – *smartcitymag.fr* – Novembre Décembre 2017 – 1 page
- Document 6 :** « Lifi : révolution ou utopie ? » – *tactis.fr* – Novembre 2020 – 9 pages
- Document 7 :** « Lifi : qu'est-ce que c'est ? » – *futura-sciences.com* – Novembre 2020 – 1 page
- Document 8 :** « Li-Fi : quand les ampoules font mieux que le wifi et la 4G » – *selectra.info* – 2021– 2 pages
- Document 9 :** « Lifi et éclairage au service de l'accessibilité » – *RATP* – 2017 – 6 pages
- Document 10 :** « Les enjeux de l'éclairage public intelligent en France » – *Tactis* – 2021 – 3 pages
- Document 11 :** « Le Lifi » – *easylum.fr* – 2016 – 11 pages
- Document 12 :** « Dans l'ombre de la 5G, le lifi tente de percer en s'appuyant sur la lumière » – Vincent Fagot – *Le monde.fr* – 8 janvier 2019 – 2 pages
- Document 13 :** « Créer de la valeur grâce à l'éclairage public » – *territoires-intelligents.fr* – Octobre 2018 – 3 pages
- Document 14 :** « Le Li-Fi est-il dangereux pour la santé ? » - *leschroniquesdunumeriques.fr* – Mohamed El Morabti – Avril 2018 – 2 pages
- Document 15 :** « Le Lifi en complément de la 5G pour une connexion plus rapide » – *electronique-eci.com* – octobre 2019 – 1 page
- Annexe A :** Présentation de la collectivité – 1 page
- Annexe B :** Les écoles maternelles d'Ingéville – 2 pages

Documents reproduits avec l'autorisation du CFC

Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.

Lampadaires 'Lifi' : la lumière devient communication

A Palaiseau, dans l'Essonne, les habitants du quartier Camille Claudel se connectent à internet grâce à la lumière issue de l'éclairage public. Une expérimentation rendue possible grâce à l'intégration de 77 lampadaires spécifiques équipés de routeurs 'Lifi'. Une grande première en France. Retour sur cette réalisation pour le moins innovante et surtout, prometteuse.

Des attroupements d'individus, smartphone en main, se forment autour des nouveaux lampadaires installés dans le quartier Camille Claudel. Que peuvent-ils bien faire ? Ils communiquent ! Oui, ils accèdent à internet grâce à la technologie 'Lifi' (pour Light Fidelity), autrement dit la lumière. Explications par Karen Jaunâtre, en charge de la communication chez Technillum : *"la Lifi est un moyen de communication à très haut débit, sans fil, grâce à la lumière émise par les leds. Une led peut en effet s'allumer et s'éteindre plus d'un million de fois par seconde ; ce sont ces intervalles qui, en créant une fréquence, permettent de transmettre tous types de données : audio, vidéo..."*. C'est en quelque sorte du morse optique !

A l'origine de ce projet expérimental, un consortium composé du Scientipôle Aménagement, financeur et maître d'ouvrage délégué, CDU (Constructions et Développement Urbains), la Ville de Palaiseau, ardente promotrice

de projets portés par des entreprises innovantes, et EDF, dont le centre de recherche est proche du quartier Camille Claudel. Une belle opportunité pour ce dernier de faire valoir le concept Lifi à travers une première réalisation en France. Pour le quartier, intégré au campus urbain de Paris-Saclay, et considéré aujourd'hui comme la Silicon Valley française, c'est aussi le moyen de mettre en avant ce qu'il se fait de mieux en matière d'éclairage et de communication.

Des lampadaires intelligents et design

Au total, 77 lampadaires Lifi de 3,5 à 8 m de haut, équipés de routeurs fournis par la société Oledcomm, ont été installés dans le quartier Camille Claudel. *"L'installation en tant que telle est effectivement un petit peu plus complexe. Mais le défi était surtout d'intégrer les éléments constitutifs de la technologie Lifi au sein des lampadaires, et d'adapter leur conception en amont. La complexité de cette intégration, réelle prouesse tech-*



En référence au plan lumière, à mesure que l'on se dirige vers la forêt, qui jouxte le quartier Camille Claudel, la lumière devient plus douce, plus froide, et fait la transition entre l'espace construit et l'espace naturel, inapprivoisé. Les besoins inhérents à la ville d'un côté, et la biodiversité de l'autre, sont ainsi respectés.

nique et esthétique, a pu voir le jour grâce à la détermination des prescripteurs et au savoir-faire de Technillum. Notre bureau d'études a en effet adapté les luminaires d'un point de vue mécanique et thermique pour pouvoir accueillir les deux types de routeurs Lifi proposés par Oledcomm et les connecter à la passerelle de communication, située en pied de mât" explique Karen Jaunâtre. Côté design, la collaboration entre Technillum et les concepteurs lumière de l'agence Coup d'Éclat a donné naissance à des lampadaires atypiques. Véritables éléments de décor urbain, ces lampadaires, nommés 'Lillo', réécrivent totalement le registre du mobilier

urbain d'éclairage. Aériens, élégants et 'intelligents', ils ponctuent l'espace urbain avec sensibilité, s'adaptant aux usages et aux besoins en termes de hauteur et de configuration. Leur ajourage apporte légèreté et transparence tout en conservant leur caractéristique mécanique.

Concept lumière

Le quartier Camille Claudel est implanté à proximité d'une forêt. *"C'est un quartier entièrement neuf à la jonction entre la ville éclairée et la nature proche, plongée dans l'obscurité. Nous avons donc intégré et développé ce concept de transition, entre un espace construit et inapprivoisé,*

Fiche technique

- Maître d'ouvrage : CAPS (Communauté d'Agglomération du Plateau de Saclay) et Ville de Palaiseau
- Maître d'ouvrage délégué : Scientipole Aménagement
- Maîtres d'œuvre : Agence François Leclercq, architecte-urbaniste coordinateur ; Atelier Coup d'Éclat, concepteur lumière ; Phytorestore, paysagiste.
- Equipements :
 - Mâts et luminaires conçus et fabriqués par Technillum ;
 - Routeurs Lifi fournis par Oledcomm ;
 - Passerelles Réseau fournies par Paradox Engineering.



Au total, 38 mâts de 3,5 m de haut, 22 mâts de 6 m et 17 mâts de 8 m, soit 77 lampadaires 'Lilio' de la société Technilum ont été installés. Tous sont équipés de routeurs Lifi, afin que les habitants, munis d'un smartphone et d'une puce spécialisée (donnée à chaque individu) puissent se connecter à haut débit via la lumière.

dans la mise en lumière du site" Indique Caterina Colle, conceptrice lumière au sein de l'agence Coup d'Eclat. Une transition lumineuse en teinte et intensité accompagne et souligne la transformation du paysage : une atmosphère urbaine au cœur du quartier, avec des lampadaires hauts (6 à 8 m) et projetant une lumière chaude, qui laissent place en périphérie, de manière progressive, à des candélabres plus petits et animés d'une couleur plus froide, graduelle à mesure que l'on se dirige vers la forêt. Ainsi, chaque milieu est respecté. "Le dégradé se compose de 5 tonalités de lumière décorative (intégrée aux candélabres), de l'ambre au bleu ; et de 3 tonalités de lumière fonctionnelle (lanternes), de 2 700 à 4000 K qui vont de la ville vers la forêt" précise la conceptrice lumière.

Wifi ou Lifi ?

Question intéressante pour les usagers du quartier Camille Claudel, notamment les étudiants. En fait, elle ne se pose pas, car le Lifi est une technologie complémentaire au Wifi ou au GSM. Seuls les services qui en découlent restent à découvrir, tout en sachant que le champ d'application du Lifi est immense. Sur ce point, les 77 lampadaires du projet créent un réseau communicant qui permet d'interconnecter les chaufferies du quartier (2 000 logements en basse consommation). Cette connexion, au travers d'un réseau local, permet de contrôler et réguler leur production en temps réel. Ingénieux non ? Il est donc temps de prendre conscience du potentiel énorme de la technologie Lifi pour que la gestion urbaine et la vie citadine soient encore meilleures !

A avantages de la technologie Lifi

- connexion ultra-rapide, plus sécurisée (car la technologie n'utilise pas les ondes radio, elle est donc moins sensible au piratage de données) ;
- plus écologique : la Lifi allège le bilan énergétique des transmissions et les lampadaires nécessaires à son installation font ainsi double usage ;
- géolocalisation très fine (de l'ordre de 10 cm !), ouvrant de nouvelles perspectives aux villes : un large panel de services peut être envisagé, comme la mise à disposition d'informations touristiques pour un lieu déterminé ou, dans le cas du quartier Camille Claudel, des informations sur la vie du quartier ;
- la connexion est gratuite ;
- technologie non invasive : elle n'émet pas d'ondes électromagnétiques ;
- pas de réseaux à créer en sous-sol lors de son installation ;
- la qualité de la lumière est inchangée.

Aux éditions du Cerema ...



120 pages - 30 euros - ISBN 978-2-37180-158-5
En vente en librairie et sur notre catalogue en ligne :
catalogue.territoires-ville.cerema.fr

Un ouvrage pour vous aider à :

- Valoriser l'identité de votre territoire
- Offrir un cadre de vie agréable à vos habitants
- Imaginer des espaces organisés et polyvalents, sobres et écologiques pour tous

Vous y trouverez :

- De nombreux exemples d'aménagements d'espaces publics illustrés et commentés.
- Des repères pour agir autour du déroulement du projet, des coûts à intégrer en amont et de la gestion économe et durable.

Pour qui ?

Pour vous, élus et techniciens de petites et moyennes collectivités.

Un ouvrage édité en collaboration avec l'AMF

*Le Cerema, l'expertise publique
pour le développement durable des
territoires*



Suivez nous sur Twitter
@Cerema_Lyon

Cerema Territoires et villes
2 rue Antoine Charial - CS 33927 - 69426 Lyon Cedex 03
www.cerema.fr

Contact éditions : bventes.directiv@cerema.fr
Contact presse : communication.territoires-ville@cerema.fr

DOCUMENT 2



COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Rueil-Malmaison, le 27 juin 2018

Le LIFI (Light Fidelity, l'internet par la lumière) accessible au grand public : Rueil-Malmaison, terre d'innovation.

Rueil-Malmaison accompagne l'innovation technologique et crée l'événement avec l'expérimentation du LIFI au Libris Café de la Médiathèque Jacques-BAUMEL, présentée le 3 juillet prochain : *« L'accès du grand public à cette technologie innovante permettant l'accès à internet par la lumière LED, développée par la société rueilloise LUCIBEL, pionnière dans ce domaine, constitue une véritable première »*, se félicite Patrick OLLIER, très engagé, comme Maire de Rueil-Malmaison et Président de la Métropole du Grand Paris, dans la transition numérique au service de l'intérêt général et dans le développement des solutions innovantes et écologiques pour une « Smart City » .

La technologie LIFI par la lumière LED modulée permet un échange de données entre un luminaire LED spécifique et un ordinateur, rendant ainsi possible l'accès à Internet. Le transfert de données n'étant possible que dans le cône de lumière, la solution "LIFI by Lucibel" constitue une excellente alternative au Wifi dans les secteurs où la diffusion de l'information doit être sécurisée ou garantie : dans les environnements où les ondes radios sont proscrites (établissements accueillant de jeunes enfants ou des personnes électro sensibles, environnements industriels spécifiques...), ou dans des espaces où le WIFI est techniquement ou volontairement peu ou pas déployable. L'hôpital Stell de Rueil a ainsi d'ores et déjà mis en œuvre le LIFI dans le cadre de sa rénovation du service cardiologie et l'écoquartier de l'Arsenal déploiera également cette technologie à l'école Rosbepierre, en cours de rénovation, et dans le futur complexe sportif.

Le public du Libris Café va lui aussi désormais pouvoir se connecter et surfer en toute facilité et sécurité.

Plus d'informations sur le site de la société LUCIBEL:

<http://www.lucibel.io/web/guest/communication>

DOCUMENT 3

« CES 2019 : le LiFi (internet par la lumière) est enfin prêt à se démocratiser » - Presse Citron

Publié le 8 janvier 2019 à 21:32
Par Emmanuel Ghesquier

Le LiFi faisait encore partie de la science fiction il y a quelques années et probablement que beaucoup n'en ont même jamais entendu parler. La technologie est désormais au point et les choses avancent très vite dans le domaine, le CES 2019 pourrait même encore accélérer encore les choses, grâce au LiFiMax d'Oledcomm. Explications.

Avant de commencer, il est nécessaire de bien comprendre ce qu'est le LiFi. Le LiFi ou Li-Fi vient des termes "light fidelity", une technologie innovante qui pourrait révolutionner les connexions internet dans un futur très proche. La technologie permet de transformer une source lumineuse en diffuseur de contenu numérique. En effet, de manière totalement imperceptible, en allumant et en éteignant des milliers de fois par seconde une ampoule LED, on peut transmettre des données en binaire (011101... par exemple).

Le LiFi, une technologie sur le point d'émerger

L'idée est donc de compléter le WiFi dans des bâtiments par du LiFi, où l'éclairage deviendrait la source du signal avec ses avantages et ses inconvénients. Il y encore peu de temps de cela les choses restaient incertaines, mais au mois de juillet l'an dernier, l'Institute of Electrical and Electronics Engineers Standards Association (IEEE) a officialisé la création du futur standard LiFi 802.11bb. Il est donc désormais possible d'envisager une démocratisation de la technologie à grande échelle.

Nikola Serafimovski, membre de l'IEEE expliquait à l'époque : « La rédaction de ce nouveau standard LiFi sera achevée d'ici début 2021. Cependant, les fabricants d'appareils [smartphones, ordinateurs, tablettes...] qui souhaitent commencer à développer des produits nativement Li-Fi peuvent déjà utiliser les premières versions de la norme », poursuivant : « Le Li-Fi peut aider de manière significative à fournir une couverture omniprésente à l'intérieur des bâtiments pour le marché de masse, apportant une connectivité à internet partout où il y a de la lumière ». L'un des gros arguments de cette technologie, c'est qu'elle serait entre 10 et 100 fois plus rapide que le WiFi, de quoi l'envisager dans des avions, des hôpitaux, des centres commerciaux, des entreprises, etc.

Déjà lors de cette étape, Frédéric Granotier, le président fondateur de Lucibel, un spécialiste français de cette technologie, commercialisant auprès de plus de 100 clients cette solution, affirmait : « L'officialisation de la naissance prochaine du standard LiFi est une étape majeure dans l'émergence de cette technologie disruptive. Les avantages décisifs du LiFi par rapport au WiFi, notamment la sécurisation dans l'échange de données et l'absence d'émission d'ondes électromagnétiques, sont tels que cette technologie devrait s'imposer rapidement dans tous les segments de marché, y compris pour les particuliers, à compter de l'adoption du standard. Lucibel, pionnier sur cette technologie, se positionne comme le 1^{er} fournisseur d'infrastructure LiFi et compte bien tirer profit des perspectives très prometteuses de ce marché en émergence ».

Un rapport rédigé par Yole et Piseo, (Li-Fi – Tendances technologiques industrielles et de marché), expliquait il y a quelques semaines : « Notre meilleure perspective est qu'une croissance significative commence en 2021, avec un taux de croissance annuelle moyenne de 53% entre 2021 et 2023 », soulignant : « Les secteurs de l'industrie, de l'hôtellerie, de la santé, de la vente au détail, des bureaux, de l'éducation et de l'habitat représenteront 80% du volume de ventes prévu en 2023 ». Le rapport précisait aussi : « L'intégration de la technologie et les volumes permettront ensuite une forte réduction des coûts, ce qui alimentera une croissance du marché pouvant atteindre 2,7 milliards de dollars en 2028 ». Un marché en devenir...

Oledcomm s'offre une vitrine mondiale au CES 2019 pour mettre en avant son LiFiMax

Justement, l'avenir c'est au CES de Las Vegas qu'il se dessine aussi et la société Oledcomm propose un nouveau produit qui pourrait bel et bien intéresser du monde : un plafonnier baptisé LiFiMax. Cette lampe qui n'émet pas de lumière, mais seulement une partie du spectre, à savoir les Infrarouges. Ce sont ces derniers qui transportent les données. Le système a pu être testé sur le stand de Oledcomm au CES et propose un débit descendant de 60 Mbps et un débit montant de 20 Mbps avec 3 ms de latence. Plutôt pas mal, d'autant que 16 utilisateurs peuvent se connecter simultanément.

Notons que l'on parle d'un test réalisé au CES, dans un milieu plus "normal" l'entreprise annonce que LiFiMax promet de couvrir jusqu'à 28 m² avec un débit descendant à 100 Mbps et 40Mbps en montant... Fort de 10 ans de travail et de recherche pour parvenir à ce résultat, Benjamin Azoulay, le président d'Oledcomm explique : *« Nous avons travaillé pour proposer un produit basé sur les nouveaux standards de communication offrant aux entreprises un niveau de sécurité et une rapidité dans la connexion sans fil, jusqu'ici inégalés »,* ajoutant : *« Et qui correspond dans le même temps aux nouvelles manières de collaborer. La connexion LiFiMAX est particulièrement prescrite dans les bureaux : salles de réunion, espaces flexwork, co-working et les environnements Industriels M2M sensibles aux radio fréquence ».*

DOCUMENT 4

Roissy, le 31 octobre 2019

En première mondiale, Air France expérimente la technologie du LiFi en vol en partenariat avec Latécoère et Ublsoft

Air France a testé, ce mercredi 30 octobre 2019, le tout premier vol équipé du LiFi (*Light Fidelity*), développé par Latécoère à bord du vol commercial AF6114 effectué en Airbus A321 au départ de Paris-Orly et à destination de Toulouse. Engagée dans une recherche de nouveaux cas d'usage en vol pour ses clients, Air France a également accueilli des *gamers*, finalistes du « Air France Trackmania Cup » développé par Ubisoft qui se sont affrontés en plein vol.

Le LIFI, le prochain standard de transmission des données en vol

Air France et Latécoère expérimentent la simplicité d'intégration et de certification de cette technologie pour des vols commerciaux.

L'infrastructure LiFi Latécoère installée sur 12 sièges de l'Airbus A321 d'Air France présente de nombreux avantages. Elle permet :

- un échange de données multimédias parfaitement stable à très haut débit et très faible latence ;
- une réduction du poids de l'avion et donc de sa consommation carburant, grâce à l'élimination de câbles en cuivre au profit de la fibre optique.

Une finale en plein vol

Avec la collaboration de leur partenaire Ubisoft, la compagnie nationale et l'équipementier toulousain a organisé la finale du tournoi « Air France Trackmania Cup », lancé lors du salon du Bourget en juin 2019⁽¹⁾. Les *gamers* finalistes se sont affrontés sur cette version personnalisée du jeu vidéo tout public Trackmania² Stadium. Le vainqueur du tournoi a reçu deux billets aller/retour Paris-Montréal pour une visite privée des studios Ubisoft ainsi qu'une sélection de produits Razer (qui a équipé la compétition de ses casques Bluetooth Hammerhead).

En lien avec les engagements d'Air France en matière de développement durable, les émissions de CO₂ de ce vol spécial ont fait l'objet d'une contribution à la neutralité carbone⁽²⁾.



Pour Antoine Laborde, Responsable Innovation d'Air France : « Nous sommes très fiers d'être la première compagnie aérienne à faire décoller un avion doté du LiFi et à organiser une compétition de jeu vidéo en vol. Cette première mondiale est le fruit d'une belle collaboration entre Latécoère, Ubisoft et les équipes d'Air France. Je suis convaincu que cette expérimentation ouvre la voie à de nouvelles expériences de divertissement à bord pour nos clients, en particulier de gaming.

« Ce premier vol équipé de notre technologie LiFi est une étape importante pour la diffusion de cette technologie sur le marché aéronautique. Nous sommes convaincus que le LiFi est appelé à révolutionner la connectivité en vol à horizon 5 ans. Je suis particulièrement heureuse du travail mené en collaboration avec les équipes d'Air France Industries KLM Engineering & Maintenance, qui ont réalisé les travaux de certification de la solution et son intégration à la cabine en un temps record », a ajouté Yannick Assouad, Directeur Général de Latécoère.

Deborah Papiernik, Directrice des projets innovants chez Ubisoft, conclut : « Nous sommes très heureux d'avoir eu l'opportunité de pouvoir participer au lancement d'une technologie innovante qui a promu un partenariat 100 % français, tout en mettant à disposition notre expertise dans les jeux vidéo. L'In-Flight Entertainment sera sans doute très vite un nouveau terrain de jeu pour tous. »

⁽¹⁾Latécoère exposera une reproduction de cabine équipée du LiFi lors de la prochaine édition de l'APG World Connect à Monaco (du 1^{er} au 3 novembre 2019). Contactez le service presse de Latécoère pour une démonstration sur place.

⁽²⁾Cette compensation prend la forme de financement de projets de reforestation au Togo au travers du programme « [Trip and Tree by Air France](#) ».

Contact presse

Air France

Maxime Patula
Tél. : +33 (0)1 41 56 56 00
mapatula@airfrance.fr

Latécoère

FTI Consulting
Emily Oliver / Mathilde Jean
Tél.: +33 (0)1 47 03 68 65
latecoere@fticonsulting.com

Ubisoft

Emmanuel Carré
Tél. : +33 (0) 6 73 98 24 48
emmanuel.carre@ubisoft.com

A propos d'Air France

Air France, compagnie globale d'inspiration française, exigeante et attentionnée, fait du voyage un moment de plaisir sur l'ensemble des vols qu'elle assure quotidiennement en France, en Europe et dans le monde.

Air France-KLM est le premier Groupe en termes de trafic international au départ de l'Europe. Il offre à ses clients un réseau couvrant 312 destinations dans 116 pays en 2019 grâce à Air France, KLM Royal Dutch Airlines et Transavia. Avec une flotte de 550 avions et 101,4 millions de passagers transportés en 2018, Air France-KLM exploite jusqu'à 2 300 vols par jour, principalement depuis ses hubs de Paris-Charles de Gaulle et Amsterdam-Schiphol.

Son programme de fidélité Flying Blue figure parmi les leaders en Europe et compte plus de 15 millions d'adhérents.

Air France-KLM exploite avec ses partenaires Delta Air Lines et Alitalia la plus grande joint-venture transatlantique avec plus de 275 vols quotidiens. Le Groupe propose également des solutions de transport de fret et de maintenance aéronautique.

Air France-KLM est membre de l'alliance SkyTeam réunissant 19 compagnies aériennes et offrant un accès à un réseau mondial de plus de 14 500 vols quotidiens vers plus de 1 150 destinations dans plus de 175 pays.

corporate.airfrance.com
[@AFNewsroom](https://twitter.com/AFNewsroom)

A propos de Latécoère

Groupe international partenaire de « rang 1 » des grands avionneurs mondiaux (Airbus, Boeing, Bombardier, Dassault, Embraer et Mitsubishi), Latécoère intervient dans tous les segments de l'aéronautique (avions commerciaux, régionaux, d'affaires et militaires), dans deux domaines d'activités :

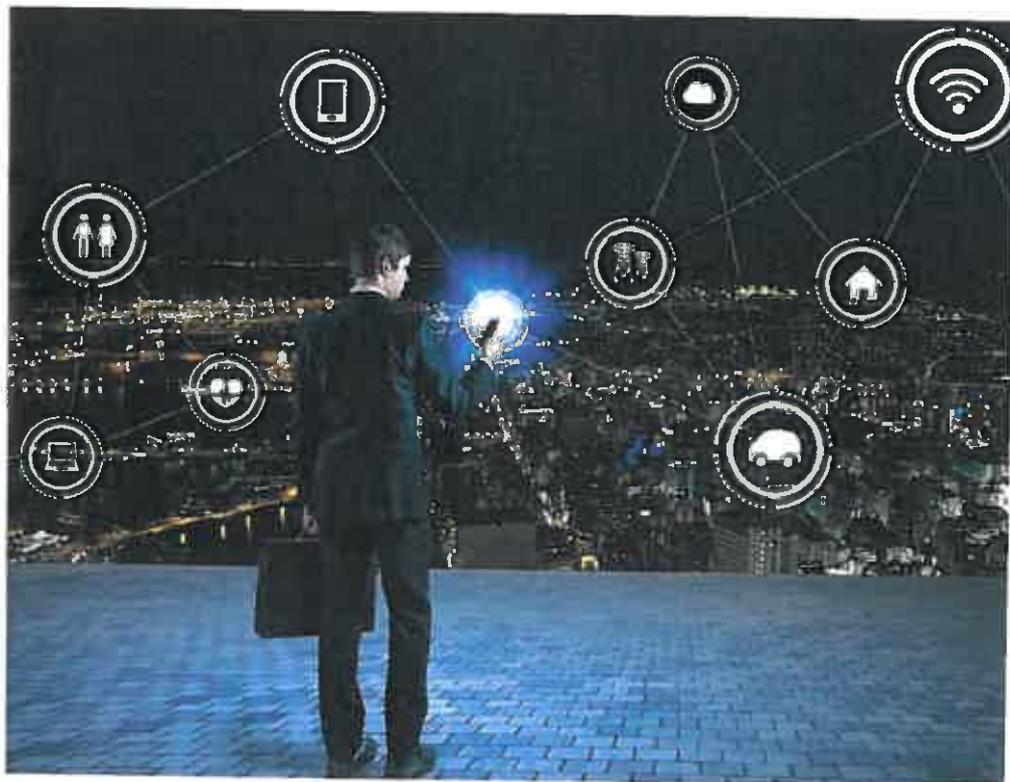
- Aérostructures (58% du CA) : tronçons de fuselage et portes.
- Systèmes d'interconnexion (42% du CA) : câblage, hamals EWIS et espace, meubles avionique et équipements embarqués.

Le Groupe employait au 31 décembre 2018, 4 958 personnes dans 13 pays différents. Latécoère, société anonyme au capital de 189 637 036 € divisé en 94 818 518 actions d'un nominal de 2 €, est cotée sur Euronext Paris - Compartiment B. Codes ISIN : FR0000032278 - Reuters : LAEP.PA - Bloomberg : LAT.FP

A propos d'Ubisoft

Ubisoft figure parmi les leaders mondiaux de la création, édition et distribution de jeux vidéo et de services interactifs. Le groupe possède un riche portefeuille de marques de renommée Internationale telles que Assassin's Creed, Far Cry, For Honor, Just Dance, Watch_Dogs ou encore la série de jeux vidéo Tom Clancy dont Ghost Recon, Rainbow Six et The Division. Les équipes d'Ubisoft, à travers son réseau mondial de studios et de filiales de distribution, s'engagent à offrir aux joueurs des expériences de jeu originales et inoubliables sur l'ensemble des plateformes populaires, dont les consoles, mobiles, tablettes et PC. Pour l'exercice 2018-19, le net bookings d'Ubisoft s'est élevé à 2 029 millions d'euros. Pour plus d'informations, rendez-vous sur : www.ubisoftgroup.com.

© 2019 Ubisoft Entertainment. All Rights Reserved. Ubisoft and the Ubisoft logo are registered trademarks in the US and/or other countries.



Communication Le LiFi : la solution face à la saturation des ondes

➔ Dès 2023, on prévoit 75 milliards d'objets connectés à travers le monde. Conséquence : Les réseaux 5G, WiFi et Bluetooth seront saturés. La solution : le LiFi, un système de communication sans fil basée sur l'utilisation de la lumière LED. Nombreuses sont les personnes qui le comparent au WiFi, mais il existe de grandes différences entre ces deux technologies. Pour exemple, le WiFi utilise les ondes radio électromagnétique tandis que le LiFi utilise le spectre optique, pour transmettre des données internet.

Mais comment cela fonctionne-t-il ? La technologie LiFi fait clignoter plusieurs millions de fois par seconde les ampoules LED, qui, via le code binaire, transmettent des données (vidéos, message...) vers un ordinateur, une tablette ou un smartphone équipés d'un capteur LiFi. Ces scintillements sont si rapide qu'ils sont totalement invisibles à l'œil nu. La vitesse de transmission des données atteint les 224 gigabits par seconde (en laboratoire) représentant un débit 100 fois plus rapide que celui du Wifi. Les avantages du LiFi sont nombreux : plus rapide que les accès réseaux traditionnels, pas d'onde électromagnétique, géolocalisation très précise, sys-



Maxime Dubois,
Event Project
Manager
pour le LiFi
Congress (www.lificongress.com)

tème écologique et très économique, connectivité indoor, sécurité accrue, innocuité.

Le LiFi, un marché en pleine expansion

Les perspectives et promesses du LiFi sont formidables. Cette technologie et ses nombreux avantages permettent de déployer un grand nombre d'applications, et des utilisations presque infinies, apportant des avantages non négligeables par rapport aux technologies déjà existantes.

Les perspectives sont d'autant plus encourageantes qu'une récente étude annonce une croissance du marché de 80 % chaque année, et ce jusqu'en 2023, promettant des investissements massifs des acteurs du marché et une accessibilité rapide vers les particuliers.

En chiffre, le marché mondial du LiFi a représenté 500 millions de dollars en 2016 ; il devrait se multiplier par 150 et passer à 75 milliards en 2023. Les opportunités liées au marché du LiFi et sa technologie ré-

volutionnaire sont donc très prometteuses. De grands groupes industriels investissent aujourd'hui massivement dans le LiFi comme Samsung, Philips, Panasonic, Qualcomm, etc.

De plus, les opérateurs télécom envisagent de délester des réseaux cellulaires radiofréquences grâce au LiFi pour les décongestionner. À titre d'exemple, Orange soutient activement la technologie LiFi et pousse les fournisseurs à l'intégrer dans leurs prochains smartphones.

Un congrès international consacré au LiFi

De plus l'accueil des collectivités publiques est très favorable : 15 collectivités locales françaises se sont déjà engagées, les autorités de la région de Wallonie en Belgique ont commencé des réflexions sur le sujet, la ville de Dubaï aux Emirats Arabes Unis est intéressée... Certaines villes, comme Palaiseau, ont déjà équipé leur éclairage public avec des LED LiFi. Des musées utilisent le LiFi pour la précision de la géolocalisation. La station du RER A de Paris va être équipée en LiFi afin de guider ses usagers. Les fournisseurs de réseaux de communication sont sollicités pour fournir des solutions sans onde pour le monde de la santé (hôpitaux...), de l'éducation (écoles, crèches...), de l'aéronautique (Internet dans les avions), etc.

Pour répondre aux demandes des entreprises, le 1^{er} congrès dédié au LiFi aura lieu les 8 et 9 février 2018 au Palais Brongniart à Paris : le Global LiFi Congress (www.lificongress.com) permettra de réunir, dans un événement d'envergure internationale, tous les acteurs de cette nouvelle technologie au travers d'un salon professionnel, des conférences et d'un espace networking. ■

« Le 1^{er} congrès dédié au LiFi aura lieu les 8 et 9 février 2018 au Palais Brongniart à Paris : le Global LiFi Congress. »

DOCUMENT 6

Lifi : révolution ou utopie ?

Après l'enthousiasme soulevé par la présentation du 1er smartphone Lifi au CES de Las Vegas en janvier 2014, il convient aujourd'hui de prendre du recul et faire le point sur la technologies Lifi en analysant ses forces, ses limitations et ses potentiels cas d'usage.

Qu'est-ce que le Lifi ?

La technologie **LIFI** appartient à la famille des **VLC** (Visible Light Communication). Il s'agit d'un réseau optique sans fil qui utilise des **LED** pour transmettre des données. L'information est codée à travers la fluctuation d'un **signal lumineux émis par une LED**. Les informations communicantes sont très rapides et ne sont pas détectées par l'œil humain (la vitesse de transmission est de l'ordre du MHz).



Comment fonctionne le Lifi ?

- Le modem ou routeur Lifi envoie à l'émetteur un signal via un câble PoE.
- La LED reçoit ce signal et fluctue à une vitesse non perceptible par l'œil humain.
- Une clé Lifi décode le signal lumineux en signal électrique et le transmet à un ordinateur
- L'ordinateur décode le signal en une information compréhensible par l'homme.

Le rôle des émetteurs Lifi

Les LED émettent le signal. Elles sont connectées à un serveur qui se charge de transmettre l'information sous forme d'un signal électrique traduit en signal lumineux par la LED. L'émetteur peut s'intégrer dans un réseau internet haut-débit via un câble [Ethernet](#) RJ45 avec capacité PoE.

Les LEDs bleues sont celles permettant le plus haut débit. Néanmoins, elles sont souvent combinées au phosphore afin de rendre la lumière blanche. Cette opération diminue la capacité de l'émetteur, cependant cette technologie est peu onéreuse.

Autre type d'émetteur utilisable : les triplets RVB (rouge vert et bleu). Cette technologie est plus chère que la précédente du fait de l'utilisation de trois LED mais elle présente l'avantage d'avoir une bande passante beaucoup plus large.

Il est possible également avec les triplets RVB de faire du multiplexage. Il s'agit d'une technique permettant d'envoyer plusieurs informations en même temps sur des fréquences différentes, sur un même canal. Ici, l'information que l'on souhaite récupérer est ensuite filtrée afin de ne recevoir que le message voulu.

Le rôle des récepteurs Lifi

Les récepteurs utilisés sont des photodiode (photo-détecteurs). Ces composants électroniques permettent de capter la lumière et de transformer l'information lumineuse en information électrique.

Quelles sont les applications du Lifi ?

Application unidirectionnelle

Dans une configuration unidirectionnelle, le LiFi va en continu, émettre une information qui sera reçu par un device. Auquel cas, son application peut être :

- La géolocalisation
- La mise à disposition d'informations (médiation culturelle, fiche technique d'un équipement etc...)

Cette solution se substitue au QR code et est peu onéreuse.

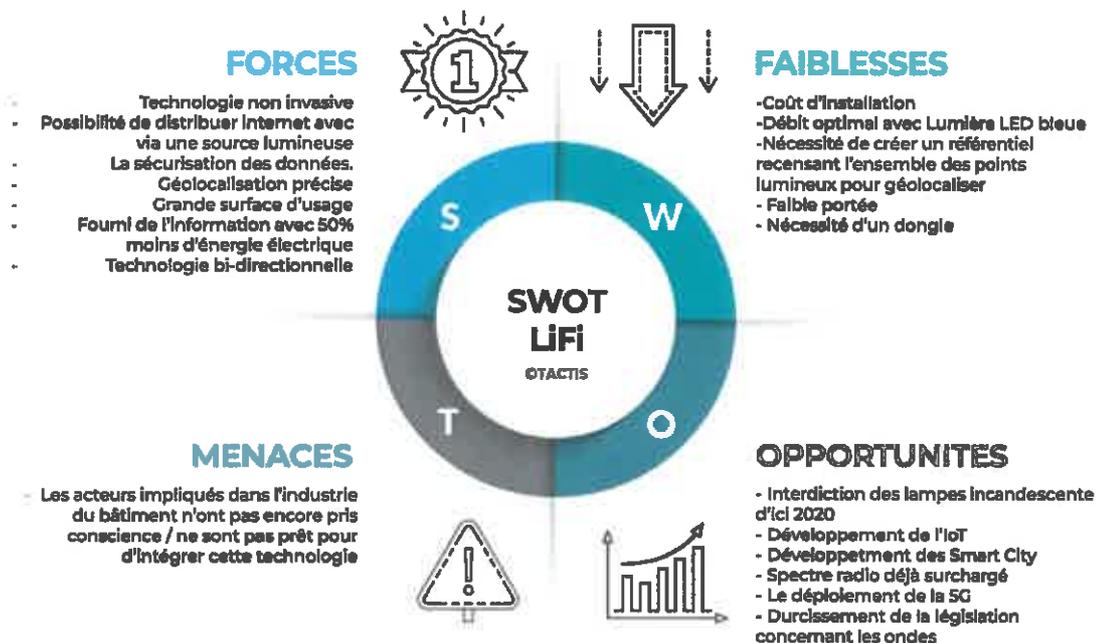
Application bidirectionnelle

Dans une configuration bi-directionnelle, la LED communique avec un device qui lui émet des informations/requêtes sous forme de signal infrarouge (spectre lumineux non visible). Cette application permet notamment la navigation sur internet.

Quels sont les avantages du Lifi ?

- **Une capacité de débit importante de l'ordre de plusieurs Gbit/s en laboratoire**
- **Une technologie non invasive qui ne diffuse pas d'onde électromagnétique.** Elle assure donc de rester en dessous des recommandations de l'OMS. En outre l'absence d'onde électromagnétique est compatible avec les besoins des hôpitaux.
- **La sécurisation des données.** La communication ne se fait que dans le cône de lumière envoyé par le luminaire. Le piratage à distance par les ondes n'est pas possible.
- **Une diffusion de l'information avec 50% moins d'énergie électrique que le wifi pour une durée de vie moyenne de la source de 50 000h**
- **Possibilité de distribuer internet avec via une source lumineuse (technologie PoE)**
- **Géolocalisation précise à 10cm près si l'utilisateur est situé en dessous de la source lumineuse en indoor ou outdoor**

Analyse SWOT du LiFi



Pour se développer, la technologie peut compter sur :

- Des structures déjà existantes comme l'éclairage public
- L'interdiction des lampes incandescente d'ici 2020 favorisant le développement des LED
- Une grande surface d'usage et d'implantation (partout où il est possible d'implanter des LED)
- Le développement de l'IoT
- Le développement des Smart City
- Un spectre radio déjà surchargé
- Le déploiement de la 5G
- Le durcissement de la législation concernant les ondes (loi Abeille, janvier 2017)

Quelles sont les faiblesses du LiFi ?

Néanmoins le LiFi possède certaines limites :

- Son coût d'utilisation si la structure souhaitant y recourir n'est pas équipée de dispositif LED en amont et de câblage Ethernet,
- Un débit optimal avec Lumière LED bleue, or celle-ci est complétée par du phosphore pour donner la lumière blanche qui nous éclaire (dégradant de manière significative les performances du débit),

- La nécessité de créer un référentiel recensant l'ensemble des points lumineux pour géolocaliser, qui est une tâche fastidieuse,
- Une portée du signal qui se limite à l'angle couvert par la LED et qui n'excède pas 10 mètres,
- Son incapacité à traverser les milieux opaques,
- La forte nécessité d'un dongle en raison d'un faible taux d'équipement compatible.

Comparaison : Lifi vs Wifi ?

Le principal frein au recours du LiFi par rapport au WiFi réside dans sa portée. Pour équiper un grand espace d'une couverture internet, de nombreux points LIFI sont nécessaires alors qu'une seule borne WiFi peut convenir. Le coût du LiFi peut donc rapidement devenir supérieur à celui de l'équipement WiFi. En outre l'incapacité du LiFi à traverser les milieux opaques peut vite devenir un frein.

	LIFI	WiFi
Spectre	Lumière visible	Radio
Standard	IEEE 802.15.7	IEEE 802.11
Portée	Basée sur l'intensité de la lumière (<10m) Stoppée par un milieu opaque	Sur la propagation de l'onde radio (< 300) Traverse les milieux opaques
Consommation énergétique	Faible	Elevée
Coût	Faible si la structure est déjà équipée. Elevé si besoin de créer des infrastructures.	Elevé
Bande passante	Illimitée	Limitée

Comment le LIFI a-t-il été inventé ?

Les ondes radioélectriques ne sont qu'une partie du spectre qui peut transporter nos données. Et si nous pouvions utiliser d'autres ondes pour surfer sur Internet ?

Le physicien allemand, [Harald Haas](#), a mis au point une solution qu'il appelle « données à travers l'éclairage » en envoyant des données à travers une ampoule LED qui varie en intensité plus vite que l'œil humain. C'est la même idée que la télécommande à infrarouge, mais beaucoup plus puissante. Cette technologie consiste à insérer un microchip dans la lampe LED connectée à une source de transmission de collecte amont (soit fibre optique, CPL ou DSL ...).

Harald Haas veut transmettre des données sans fil depuis chaque ampoule électrique : « Cleaner, greener, bright ... »

[Présentation de la société pureVLC](#)

Site de la startup Française [OLEDCOMM](#) née du labo d'ingénieurs de l'université de Versailles Saint-Quentin, qui produit entre autre des appareils Li-Fi / VLC de géolocalisation intérieure avec le support de Philips.

Haas dit que son invention, qu'il appelle « D-Light », peut produire des débits de données supérieurs à 10 mégabits par seconde (plusieurs pilotes fonctionnent à 150 Mbit/s). Il imagine un avenir où les données pour les ordinateurs portables, les smartphones et les tablettes sont transmises par la lumière dans une pièce. Et de la sécurité serait renforcée, si vous ne pouvez pas voir la lumière, vous ne pouvez pas accéder aux données. Une multitude d'applications sont possibles pour cette technologie, depuis l'accès public à Internet par le biais de lampadaires aux voitures qui communiquent par leurs phares. Le LIFI pourrait faciliter les transmissions des données sans fil à travers le spectre du visible en apaisant les craintes de certains usagers vis à vis des ondes électromagnétiques.

Le LIFI : une technologie au service de la Smart City ?

Dans une [vision exploratoire de la Smart City](#), le LIFI pourrait être utilisé dans certains zones par l'éclairage public urbain, les transports publics (métro, trains, avions ...) mais aussi les environnements médicaux ou industriels où les communications wireless radio sont perturbées et/ou dangereuses.

Des atouts, mais aussi des Inconvénients :

– **Paradoxe si LIFI est économe en énergie car utilise l'éclairage et ne consomme que très peu d'énergie supplémentaire => Il ne fonctionne que si la lumière est allumée, même faiblement, mais doit être allumée... ce qui limite l'usage dans des espaces publics !**

– **Le LIFI a un potentiel de transmission théorique très supérieur (x10 000) au sans fil radio : valorise le spectre de Lumière versus le spectre électromagnétique Radio : Le spectre de la lumière visible est 10 000 fois supérieures au spectre des ondes radios par la Technologie « LED / SIM OFDM » de transmission de données.**

– **Le LIFI est mono-directionnel (on ne peut que recevoir et pas émettre vers le capteur LIFI) l'interactivité est donc impossible sauf en le couplant avec une autre technologie (ex CPL, WIFI...) ce qui limite son développement : Un peu à l'instar des premières technologies satellitaires (désormais bidirectionnelles) les terminaux ou objets connectés des usagers ne peuvent pas émettre. Il interdit donc toutes applications transactionnelles ou qui nécessitent d'envoyer des flux vers le réseaux (envoi d'email, connexion type VOIP, messagerie instantanée, connexion à un domaine**

professionnel ou personnel ...). Les usages du LiFi sont, du coup, limités à la diffusion pure de signal quand aucune remontée n'est nécessaire. Par exemple la géolocalisation à l'intérieur d'un bâtiment ou pour des services de type broadcast (téléchargement d'applications, de documents, de contenus médias, visualiser des flux vidéo HD ...) en « poussant » des contenus vers une tablette, un smartphone ... dans toutes les pièces de la maison, dans les chambres d'hôtels, dans un lieu professionnel, dans un espace commercial, pour l'accueil d'un service public ou lors de la visite d'une exposition.

– Le LIFI offre un niveau de sécurité original et supérieur : le flux de données n'est accessible que dans le « faisceau direct » de lumière à la différence des ondes radios qui circulent de façon moins contrôlables

– Le LIFI n'est qu'une technologie des derniers mètres : il nécessite de déployer un réseau de collecte derrière les « lampes LED », c'est une énorme infrastructure de collecte à établir. Plusieurs pistes pourraient coupler CPL et LIFI dans les réseaux d'éclairage public.

– Le LIFI nécessite de changer le parc des lampes actuelles par des LED compatibles LIFI : 14 Milliards d'ampoules dans le monde. C'est un énorme marché, mais il ne faut pas arriver trop tôt ou trop tard comme pour toute innovation, il faut ouvrir la réflexion dès la conception d'un éclairage d'un bâtiment, d'un quartier, d'un moyen de transport, d'un espace public (station de métro ...) ... !

=> Dans une 1ère génération le LIFI pourrait cibler des applications industrielles ou des espaces spécialisées : ciblés au départ (gare, métro, train, tunnel, aéroport, avion, hôpitaux, usines, musées, centres de congrès ou d'expositions ...).

Ce n'est pas en 2014 que le wireless radio (WIFI...) sera remplacé par le wireless lumière mais à 5 ou 10 ans, cette technologie pourrait venir compléter notre panoplie d'outils d'accès « sans fil » et notamment dans le domaine du « broadcast » de proximité (diffusion de flux très haut débit dans des espaces dédiés ou modulaires).

L'enjeu industriel le plus important reste celui de convaincre les fabricants de devices (smartphone, tablettes, objets connectés ...) d'équiper de base en LIFI leurs produits. Sans l'effet de taille critique du parc de terminaux doté d'interfaces compatibles avec le LIFI, cette technologie pourrait rester cantonnée à des univers très industriels professionnels ou des « niches » de marché très ciblé comme c'est le cas pour CPL ([Courant Porteur en Ligne](#)) qui au début des années 2000 était positionné comme concurrent de l'ADSL pour l'accès internet à domicile. Mais, son marché a été réduit à la portion congrue de « distribution interne » aux bâtiments et notamment des logements en support ou complément du WIFI. Le CPL pourrait retrouver un second souffle avec la diffusion massive des compteurs intelligents électriques dans le cadre des évolutions « smartgrid » (en France notamment 35 millions de compteurs Linky équipés en CPL d'ici 10 ans). L'avenir du LIFI est donc incertain mais c'est une technologie complémentaire à celle qui existe.

Ce qui a fait le succès du WIFI c'est avant tout son adoption par les industriels des devices du monde entier et la production de chipset intégrant le WIFI à un coût dérisoire. C'est certainement le défi majeur de cette nouvelle technologie sans fil !

Pour relever ce défi et les autres, les acteurs promoteurs du LIFI se sont organisés au sein du LIFI Consortium.

Consortium LI-FI pour promouvoir cette innovation

Les membres fondateurs du consortium Li-Fi sont d'entreprises technologiques internationales et des institutions de recherche spécialisées dans les technologies de communication optique.

Le groupe est basé sur un concept élaboré collectivement et feuille de route pour mettre en place une nouvelle technologie sans fil sur le marché qui dépasse les capacités et les qualités du Wi-Fi.

Le Consortium Li-Fi a plusieurs objectifs :

- Promouvoir l'état de l'art des technologies de communication optique sans fil et des solutions auprès des investisseurs financiers, des institutions publiques et du grand public;
- Informer les acteurs intéressés pour développer la technologie et la financer;
- Créer et développer des solutions complètes et des applications par anticipation des besoins clients;
- Assurer la coordination avec les groupes de normalisation et autres organisations du secteur de fournir aux clients OEM avec un ensemble complet de techniques et de marketing.

Un représentant de chacun des membres fondateurs du Consortium Li Fi constitue le comité de pilotage. Leur rôle est de développer et de gérer la portée et l'orientation des technologies, des applications et des relations pour remplir la mission du Consortium.

Le comité directeur se compose actuellement de représentants des membres fondateurs cinq :

- Fraunhofer IMPS, Allemagne – Frank Deicke
- IBSENtelecom, Norvège – Walter Kraus (président)
- Suprême Architecture, Etats-Unis, Israël – Josef Shwartz
- TriLumina, Etats-Unis – Rudi Wiedemann

Le Consortium Li-Fi est encouragé à construire du matériel promotionnel et des outils, y compris le site Web, des livres blancs, des liens, des communiqués de presse, articles, etc qui servira de sa mission officielle.

Une fonction clé du Consortium Li-Fi est d'établir et maintenir une relation de travail avec d'autres organisations, qui peuvent aider à créer un environnement de maturité de l'industrie pour les implémenter.

Octobre 2013, la Chine entre dans la bataille du LIFI !

En octobre et novembre 2013, selon [l'agence chinoise Xinhua la scientifique Mme Chi Nan](#), de l'université de [Fudan Shanghai](#), a mené une expérimentation et présenté un pilote LIFI lors de l'exposition « China International Industry Fair » de Shanghai (5 – 9 nov 2013). Les vitesses de connexion de données testées atteignent 150 Mbps en utilisant un petit nombre d'ampoules LED chacune d'un watt . »Avec une ampoule LED plus puissante, nous pouvons atteindre 3,5 Gbps vitesses « . Le routeur et le récepteur sont équipés d'ampoules LED afin de permettre d'émettre et recevoir des données.

[Selon le Professeur Chi Nan](#) «Il y a encore beaucoup de problèmes qui doivent être résolus « , soulignant la nécessité d'améliorer la couverture Li-Fi , et miniaturiser les composants nécessaires . Au fil du temps , cependant , le récepteur Li-Fi pourrait éventuellement prendre la forme d'un « dongle USB » qui se fixe à un ordinateur portable. Chi Nan estime qu'il faudra cinq ans pour que la technologie puisse entrer sur le marché de grande consommation. Jusqu'à présent, son équipe a passé environ 18 mois sur le projet.

Décembre 2013, point sur la recherche LI-FI en UK : EPSRC's Ultra-parallel visible light communications (UP-VLC) project

Dernières avancées concrètes du LIFI par des chercheurs des universités d'Oxford, Cambridge, St Andrews, Strathclyde et de l'université d'Edimbourg ([article source](#)) et vers le site de recherche ([EPSRS site](#)).

Le Li-fi comme alternative au Wifi ? Ces chercheurs en sont convaincus en réussissant à obtenir un débit sans fil supérieur à 10 Gbit/s : 250 fois plus rapide que les débits maximum disponibles chez les particuliers. Ils ont pour cela fait le choix d'utiliser des ondes lumineuses plutôt que les ondes radio, sur lesquelles fonctionne le Wifi.

Plusieurs projets de recherche existent déjà dans ce domaine, en lumière continue ou discontinue. Un des paramètres principaux influençant les débits de données obtenus et la fréquence de commutation de la source de lumière utilisée.

Les LED et les lasers sont parmi les sources ayant les fréquences de commutation les plus élevées, permettant d'obtenir les meilleures performances de transfert de données dans le domaine, mais constituant un véritable défi de stabilité au niveau du protocole de communication entre l'émetteur et le récepteur.

C'est précisément cette difficulté que les activités de recherche du projet Ultra Parallel Visible Light Communications, géré de manière conjointe par les universités d'Oxford, Cambridge, St Andrews et Strathclyde, et financé par l'Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC, conseil de recherche en ingénierie et sciences physiques) ont récemment réussi à surmonter.

Chaque LED utilisée dans ces conditions est capable de générer un débit supérieur à 3 Gbps, les chercheurs ont donc réussi à coupler 3 LED différentes et à les faire fonctionner en simultané pour atteindre le débit pharamineux de 10 Gbps.

quelques liens en anglais sur le LIFI :

[TECH RADAR, 28/11/13: Li-Fi researchers smash through 10Gbit/s data barrier using LED light bulbs.](#)

[THE INDEPENDENT: 28/11/13. Li-Fi revolution: internet connections using light bulbs are 250 times faster than broadband.](#)

Janvier 2014, Premier Smartphone équipé LIFI présenté au CES à las Vegas par la société Française SunPartner :

La société française SunPartner présente le Wysips Connect, un revêtement compatible LIFI. L'idée est simple : le revêtement est capable de capter la lumière pour transmettre les données au smartphone, mais aussi — la spécialité de SunPartner — recharger l'appareil. Wysips Crystal est un revêtement photovoltaïque capable de transformer la lumière en énergie utilisable par le téléphone.

Il ne s'agit pas d'un produit fini mais d'un prototype puisque SunPartner utilise un smartphone de milieu de gamme déjà commercialisé pour faire la démonstration de Wysips® Connect. Cette présentation est destinée à séduire les opérateurs de la téléphonie mobile et les convaincre de passer au LIFI.

La société indique avoir signé avec trois constructeurs pour proposer des smartphones compatibles LIFI dès cette année 2014, dont le fabricant chinois TCL, qui propose des smartphones sous la marque Alcatel One Touch. L'intégration du LIFI est à ce stade complémentaire avec le Wi-Fi ou la [4G](#).

Depuis début 2016, des rumeurs prêtent à APPLE des intentions d'installer le LIFI dans ses smartphones. A l'origine une ligne de code de « IOS 9.1 » qui ferait référence à une « LIFI Capability ». Toutefois, de là à imaginer le prochain smartphone de la firme de Cupertino avec le LIFI il y a un univers. Ce passage dans les terminaux grands publics type est un enjeu de taille de marché pour la

technologie LIFI. Sans ce passage elle pourrait être cantonnée à des applications professionnelles durant de nombreuses années voire ne jamais franchir ce cap.

Fin 2015, une multiplication de sites pilotes notamment en France et en Europe :

Sogeprom, une filiale de la Société Générale, a bien voulu servir de cobaye et un prototype de luminaire Li-Fi a été installé dans ses bureaux, à la Défense.

L'hôpital de Perpignan est le premier établissement de santé à en avoir testé le LIFI dans un service d'Urgences . Le réseau permet l'accès aux dossiers des patients.

La SNCF étudie depuis 2012 la possibilité d'utiliser la liseuse au dessus de chaque siège dans les wagons SNCF pour transmettre par un signal Li-Fi des informations aux voyageurs : régions visitées, horaire d'arrivée, perturbations du trafic ...

Dans les rues, installé sur les lampadaires, le Li-Fi transforme l'éclairage public en « smart lighting » ([éclairage intelligent](#)). Une seule ville en France a inauguré un réseau Li-Fi public : la petite commune de Meyrargues, en région PACA, qui compte moins de 4.000 habitants . Dans les gares, le Li-Fi pourrait être utilisé comme balise GPS pour d'aider les malvoyants .

Toutes ces premières applications montrent que le LIFI se positionne plus en complément qu'en substitue du WIFI. Il est actuellement couplé au WIFI ou Bluetooth pour assurer la « voie remontante » (du terminal usager vers le réseau).

Toutefois des premières tentatives de « up load » apparaissent depuis 2015.

Vers un LIFI « bidirectionnel » ?

Un constructeur (Pure Lifi) avec une offre « Li-1st » a technologie n'offre cependant pas les mêmes performances environ 11,5 Mibt/s sur le cumul débit ascendant/descendant. Soit 5 mbit/S utile Upload et 5 mbit/s dowload.

1ère Expérimentation LIFI Bidirectionnel par LUCIBEL en FRANCE : 2016 (source RT Flash)

Un prototype de luminaire bidirectionnel et haut débit, ou Li-Fi, développé par la société française Lucibel, a été testé au siège du constructeur immobilier Sogeprom à la Défense.

Pour le directeur de projet LI-FI de Lucibel (Edouard Lebrun)« C'est une première en Europe. Jusqu'à maintenant, les solutions proposées étaient unidirectionnelles avec un flux descendant ». La SNCF ou encore le Louvre ont ainsi testé des solutions de ce type. Lucibel veut proposer une alternative au Wi-Fi.

Pour le moment, la solution testée atteint un débit descendant de 10 Mbits/s et un débit montant entre 5 et 10 Mbits/s, suivant l'état du réseau local. Le luminaire doit être raccordé au réseau local Ethernet.

DOCUMENT 7

« Li-Fi : qu'est-ce que c'est ? »

Futura sciences

L'acronyme Li-Fi assemble les mots anglais *light*, pour lumière, et *fidelity*, pour fidélité. Cette technologie consiste à utiliser la modulation de lumière à haute fréquence pour coder et transmettre des informations.

Principe et fonctionnement du Li-Fi

Dans son principe de fonctionnement, c'est un modèle similaire au morse. Le Li-Fi est souvent présenté comme une solution de remplacement pour le Wi-Fi, vis-à-vis duquel il semblerait plus sûr puisque n'émettant pas d'ondes électromagnétiques.

Les Led ont favorisé la technologie Li-Fi

Alors que le Wi-Fi exploite la partie radio du spectre électromagnétique, le Li-Fi travaille dans la partie visible de celui-ci, que l'on appelle « spectre optique ». Si la première démonstration de Li-Fi est attribuée à Alexander Graham Bell dans les années 1880 avec son photophone, c'est l'avènement de l'éclairage Led qui a fait émerger cette technologie.

Lumière et connexion Li-Fi

Un dispositif Li-Fi nécessite que l'éclairage soit branché au réseau Internet par une connexion filaire de type Ethernet ainsi qu'à un émetteur-récepteur qui assure la modulation et reçoit le signal envoyé par le terminal connecté. Il peut s'agir d'un ordinateur, d'un smartphone ou d'une tablette qui doivent, eux aussi, être dotés d'un émetteur-récepteur.

La connexion Li-Fi est opérationnelle dans la limite du cône de lumière que projette l'éclairage généralement situé au plafond afin d'offrir une couverture la plus large possible.

DOCUMENT 8

« Li-Fi : quand les ampoules font mieux que le wifi et la 4G »

Demain, avec la technologie Li-Fi – pour « Light Fidelity » - la connexion Internet pourra se faire simplement en passant sous un faisceau lumineux chez vous, dans la rue, au travail, ou encore au supermarché. Cette innovation française se développe rapidement. Va-t-on pouvoir remplacer le wifi et la 4G par des ampoules prochainement ? Selectra a testé le Li-Fi au Musée de la Carte à Jouer d'Issy-les-Moulineaux.

Li-Fi : et la lumière transporta des données

Le Li-Fi, c'est un peu comme le morse... En plus rapide ! On utilise une lumière à LED pour transmettre l'information en binaire : une LED allumée transmet un bit 1 et une LED éteinte transmet un bit 0.

- Le routeur Li-Fi se trouve dans le bulbe. Il alimente le système en courant et en données. Les changements de fréquence (lumière allumée, éteinte et ainsi de suite) sont si rapides qu'ils sont invisibles à l'œil nu.
- Le décodeur Li-Fi, situé sur le terminal (tablette, téléphone), décrypte le message informatique et peut lire les données (texte, audio, vidéos, etc.) — bref, la connexion Internet. Il est aussi désormais « bidirectionnel » et donc en mesure de renvoyer de l'information par un procédé infrarouge.

Le Li-Fi peut-il remplacer le Wifi ou la 4G ?



Il a en tout cas des arguments à faire valoir. La LED utilise la fréquence optique et permet ainsi une bande passante quasi illimitée, sans aucune onde ni interférence. Un avantage, alors que les foyers français sont saturés d'ondes entre Wifi, Bluetooth, 4G ou encore 5G et que leurs conséquences sanitaires sont de plus en plus évoquées. La LED est par ailleurs économique, avec une consommation moyenne de 7 kWh par an, soit entre 15 et 35 fois moins qu'une borne wifi (on situe leur consommation annuelle entre 115 et 260 kWh selon les modèles).

Mais c'est surtout au niveau de la vitesse du débit Internet que le Li-fi se démarque des autres. En effet, le Li-Fi atteint en moyenne 1 GB/s, soit une vitesse 10 fois supérieure à celle de la fibre, 30 fois

plus grande que la 4G et 100 fois plus importante que l'ADSL. Poussée en laboratoire, la technologie Li-Fi a atteint 224 GB/s, soit plus de 2000 fois la vitesse d'une fibre optique de bonne qualité en 2016.

Le Li-Fi améliore la sécurité et le ciblage

Au sein de l'installation, chaque lampe possède son adresse IP. Seule la personne sous le faisceau peut recevoir les données – qui d'ailleurs ne traverse pas les objets, ni même les tissus. Le Li-Fi permet donc une information « *géo-contextualisée* », comme dans le musée que nous avons visité.

Li-Fi synonyme de sécurité ? L'information est en tout cas confinée dans les murs, à la différence des ondes wifi. C'est donc un facilitateur de connexion : aucune inscription, ni mot de passe ne sont nécessaires pour être connecté — pas besoin de sécuriser votre connexion, puisque vous seul pouvez y avoir accès.

Le Li-Fi est utilisé dans certains musées, comme au Musée de la carte à jouer d'Issy-les-Moulineaux.

Quelle utilisation du Li-Fi ?

Le Li-Fi est d'ores-et-déjà utilisé dans les hôpitaux et certaines écoles, où le Wifi est interdit. Les musées s'en servent pour créer des parcours ou aider leurs visiteurs à mieux comprendre les œuvres qu'ils voient, quand les supermarchés peuvent s'en servir pour mieux comprendre leurs clients et les aider à trouver les produits qu'ils recherchent et les compagnies pétrolières pour permettre la communication verbale sous l'eau par exemple.

Parallèlement, de plus en plus de bureaux décident d'utiliser le Li-Fi pour les économies, la vitesse du débit et la confidentialité qu'il offre. Quelques *smart cities*, comme Liège ou Saclay, ont décidé d'intégrer cette technologie un peu partout pour l'éclairage de leur ville.

Le déploiement du Li-Fi, c'est pour quand ?

L'adoption des LED coûte plutôt cher, mais les prix baissent et la LED pourrait devenir peu à peu la norme. Demain, on peut imaginer que le Li-Fi sera utilisé plus globalement dans la robotique, les transports, les objets connectés, mais aussi pour le transfert de fichiers et le paiement sécurisé sans contact depuis son téléphone, grâce au flash. Avantage en la matière : l'intégration du système Li-Fi dans les appareils électroniques serait relativement simple et plus légère que les antennes Wifi. Les marques (Samsung, Apple, HTC, etc.) attendraient que les installations se multiplient pour intégrer cette technologie dans leurs appareils. Les constructeurs devraient ensuite améliorer la combinaison Li-Fi-Wifi-4G-5G sur les téléphones et tablettes pour passer aisément d'une connexion à l'autre, sans laquelle le Li-Fi n'a qu'un intérêt limité.

L'application chez les particuliers devrait arriver en 2018 au plus tard. Le Li-Fi pourrait alors offrir l'opportunité aux telecoms de venir s'attaquer aux [marchés de l'énergie](#) et de la banque...

Mis à jour le 10/03/2020

Les objectifs du dispositif Lifi



1) Une fonction de géolocalisation :

- Guidage piéton avec une précision $< 1\text{m}$
- Aide au positionnement face à un escalator, un guichet, un distributeur...
- Guidage sur une file privilégiée

2) Une fonction « broadcast » : information descendante sur les horaires, les trains, les perturbations...

3) A très long terme, service « Lifinet » (objectif plus commercial)

Le dispositif et le déroulement de l'expérimentation



- Une seule station équipée partiellement (la station « La Défense », sur un parcours depuis le quai dir. Paris jusqu'à l'esplanade de la Défense)
- « Si c'est probant à La Défense, ça devrait l'être partout ailleurs sur le réseau RATP »
- Des locaux techniques équipés pour faciliter les essais
- Des essais de maillage pour « ajuster » le dispositif (en terme de couverture)
- Les aspects « applicatifs » (start-ups) opérationnels

Colloque « Recherche & Accessibilité : des applications pratiques en voirie et espaces publics »



Lifi et éclairage au service de l'accessibilité Expérimentation RATP station « La Défense »

Gil Riemenschneider (RATP) – Fabrice Lopez (Cerema Méd.)
Gil.riemenschneider@ratp.fr - fabrice.lopez@cerema.fr

DOCUMENT 10

« Les enjeux de l'éclairage public intelligent en France » - Tactis

Les enjeux de l'éclairage public en France

Essentiel au niveau sécuritaire (ex : l'éclairage public permettrait de diminuer de 30 à 40% le nombre d'accidents de la route, et de 50% les actes d'effractions ou de vandalisme) comme au niveau de notre perception de l'espace public (ex : par la mise en valeur du patrimoine), l'éclairage public est aujourd'hui au coeur de différents enjeux autour des politiques d'aménagement des territoires, et ce pour plusieurs raisons.

L'éclairage public : un gouffre énergétique et financier

Selon la Commission de la Régulation de l'Énergie (CRE), l'éclairage public est aujourd'hui devenu un « gouffre énergétique » : il représente le premier poste de consommation d'électricité d'une commune. Selon l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), cette sur-représentation est principalement due à la vétusté du réseau, qui entraîne une surconsommation et un surcoût de l'entretien. Composé de plus de 10 millions de points lumineux qui fonctionnent entre 3 100 et 4 100 heures par an, ce sont en effet 45% des luminaux du parc français qui ont plus de 25 ans !

Les collectivités doivent donc choisir entre :

- Maintenir ce parc de plus en plus obsolète et énergivore
- Le rénover avec de nouvelles technologies plus intelligentes.

Des contraintes économiques, sociétales, et environnementales

Les acteurs des Smart Territoires de demain doivent, dès aujourd'hui, faire face à diverses contraintes économiques, sociétales, et environnementales concernant la mise en place et l'entretien de leur réseau d'éclairage public : Les collectivités sont généralement dans un contexte de réduction de leurs budgets, et doivent donc optimiser leurs dépenses, Les citoyens sont aujourd'hui de plus en plus exigeants sur le confort et la sécurité au sein de l'espace public, Dans le cadre de la transition énergétique, et en application de la Loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), les collectivités doivent réaliser des économies considérables en termes de consommation d'énergie. A l'horizon 2030, les objectifs de la France sont ainsi de diminuer de 20% la consommation énergétique globale par rapport à 2012, et de porter à 32% la part d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale.

L'éclairage public intelligent : une solution économique et écologique !

Plutôt que de maintenir des infrastructures de plus en plus vétustes et énergivores, il est recommandé aux collectivités de rénover leurs réseaux d'éclairage urbain. En effet, selon le contexte et la technologie utilisée, l'économie de consommation d'énergie et donc de dépenses pour les collectivités, grâce à la mise en place d'un éclairage public intelligent, serait de l'ordre de 50 à 75% !

Première étape : le passage aux LEDs

L'adoption de la LED, ou des diodes électroluminescentes, est actuellement le changement privilégié par les collectivités pour réduire leur consommation et leur facture énergétique. D'une part, les LEDs sont en effet très largement moins énergivores que les lampes au sodium, et d'autre part leur durée de vie est dix fois supérieure. De plus, la technologie LED permet de moduler aisément l'intensité lumineuse au moyen d'un gradateur (principe du « dimming ») configurable à distance. Associé à un capteur de présence ou à un programme de gestion de l'éclairage urbain, l'éclairage peut donc être réduit aux heures tardives de la nuit ou en l'absence de mouvement à proximité du candélabre. La diminution de l'intensité lumineuse engendre de facto des économies d'énergie. Enfin, les réflecteurs aujourd'hui sur le marché minimisent la pollution lumineuse.

L'avènement des LEDs au sein de l'éclairage public permet donc aux collectivités de rénover leur parc en générant des économies énergétiques et financières substantielles et en réduisant les nuisances pour les citoyens. En outre, un tel projet est une véritable opportunité de faire un premier pas sur le chemin de la Smart City, en implémentant des solutions de pilotage intelligent de l'éclairage public, et en y associant le déploiement de nouveaux services à la ville.

Deuxième étape : l'introduction de l'intelligence

A l'instar des Smart Grids, les collectivités peuvent compter sur l'utilisation accrue des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) afin de rendre leur éclairage public plus intelligent, par exemple :

La télégestion : c'est un système de gestion globale de l'éclairage public, à partir d'un centre de contrôle duquel des consignes sont transférées aux points lumineux de manière à commander leur allumage, leur extinction ou leur « dimming », individuellement ou par zone,

La télémaintenance : complémentaire de la télégestion, elle permet de transférer les informations de chaque point lumineux vers le centre de contrôle, pour par exemple en connaître les dysfonctionnements, ou planifier et contrôler le remplacement des équipements. L'efficacité d'une lampe décroît en effet vers la fin de sa vie, et le fait de la remplacer à temps la rend plus économique, et permet en outre de prolonger la vie de celles qui sont sur le même réseau d'éclairage.

Troisième et dernière étape : l'automatisation

Les collectivités et les Smart Territoires de demain pourront développer des réseaux d'éclairage public intelligents autonomes, en comptant sur des technologies telles que :

- Des capteurs de mouvement :** les candélabres équipés de détecteurs de mouvement ne délivreront l'intensité maximale d'éclairage qu'au passage d'un piéton, d'un cycliste ou d'un véhicule, générant de facto de considérables économies d'énergie,

- L'auto-alimentation des mâts d'éclairage :** des lampadaires peuvent être munis de panneaux photovoltaïques pour garantir leur propre alimentation en restituant l'énergie accumulée en journée

en éclairage nocturne via un dispositif de stockage d'énergie. Autrement, dans une logique de d'alimentation décentralisée, les candélabres d'une zone peuvent être raccordés à une centrale de production d'énergie solaire ou éolienne à proximité pour assurer leur autonomie vis-à-vis du réseau électrique public. Ces solutions prennent tout leur sens dans les situations où le réseau de distribution local est peu fiable, ou en zones rurales reculées non connectées au réseau électrique national (dans les pays en développement typiquement).

Les nouveaux services permis par l'éclairage public intelligent

- Les réseaux d'éclairage public constituent un maillage dense d'infrastructures publiques qui ont vocation à devenir le support de nouveaux services aux usagers tels que :

- Une connectivité internet en Li-Fi (transmission de l'information à travers les ondes lumineuses), ou très haut débit (THD) en 5G en utilisant les candélabres comme support des « Small Cells »,

- Un meilleur suivi de la qualité de l'air en positionnant des capteurs sur les mâts d'éclairage,

- La possibilité de recharger les véhicules électriques sur des bornes utilisant l'alimentation électrique des candélabres,

- Une amélioration de la sécurité en ville en déployant un réseau de caméras et de systèmes d'alertes plus performants.

- Une meilleure gestion de la circulation et du stationnement en ville, des flux de piétons, etc, grâce à des capteurs mis en place sur les mâts.

Ainsi, réduire les coûts, préserver l'environnement, et accroître l'attractivité de la ville sont des objectifs dont l'éclairage public intelligent peut devenir vecteur en ouvrant la porte à la création des Smart Territoires de demain.

Le Li-Fi

Avec le Li-Fi, les dernières générations de LEDs sont aujourd'hui capables de transmettre des données numériques. Cette innovation permettrait donc aux utilisateurs de se connecter à Internet sous un luminaire. Ses principaux avantages sont :

Economiques : grâce à une possible mutualisation des coûts et une diminution du nombre de relais Wi-Fi nécessaires, le Li-Fi serait moins cher que le Wi-Fi,

Sécuritaires : le Li-Fi n'utilise pas d'ondes radio, il n'y a donc pas de risques pour la santé des utilisateurs ; de plus le risque de piratage est beaucoup plus limité du fait du cloisonnement spatial des données (le Li-Fi ne traverse pas les murs),

Serviciels : le débit du Li-Fi serait 10 fois plus rapide que celui du Wi-Fi actuel ; n'émettant pas d'ondes électromagnétiques il serait parfaitement adapté à des usages dans les hôpitaux ou les avions ; enfin il permet une meilleure géo-contextualisation des services.

DOCUMENT 11



ECLAIRAGE RETAIL
100 % LED
100 % LiFi

by



EASYLUM





La Révolution LED 2.0

Easylum est partenaire d'Oldecomm, société française, fondée en 2012, leader mondial de la technologie LiFi, pour le développement du système de communication par la lumière, le LiFi.

Le LiFi est une technologie de communication sans fil, basée sur l'utilisation du réseau d'éclairage à LED. Son développement a un réel intérêt pour l'éclairage, car il favorise le déploiement de l'éclairage à LED à grande échelle et il offre un système de communication, plus sécurisé, moins néfaste et plus rapide que son «petit» frère, le WiFi.

Le LiFi est un standard international adopté mondialement depuis 2011.

La technologie LiFi n'émet aucune onde radio, c'est la lumière qui transporte l'information avec un débit 20 fois plus rapide que le wifi.

Première Mondiale

Easylum est à l'origine de la première boutique entièrement LiFi dès le mois d'Octobre 2014 !
La révolution LED 2.0 est en marche !

En partenariat avec :

Concepteur du Light as a Service «*La lumière comme un service*»

Fondé en 2012 par deux chercheurs de l'université de versailles, Oledcomm est le fruit de 7 années de recherche de pointe menées au sein des laboratoires d'une université française.

Pionnier de la technologie Light Fidelity ou LiFi, Oledcomm est la première société au monde à avoir mis sur le marché des produits LiFi permettant à cette technologie de sortir des murs des laboratoires.

Récompensé par de nombreux prix, dont le prix européen de l'innovation en 2013, qualifié de «Champions 2014» par la France, Oledcomm a le soutien fort des institutions françaises comme celui de la Banque Public d'Investissement et des pôles de compétitivité français.

Fort de partenariats avec les plus grandes entreprises mondiales, aujourd'hui, Oledcomm est reconnu comme le leader mondial sur la technologie et déploie son réseau commercial sur tous les continents.

Avec des sites de productions sur les continents américain, asiatique et européen et un réseau de plusieurs distributeurs à travers le monde, Oledcomm s'est donné le défi de remplacer les 14 milliards de points lumineux sur terre en LiFi et de faire du réseau mondial d'éclairage le plus grand réseau de connection à l'internet mobile.

Un champ immense d'applications :

- Transmission sans fil sécurisée
- Informations géolocalisées
- Internet mobile haut-débit...

LIFI TAG : La lumière envoie un «Tag» à une tablette ou un mobile, équipés d'un récepteur LIFI
La lumière déclenche soit une vidéo, une page ou une offre commerciale ciblées et pertinentes.



Des visites à la carte et interactives



Des offres, des informations sur un service...



Des conseils complémentaires



Géolocalisation en Intérieur, pour guider les utilisateurs



Suivi des dossiers médicaux ou le WIFI est proscrit



Communication en milieu sensible



Informations, géolocalisation dans les parkings



Optimisation et à aide à la préparation de commande

Le tout avec un éclairage LED, efficace, économe et confortable !



EASYLUM
L'OFFRE PRODUITS

ECLAIRAGE LiFi Ready
100% LED - 100% LiFi
Conseils & études en éclairage

FINANCEMENT
Offres de leasing sur
le matériel d'éclairage
et l'infrastructure GeoLiFi
Disponible courant 2016

GARANTIE / S.A.V.
L'éclairage garantie 5 ans.

Li Fi
GEO

INSTALLATION
Un réseau de partenaires
Conseils et formations des
installateurs à l'éclairage LED LiFi

GEOREFERENCMENT
Identification
Mapping Indoor
Conseils et formations des
techniciens au georéférencement.

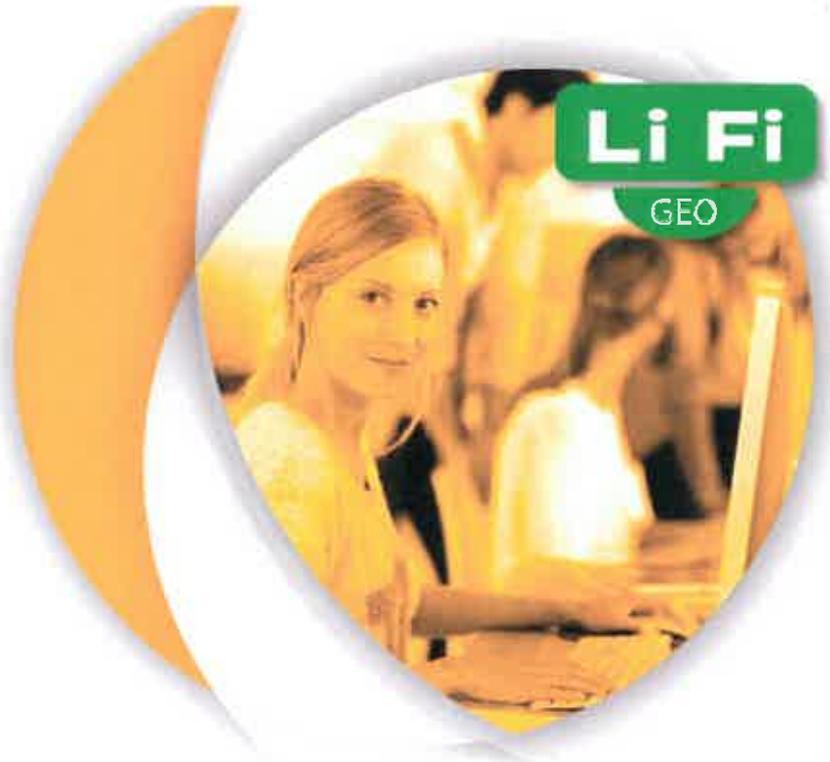
RECEPTEURS GeoLiFi
Récepteurs, Tablettes...
Une gamme de récepteurs GeoLiFi
Récepteurs OEM pour supports adaptés
au standard international IEEE.

APPLICATIONS
Développement d'applications propriétaires
Accompagnement, Conseils et Formations

CLOUD
Plateforme de Cartographie Indoor
Gestion des points GeoLiFi
Accès développeurs (API, SPK)
Accès utilisateurs (Web services)
Gestion des contenus

L'OFFRE SERVICES





Li Fi
GEO

foliala © goodluz

Etudes d'éclairage et de couverture GEOLiFi

*La fonction première de l'éclairage est d'éclairer !
Dorénavant, sa deuxième fonction est de communiquer !*

Bien que nous rendions votre éclairage communicant, nous avons le devoir de vous apporter toutes les garanties d'un éclairage LED de qualité optimale. Les éclairages EASYLUM vous apportent des performances énergétiques et d'éclairage maximum. La maîtrise de fabrication de nos appareils nous permet d'être réactif et d'utiliser les LEDs et les drivers de dernière génération. Nous vous apportons notre expertise à chaque étape de la réalisation de vos projets.

Implantation de l'éclairage selon fichiers sources (AUTOCAD)

Nos techniciens sont issus de formations supérieures en architecture et agencement d'intérieur.

Etude d'éclairage Dialux

EASYLUM met à disposition sur son site internet les courbes LDT de ses appareils. Elles sont régulièrement mises à jour en fonction des évolutions technologiques des LEDs.

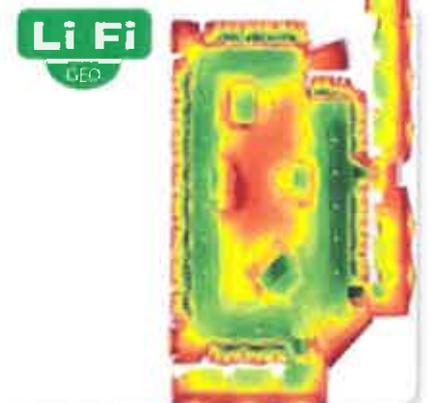
Rendu Fausse Couleur

Reproduction et simulation des niveaux d'éclairage

Cette étape permet de valider visuellement les niveaux d'éclairages théoriques qui seront obtenus. Ces études sont nécessaires et obligatoires dans le cas d'implantation répondant à des normes comme les accès PMR, l'éclairage des surfaces de travail.

Rendu 3D

Afin de vous rendre compte au mieux des résultats de nos solutions, nous réalisons des rendus 3D.



Rendu 3D Réaliste Dialux sur implantation magasin.
Mise en évidence de l'ambiance général du magasin.

Rendu 3D Fausse Couleur Dialux sur implantation magasin.
Lecture des niveaux d'éclairage obtenus sur chaque zone.
Vitrines 1500 lux / Rayons 1000 lux

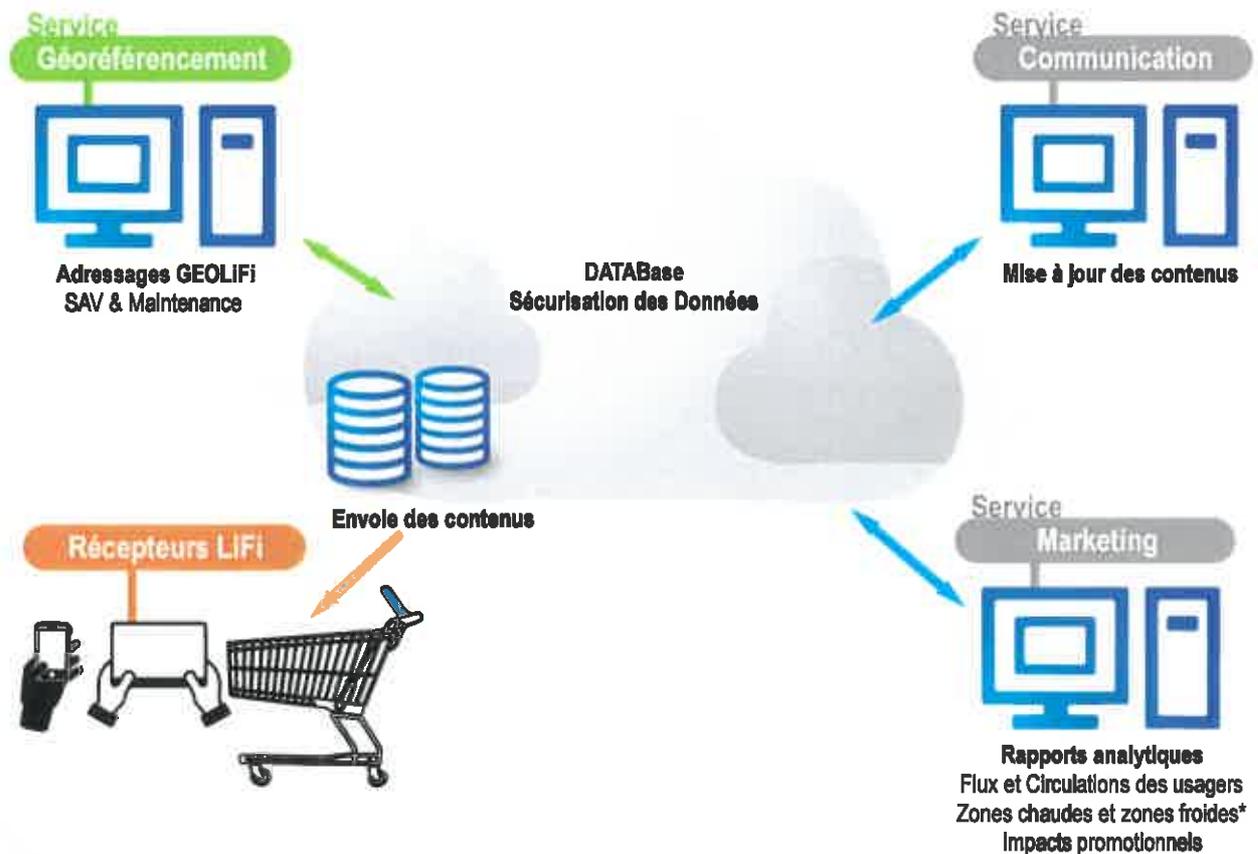
Etude de Géoréférencement

Ce logiciel développé par OLEDCOMM permet l'étude de la couverture «réseau» LiFi et l'optimisation du nombre de points nécessaires.



Mise en Service Du géo-référencement à l'utilisation.

Oledcomm vous accompagne tout au long de la mise en place de l'ensemble des services associés au GeoLiFi.
Du Géo-référencement, étape primordiale dans la création du « mapping » In Door consistant à adresser chaque point LiFi en un point de géolocalisation, jusqu'à la mise en place d'un système d'échange, de partages et de sécurisations des données, le LiFi Cloud.
Cette plate-forme devient l'outil incontournable pour tous les services. Les services communication peuvent multiplier les possibilités de supports, d'actions ciblées, de fidélisation client et de communication interne.
Les services marketing découvrent un nouvel outil analytique sur les habitudes clients, et des possibilités de cross marketing inégalées.



FAQ.

COMMENT SE PASSE LA MISE A JOUR DES CONTENUS AFFECTES AUX LED GEOLIFI ?

Nous vous fournissons une plateforme complète comprenant un SaaS (Software as a Service), un IaaS (Infrastructure as a Service) et un DaaS (Data as a Service) intuitive et ergonomique qui vous permet d'affecter en quelques clics un contenu préparé par votre équipe marketing à une lampe du magasin. Nous vous garantissons la sécurité des données et la disponibilité du système 24/7.

A QUI APPARTIENNENT LES DONNEES COLLECTEES ?

Les données collectées par le système LED LiFi sont votre propriété exclusive. Nous nous engageons à vous garantir leur confidentialité, leur haute-disponibilité avec un engagement de fonctionnement à 99,99% des infrastructures sur notre LiFi Cloud. Vos données seront sous contrôle d'un centre de supervision 24/7, 365j/an et avec une présence 24/7. LiFi Cloud est un cloud 100% français.

Li Fi
GEO



Les Récepteurs LiFi



Réalisation du premier Centre Commercial LECLERC LiFi
1800 points de géolocalisation sur plus de 10500m²
C.C. E.LECLERC - Fagnières (51)
Tablettes LiFi avec Scan Achat, appli de géolocalisation et information produits. S'installe sur le chariot. Photo ci dessous.

Captur de géolocalisation, Tablette scan achat sur les chariots, alliant interactivité multimédia et lecteur optique «Scanner», Oledcomm propose une large gamme de récepteurs LiFi qui s'adaptent aux habitudes clients.

Réalisation du premier Centre Culturel LECLERC LiFi
70 points de géolocalisation
C.C. E.LECLERC - Saint Grégoire (35)
Tablettes LiFi avec appli de géolocalisation et information produits.




EASYLUM
7



APPLICATION - Client

DAS «Digital Assistant Selling»

Sur un smartphone particulier ou une tablette propriétaire le DAS est l'outil complémentaire du catalogue hebdomadaire. OLEDCOMM propose une application qui regroupe tous les atouts des meilleures applications en y associant la puissance du GéoLiFi.



ACHETER

Liste de courses
Compte Client



RECHERCHER

Produits
Services



SAUVEGARDER

Gérer son espace client
à la maison et dans son magasin.
Ne pas louper une promotion.



LOCALISER

Localisation des produits et offres
Cheminement
liste de courses ou recettes



SCANNER

Maîtriser son panier
Gagner du temps en caisse



PARTAGER

Créer un réseau social In-Door
Visualisation des «Like» Clients



INFORMER

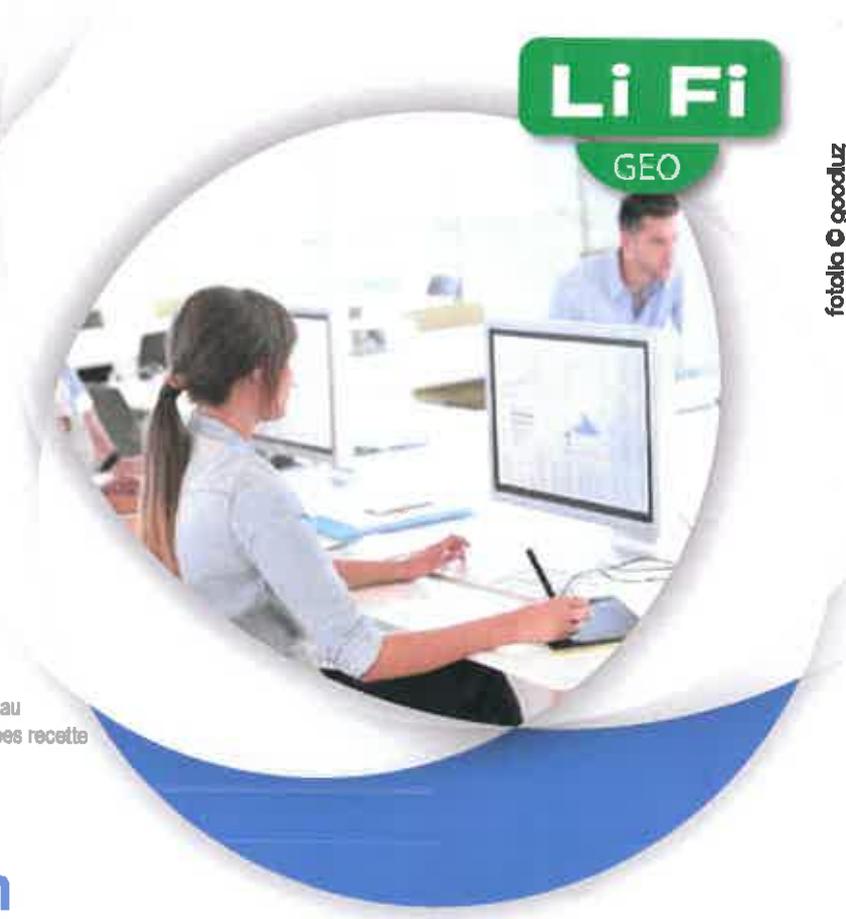
Diminuer l'importance des PLV
Mise en avant des services



PROPOSER

Cross Marketing
Bibliothèque des prospectus





Pour les clients réguliers,
c'est préparer sa liste de course à la maison, être sûr de ne pas manquer une promotion, optimiser son temps de «parcours» et découvrir de nouveaux services.

Pour les clients Irréguliers,
c'est les guider, faciliter leurs recherches et éviter les craintes liées au changement, leurs proposer des services innovants, comme les idées recettes et en faire des clients réguliers.

APPLICATION - Magasin

Maîtriser et analyser encore plus son magasin

Toutes les pages consultées sur les «DAS» sont récupérées et analysées.

Mesurer la densité de fréquentation des espaces

Analyser le parcours client, le temps de visite, les points chauds (arrêt) et les points froids (passage)

Croiser les informations consultées par vos clients sur le DAS et les données de cross marketing classiques.



Outil de gestion des Contenus
Géolocalisation des produits, promotions, services et clients.
Gestion croisée avec Bases ERP et WEB.



Outil Analytique
Mise en avant des points chaud et points froid
au jour le jour.



INSTALLATION

Un réseau de partenaires

Conseils et formations des installateurs à l'éclairage LED LiFi

Il n'y a pas de difficultés supplémentaires à installer un appareil GeoLiFi.

La différence entre les 2 types de produit réside uniquement dans le fait que l'appareil GeoLiFi est équipé d'un routeur.

Dans les projecteurs «track», l'équipement est intégré à l'appareil.

Dans les appareils encastrés, l'ensemble driver+routeur est intégré dans un seul boîtier de connexion pour éviter toute intervention extérieure de l'installateur. Ce boîtier se connecte au réseau primaire par un connecteur 230V avec repiquage.

La particularité d'une installation LiFi réside principalement à respecter un protocole de mise en place des appareils.

- Etude de couverture du signal LiFi
- Installation
- Branchement
- Contrôle du bon fonctionnement de l'éclairage
- Contrôle de la réception LiFi
- Adressage et Géoréférencement de l'appareil

Ces deux dernières étapes sont primordiales pour le bon fonctionnement du système et ne peuvent être correctement effectuées par un installateur non certifié.

EASYLUM accompagne les électriciens dans le cadre de formations techniques au LiFi.



LED vs IODURE



VS

**Boutique
120 points lumineux**

**12h / jour
310 jours / an
5 ans
0.11€ KW/h**



LORKA 43W 930

Conso. Système	Puissance LED
43W (-45%)	38W

Évolution des Prix marché sur 2015:

-20%

Coût d'installation en 2015

120 appareils +15%

Coût annuel de fonctionnement / Boutique

21427.20 Kw / an

Maintenance / 5 ans

Maintenance «esthétique», nettoyage verre

NORDICA 70W 930

Conso. Système	Puissance LAMPE
77W (+45%)	70W

Évolution des Prix marché sur 2015

+20%

Coût d'installation en 2015

120 appareils

Coût annuel de fonctionnement / Boutique

34372.8 Kw / an +60%

Maintenance / 5 ans - 2 relamping

2 relampings +120%

**Coût Total - Bilan sur 5 ans
(installation + maintenance + conso)**

+ 35%

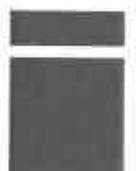
LE +

Li Fi GEO

Chaque point lumineux de votre espace de vente devient un point de géolocalisation In-Door avec une précision inégalée. Pour vos collaborateurs et vos clients de nombreuses offres et de nouveaux services peuvent être imaginés.

Aide à la vente, Promotions, Location d'espace publicitaire...

C.A. généré grâce à l'éclairage : +10%, +20%, +30%...



DOCUMENT 12

ÉCONOMIE

Dans l'ombre de la 5G, le LiFi tente de percer en s'appuyant sur la lumière

A Las Vegas, une start-up française fait la promotion de cette technologie qui permet de surfer sur le Web grâce à la lumière.

Par Vincent Fajot

Publié le 08 janvier 2019 à 11h02 - Mis à jour le 08 janvier 2019 à 11h02 Lecture 5 min.

Au CES de Las Vegas, la grand-messe annuelle de l'électronique grand public, difficile cette année de passer à côté de la 5G, cette nouvelle norme de télécommunication qui doit, à courte échéance supplanter la 4G, et permettre des débits de communications beaucoup plus élevés. Mais une autre révolution s'esquisse également, plus discrète mais tout aussi prometteuse : le LiFi pour Light Fidelity. Cette technologie pourrait dans les prochaines années rivaliser avec le réseau WiFi – ou au moins le compléter utilement.

Lire aussi [Les politiques français font l'impasse sur le salon de l'électronique de Las Vegas](#)

Concrètement, le LiFi s'appuie sur la lumière – plus précisément sur la modulation du clignotement d'ampoules LED – pour encoder des messages (mail, vidéo, etc.), puis les restituer à l'aide d'un récepteur. Le procédé n'est pas vraiment nouveau, puisqu'il a été développé dès 1881, par Alexander Graham Bell, l'inventeur du téléphone. Mais l'arrivée sur le marché des ampoules LED au début des années 2000 a permis de l'améliorer significativement et les premières solutions grand public commencent désormais à voir le jour.

La société Oledcomm, déjà présente l'an passé au CES – où elle avait présenté une lampe de bureau, qui permettait de se connecter à un réseau LiFi dans un périmètre limité (environ un mètre autour de l'appareil) – dévoile ainsi cette année un nouveau produit. Son plafonnier, permet de créer un réseau LiFi dans une pièce d'une trentaine de mètres carrés, auquel peuvent se raccorder simultanément une quinzaine d'utilisateurs.

Sécurité du réseau

Les bénéfices du LiFi sont nombreux. Il ne recourt pas aux radiofréquences, dont de nombreuses études pointent les effets sanitaires néfastes – d'où son interdiction dans les maternités françaises. Comme il s'appuie sur la lumière, qui ne traverse pas les murs, il est moins susceptible de faire l'objet de piratage. Enfin, et surtout, il offre un débit beaucoup plus important que le WiFi, et pourrait offrir un complément indispensable à celui-ci alors que les réseaux risquent d'être saturés avec la multiplication des objets connectés : on pourrait en compter 80 milliards dans le monde d'ici 2025, selon une étude d'IDC.

Même si le marché est encore embryonnaire, plusieurs industries regardent de près le LiFi séduites par l'argument de la sécurité du réseau. La technologie intéresse également l'aéronautique : le LiFi pourrait s'intégrer aux liseuses des passagers pour offrir de la connectivité en vol... Des annonces sont attendues au prochain Salon du Bourget.

Parmi les entreprises, encore peu nombreuses, proposant des appareils LiFi, plusieurs sont françaises. Outre Oledcomm, on peut citer Luciom (France) ou Lucibel. « C'est une des rares technologies qui est née en France, en même temps qu'au Japon et en Ecosse », explique Benjamin Azoulay, le patron d'Oledcomm, société fondée en 2012, à l'initiative de chercheurs de l'université de Versailles qui travaillent sur cette technologie depuis 2007. A l'étranger, PureLifi est également à la pointe de la

recherche sur cette technologie. Préférant ne pas passer à côté d'un virage qui pourrait être majeur, le géant Phillips s'est également lancé dans la compétition tout récemment.

« Le sens de l'histoire »

« *Le LiFi c'est le sens de l'histoire* », veut croire Frédéric Granotier, le dirigeant de Lucibel. Il ne devrait cependant pas s'imposer dans les toutes prochaines années. D'abord parce que la technologie n'est toujours pas normalisée : le travail en cours de définition du standard devrait prendre encore 18 mois. Ensuite parce que la généralisation du LiFi ne sera possible qu'à partir du moment où les terminaux (smartphones, ordinateurs, tablettes) auront intégré un récepteur consacré dans leurs composants – pour l'instant il faut brancher un périphérique pour pouvoir communiquer en LiFi. Or la priorité des fabricants est aujourd'hui d'adapter leurs produits à la 5G. Les premiers smartphones compatibles LiFi ne devraient pas voir le jour avant... trois à cinq ans.



Lire aussi [Au CES de Las Vegas, protection et gestion des informations personnelles font débat](#)

D'ici là les sociétés comme Oledcomm espèrent bien avoir pris une avance technologique suffisante pour pouvoir dominer le secteur. « *On a la chance pour l'instant d'être sous les radars : les gros acteurs du secteur [les fabricants de terminaux] ont d'autres priorités. Notre stratégie est donc de développer des produits et du savoir-faire, pour que, quand ils se réveilleront, ils prennent une licence chez nous plutôt que passer deux ou trois ans pour développer leurs propres solutions* », explique M. Azoulay. Et le jeu en vaut la chandelle : selon le cabinet Market Research Future, le marché du LiFi pourrait peser pas moins de 51 milliards de dollars d'ici à 2023.

Vincent Fagot

DOCUMENT 13

« Créer de la valeur grâce à l'éclairage public »

October 2018

Quelques 41 % de la facture électrique des collectivités territoriales est dédiée à l'éclairage public¹. La majorité du parc est encore obsolète et le taux de renouvellement des luminaires reste bien en-deçà des objectifs fixés par les institutions nationales et internationales. Présent sur l'ensemble du territoire, avec 9,5 millions de points lumineux en France², l'éclairage public est un maillage dense et un levier d'innovation pour les collectivités. Le déploiement d'objets connectés et notamment de capteurs autour des candélabres a fait de l'éclairage le nouvel observateur des territoires intelligents et une source de données conséquente. Or, si la transition vers un éclairage intelligent et notamment le passage à la LED ont déjà commencé, une remise à niveau profonde est nécessaire pour générer des économies et optimiser les services que peut rendre l'éclairage aux territoires.

Les points à retenir

1. **Le passage à la LED** : indispensable pour initier une stratégie de territoires intelligents
2. **L'éclairage public** : la pierre angulaire dans la gestion intelligente de l'espace public
3. **L'éclairage comme vecteur d'information** : les promesses encore incertaines de la LiFi

L'installation d'ampoules LED, qui consiste à remplacer les ampoules mercure ou sodium par des ampoules LED est synonyme de durabilité (les modules LED peuvent durer jusqu'à 25 ans (3)), économies énergétiques, financières et confort usager grâce à la régulation plus fine de l'éclairage. Malgré un coût d'investissement élevé, les retours sur investissements sont très rapides car les consommations énergétiques diminuent en moyenne de 50 à 75% (4).

La ville de Castres (81) qui compte 10 054 points lumineux s'est engagée depuis 2012 dans le remplacement de ces ampoules à mercure ou sodium par des ampoules LED. Tous les ans, la collectivité remplace 400 points lumineux afin de réduire sa consommation énergétique, l'éclairage public représentant la moitié des dépenses de la ville en matière d'électricité (5). La mise en place d'ampoules LED répond par ailleurs au besoin de protéger la faune et la flore en variant l'intensité de l'éclairage de manière rapide et efficace grâce à des plates-formes de télégestion. C'est ce que permettent certaines plates-formes (6) qui donnent la possibilité aux collectivités de piloter à distance l'allumage et l'extinction des luminaires ainsi que l'intensité de l'éclairage. En outre, cet outil diminue la facture énergétique liée aux tournées de maintenance inutiles.

L'éclairage public : la pierre angulaire dans la gestion intelligente de l'espace public

L'éclairage occupe une place centrale dans la construction des territoires intelligents principalement grâce à l'avènement des candélabres multifonctionnels, qui permettent de piloter et d'analyser le territoire d'une manière globale. Le réseau d'éclairage public peut devenir une plateforme

multiservices grâce à ses capacités d'intégration et d'alimentation d'autres équipements. Par ailleurs, le développement des outils de GMAO (Gestion de la maintenance assistée par ordinateur) permet d'optimiser la maintenance à distance des équipements. Ainsi, grâce à la GMAO il est possible de :

- de réaliser un inventaire des équipements connectés et de leur état en temps réel;
- de signaler des pannes; de déclencher et de suivre des interventions de maintenance;
- de régler l'intensité des points lumineux;
- d'avoir des indicateurs de performance pour une maintenance davantage ciblée et un suivi des engagements pris envers la collectivité.

Avec la mise en place de capteurs liés aux enjeux liés à l'environnement, au stationnement, à la sécurité ou encore à la santé publique, ils deviennent des outils indispensables aux territoires afin de mesurer et demain prédire les politiques publiques. Ces candélabres multifonctionnels permettent de nouveaux usages tels que :

- la régulation de l'intensité lumineuse grâce à des capteurs de présence ou encore en fonction de la lumière naturelle;
- la recharge de véhicules électriques;
- la mesure du taux de pollution;
- la mise en place d'un système de vidéoprotection;
- la détection de places de stationnement;
- la connexion haut débit;
- le calcul du taux d'usage des bâtiments.

La ville d'Oslo (Norvège) a équipé 10 000 candélabres de capteurs de présence. Monitorée par un système central, la technologie a permis de redistribuer 70% de l'énergie économisée dans d'autres systèmes électriques (7).

Le défi des territoires réside aujourd'hui dans le pilotage et l'anticipation des futurs usages et nouvelles fonctionnalités de l'éclairage intelligent.

L'éclairage comme vecteur d'information : les promesses encore incertaines de la LiFi

Parmi les plus récentes solutions développées autour des candélabres serviciels, le cas de la LiFi est particulièrement innovant. La technologie LiFi ne traverse pas les murs et est plus sécurisée que la WiFi. Les interférences étant impossibles, elle s'avère très utile déployée sur des réseaux routiers, au sein de la grande distribution, ou encore en centre hospitalier. Néanmoins, les limites à son utilisation grand public restent nombreuses : les smartphones ne sont pas encore équipés pour recevoir cette technologie qui est de faible portée, ce qui contraint les usagers à se placer à proximité des luminaires, limitant considérablement leur confort. Si l'offre de LiFi n'est pas

généralisée, elle est disponible dans certains quartiers, comme l'écoquartier Camille Claudel à Palaiseau (91) où les habitants en bénéficieront prochainement.

LES CANDÉLABRES MULTIFONCTIONNELS

Une révolution complète des éclairages



Les candélabres multifonctionnels

**

1. *L'éclairage en chiffres, Association Française de l'Eclairage*
2. *Ibidem.*
3. *Les bonnes pratiques en éclairage public, guide à destination des maires et présidents d'intercommunalité*
4. *Ibidem.*
5. « *La municipalité investit dans les ampoules LED pour éclairer la ville* », *La Dépêche*, 27 novembre 2017.
6. *Comme, par exemple, la plateforme MUSE de Citelum.*
7. « *10 000 intelligent streetlights save 1440 tCO2 and reduce energy consumption by 70%* », *Case Study, C40*, 4 décembre 2012.



CHRONIQUES

Le Li-Fi est-il dangereux pour la santé ?

▲ Mohamed El Morabati | 07 avril 2018 | 11 | 11

Le 28 Mars 2018, Je participais à un Smart Camp sur le thème de la Smart City. Lors de cet événement, organisé par la société ALTEN, on m'a fait l'honneur de présenter mes humbles connaissances sur le Li-Fi. Le sujet a intéressé le public, et les échanges qui ont suivi ont apporté des questions très pertinentes. Je reviens aujourd'hui sur l'une de ces questions qui concernait les risques pour la santé que pourraient provoquer cette technologie.



Première question :

La variation de l'amplitude des LEDs (des millions de fois par seconde) nécessaire pour faire transiter le signal dans le système Li-Fi, présente-t-elle un risque pour la santé ?



À ce jour, il n'y a aucune recherche qui établit que les modulations (les millions de clignotements par secondes) étaient nuisibles à la santé. En effet, ces modulations se réalisent à des fréquences qui les rendent imperceptibles à l'œil nu. Nous n'avons donc pas le même effet que certaines lampes fluorescentes ou halogènes qui sont génératrices de stress visuel lorsqu'on devine des clignotements d'appareils dysfonctionnant.

Certains ingénieurs émettent cependant l'hypothèse que ce serait possible sans l'étayer par des recherches ou des tests en laboratoire, affaire à suivre.

Deuxième question :

Les LEDs utilisées sont-elles sans risque pour la santé et notamment pour nos yeux ?

Avant de répondre à cette question, il faut rappeler qu'à la différence d'autres sources lumineuses, les LEDs ne contiennent pas de mercure et qu'elles n'émettent qu'un champ électromagnétique très léger. De plus, elles sont 5 fois moins consommatrices en énergie, d'où leur adoption rapide pour une utilisation domestique ou publique.



Cependant certaines recherches récentes ont démontré que certaines LEDs pouvaient accroître à long terme la dégénérescence maculaire liée à l'âge. Les LEDs concernées seraient celles qui émettent de la lumière avec un spectre bleu de forte intensité. Les études et recherches ont démontré ces résultats par des tests

Veille & actus

Perpignan. L'hôpital installe le LiFi, l'Internet par ondes lumineuses

07/04/2018

Le LiFi, l'Internet par la lumière enfin disponible pour le grand public !

07/04/2018

Smartphone contrôlé en se grattant le nez: Allons-nous tous devenir des cyborgs?

07/04/2018

Réseaux sociaux



Restons en contact

E-mail *

Je m'abonne !

en laboratoire sur des rats, à ma connaissance, il n'existe pas de recherches effectués sur les impacts de la lumière bleue des LEDs sur les hommes.

D'ailleurs d'autres hypothèses commencent déjà à nuancer ces conclusions en remettant en cause la culpabilité de la lumière bleue. Il existe toutefois des LEDs ayant un spectre appauvri en lumière bleue permettant d'éliminer tout doute sur le danger potentiel des émissions de lumière bleue.

En conclusion, le concept du LiFi n'a pas d'impact direct sur la santé, les risques sont très limités, et les prochaines générations de LEDs viendront éliminer tout risque de perturbations sanitaires. D'ailleurs, des normes ont été définies pour la protection des usagers suivant les risques photo-biologiques des LEDs, la majorité des LEDs utilisées par les entreprises proposant un système de connexion Li-Fi ne présente aucuns risques dans des conditions normales d'utilisation.

About author



Mohamed El Morabti

Je suis un chef de projet digital passionné par le numérique et l'innovation. Développeur à mes heures perdues pour garder la forme.

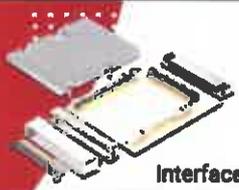
DOCUMENT 15



En savoir plus



TE



**Composants et connecteurs
Ethernet compatibles CFP**
Interface E/S enfichable haute vitesse 40G et 100G



Nous parlons votre langue

LiFi en complément de la 5G pour une connexion plus rapide

07 octobre 2019 //Par A Delapalisse



Vodafone et Signify (anciennement Philips Lighting) ont uni leurs forces pour associer la puissance de communication de la 5G et de la technologie LiFi, offrant ainsi à leurs clients plus de rapidité et une meilleure connectivité haut débit mobile.

La collaboration vise à développer des applications, des cas d'utilisation et des solutions offrant une communication sans fil bidirectionnelle sécurisée et fiable à des vitesses bien supérieures aux technologies sans fil traditionnelles telles que le Wi-Fi et le Bluetooth. Vodafone Allemagne a présenté les avantages de la combinaison des deux technologies lors du sommet IEEE 5G à Dresde.

Grâce au leadership technologique des deux sociétés, nous pouvons ensemble aujourd'hui présenter une combinaison révolutionnaire de 5G et de LiFi. Cette collaboration est susceptible de fournir aux utilisateurs finaux une connectivité haut débit sans fil à très haut débit. Nous prévoyons que cela permettra aux applications nécessitant une faible latence et la vitesse dédiée la plus élevée », a déclaré Michel Germe, responsable mondial des systèmes LiFi chez Signify.

Ensemble, les deux sociétés explorent et développeront des moyens d'utiliser la technologie LiFi dans les réseaux locaux en association avec la 5G, afin que Vodafone et les autres clients puissent bénéficier encore plus qu'avant de la vitesse inégalée de ces nouvelles technologies.

Sous le nom de Trulifi, Signify a récemment introduit un système LiFi qui utilise des ondes lumineuses au lieu de signaux radio (tels que Wi-Fi, 4G / 5G, Bluetooth, etc.) pour fournir une technologie de transmission et de réception de données sans fil, qui peut être intégrée dans les luminaires de la marque Philips. Il utilise l'infrastructure d'éclairage pour fournir une connectivité haut débit fiable et sécurisée jusqu'à 250 Mbps.

1 2 next

ANNEXE A

Présentation d'INGEVILLE

INGEVILLE est une commune de 50 000 habitants.

La ville compte des directions opérationnelles dont la direction aménagement en charge des études et marchés de travaux, de construction, réfection ou réappropriation d'espaces pour répondre aux besoins des habitants.

Son crédo est de travailler dans toutes les déclinaisons de tranches de population pour répondre aux besoins de services et d'activités professionnelles.

MISSIONS DU SERVICE INFORMATIQUE :

Mettre en œuvre la politique des systèmes d'information et des technologies de l'information et de la communication dans les compétences de l'intercommunalité et sur tous les points relatifs au traitement informatisé ou numérique de l'information.

Dans le cadre de cette mission, ce service est chargée :

- De développer et constituer un système d'information global ainsi que son référentiel
- D'apporter son concours à la promotion de nouvelles formes d'enseignement et au développement de la recherche scientifique
- D'assurer l'accès à l'information et aux applications et d'en garantir la sécurité, l'intégrité et la fiabilité
- De proposer et de concourir à des actions de formation des personnels en matière de technologie de l'information et de la communication
- De constituer un guichet unique permettant d'offrir à ses usagers des infrastructures, une assistance et une gestion de la demande homogène et unifiée

Annexe B **Les écoles maternelles d'Ingéville**

L'école

Environ 2 200 élèves vont à l'école primaire (écoles maternelle) à Ingéville. Nombreux sont aussi les enfants qui fréquentent les Centres de loisirs, les Maisons de quartier, le Conservatoire...

Pendant ou après l'école, de multiples activités offrent ainsi aux enfants la possibilité de s'épanouir dans les meilleures conditions.

Ingéville prend en compte les revenus et les charges des parents grâce au quotient familial qui détermine le tarif à appliquer dans les restaurants scolaires, les accueils de loisirs, ainsi que pour les séjours ou stages de vacances.

La Ville participe aux achats de fournitures scolaires par le biais de dotations pédagogiques et administratives allouées aux écoles en fonction du nombre d'enfants.

Les autres activités

Elle offre également une dotation transport, une BCD et permet aux enfants grâce à son programme culturel d'accéder à des spectacles théâtre municipal, des expositions à l'Espace Art et Jeunesse et au Centre d'Art des Pénitents noirs.

Toujours en partenariat avec l'Éducation Nationale mais aussi avec les différents services de la Ville et les associations comme "Prévention" ou la Croix-Rouge, la municipalité propose des activités sportives, des activités axées sur la prévention et la sécurité routière et l'initiation aux gestes de premiers secours.

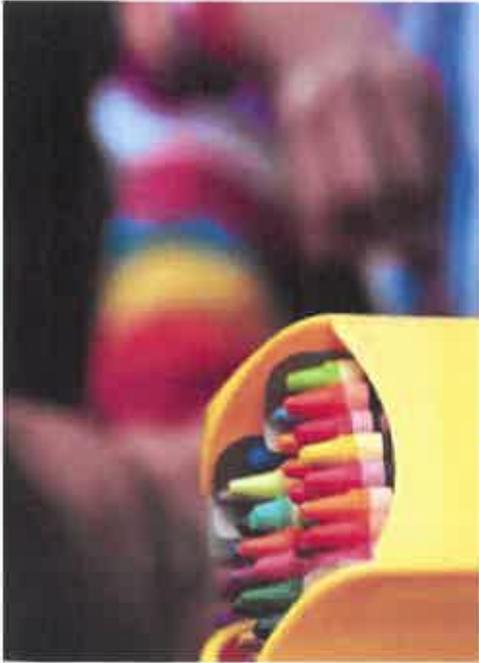
L'éducation d'Ingéville

La Ville a la compétence du premier degré (écoles maternelles et écoles élémentaires)



Les maternelles d'Ingéville





Les écoles

Ecole maternelle

- Ecole maternelle A 1 classe par niveau
- Ecole maternelle B 1 classe par niveau
- Ecole maternelle C 1 classe par niveau
- Ecole maternelle D 1 classe par niveau
- Ecole maternelle E 1 classe par niveau
- Ecole maternelle F 2 classes par niveau
- Ecole maternelle G 1 classe par niveau
- Ecole maternelle G 1 classe par niveau
- Ecole maternelle I 2 classes par niveau
- Ecole maternelle J 2 classes par niveau
- Ecole maternelle K 2 classes par niveau
- Ecole maternelle L 2 classes par niveau
- Ecole maternelle M 2 classes par niveau
- Ecole maternelle N 2 classes par niveau
- Ecole maternelle O 2 classes par niveau

Locaux administratifs	
Hall d'entrée / salle d'attente	20 m ²
Bureau de direction	12 m ²
Salle des maîtres	15 m ²
Salle ATSEM	15 m ²
Rangement / archives	8 m ²
Sanitaires/PMR/Non Mixte	4m ²

Sanitaires enfants

Dimensionnement sur la base de 0,3m²/enfant
 La répartition des sanitaires est la suivante : 1 bloc sanitaire à proximité du restaurant et la cour, + 1 près du/des dortoirs, + à proximité des autres salles de classe, en fonction de l'implantation des locaux les blocs sanitaires seront mutualisables

Prévoir une douche

Fonction enseignement

Salle de classe	60 m ²
Dortoir	1,5m ²
Rangement	5 m ²
Bibliothèque	PM
Salle de motricité	110 m ²
Rangement salle motricité	10 m ²
Atelier / Accueil péri-scolaire	60 m ²
Salle informatique	Non

