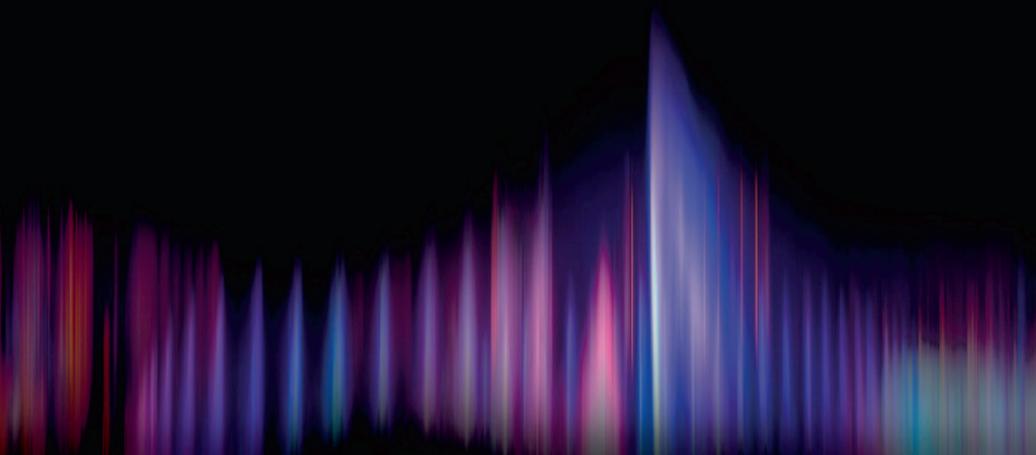


GUNTER PAULI

Li-Fi

LA COMMUNICATION
À LA VITESSE DE LA LUMIÈRE



**« Nous ne sommes
qu'au début de cette révolution
technologique »**

Shuji Nakamura,
prix Nobel de Physique

Li-Fi

Du même auteur

Crusader for the Future : A Portrait of Aurelio Peccei, Founder of the Club of Rome, Oxford, Pergamon Press, 1987.

Steering Business Toward Sustainability, en collaboration avec Fritjof Capra, Tokyo, United Nations University Press, 1995.

Breakthroughs : What Business can Offer Society, Buderim, Greenleaf Press, 1997.

Upsizing : The Road to Zero Emissions, Munich, Riemann Verlag, 1999.

Out of the Box : 21 Ways to be Creative and Innovative at Work, Zen and the Art of Blue, 2001 ; Commonwealth Press, 2004.

The Blue Economy, Taos, Paradigm Publications, 2010 ; *The Blue Economy Version 2.0*, New Delhi, Academic Foundation, 2015 ; *The Blue Economy Version 3.0*, Bloomington (Indiana), Xlibris, 2017.

Chez le même éditeur

Soyons aussi intelligents que la nature !, 2018.

Gunter Pauli

Li-Fi

La communication
à la vitesse de la lumière
et l'Internet des peuples

Traduit de l'anglais
par Charles Recoursé

ISBN : 979-10-329-0469-5
Dépôt légal : 2018, novembre
© Éditions de l'Observatoire/Humensis, 2018
170 *bis*, boulevard du Montparnasse, 75014 Paris

Sommaire

<i>Avant-propos. À l'avant-garde de la communication</i>	9
1. Voir la lumière.....	15
2. Que la lumière soit	29
3. Verrous, écrans et chaînes de production ...	39
4. Hackers, <i>gamers</i> et la commercialisation d'une nouvelle technologie.....	49
5. Tunnels, touristes et malvoyants.....	57
6. Chaque lampe devient un satellite	69
7. Des hôpitaux sains.....	79
8. Comblér le fossé	89
9. Des voitures autonomes et sûres.....	99
10. L'Internet des peuples	109
11. Les cent premières villes	119
<i>Épilogue</i>	129
<i>La fable du Li-Fi</i>	131
<i>Remerciements</i>	135

Avant-propos

À l'avant-garde de la communication

Le 7 avril 1995, Fritjof Capra et moi-même faisons une présentation vidéo de notre livre *Steering Business Toward Sustainability* grâce à une connexion Internet à haut débit reliant San Francisco et Tokyo. Nous avons à cœur de montrer que la révolution internet allait nous transformer en *netizens*, en citoyens du Net qui exploitent les « autoroutes de l'information ». Cette présentation, qui nous a inscrits dans l'histoire d'Internet, a consommé 50 % de la bande passante disponible entre le Japon et les États-Unis. À cette époque, les *nerds* d'Internet s'interrogeaient sur l'identité de ces deux imposteurs qui testaient, au moyen de deux puissants ordinateurs Solaris 2 commandés à Sun Microsystems, la technologie Cu-SeeMe développée par des chercheurs de l'Université de Cornell. Onze mois plus tard, Bill Gates présentait son livre par le même canal.

Cette expérience a encouragé Kazuhiko Nishi, associé de la première heure de Bill Gates et entrepreneur japonais, à pousser avec moi l'expérience un cran plus loin. Nous avons décidé d'organiser

la première Conférence internationale par vidéo à haut débit en réunissant Nelson Mandela à Pretoria, Jimmy Carter à Atlanta, Shimon Perez à Jérusalem et un aréopage de douze prix Nobel à Hiroshima sous le patronage d'Elie Wiesel, tout cela coordonné par Ted Koppel, présentateur sur ABC News. Cette première mondiale a eu lieu le 5 décembre 1995 et a fait la une du *New York Times*.

À partir de là, j'ai observé la révolution internet avec un grand intérêt, mais sans toutefois perdre de vue mon objectif premier : la mise en œuvre accélérée de projets apportant eau, nourriture, soins, logements, énergie et emploi aux personnes et communautés dans le besoin. Je voulais m'assurer que ceux qui souffrent de la faim et de la maladie reçoivent une aide plus rapide qu'une connexion internet. Je parcourais le monde, j'apprenais les innovations, je finançais des projets, je surveillais leur développement, je faisais en sorte que nous atteignions enfin l'inatteignable. Nous régénérons une forêt tropicale en Colombie, nous cultivions des champignons sur un lit de café au Zimbabwe et en Serbie (qui sortaient tous deux d'une guerre civile), et nous apprenions à fabriquer du papier à partir de pierres broyées. Pendant tout ce pèlerinage, Internet n'était rien de plus qu'un outil.

Cela a changé en 2007. J'ai visité l'Institut de recherche industrielle et technologique de Taipei et y ai découvert la transmission de données et de vidéos par la lumière : dans la salle de réception était installé un écran diffusant une vidéo haute

définition sans l'aide d'aucun fil, la transmission se faisait par la lumière. J'étais fasciné. Écologiste, j'avais prêté attention à l'invention des ampoules à LED (diode électroluminescente), car elles sont 90 % moins énergivores que les ampoules incandescentes et 40 % que les lampes fluorescentes. J'avais aussi vu s'envoler leurs projections commerciales suite à l'invention par le Dr Shuji Nakamura (prix Nobel de physique en 2014) d'un procédé consistant à bloquer la lumière bleue avec du phosphore pour créer une lumière blanche, procédé industrialisé par des acteurs mondiaux tels que Toshiba, Panasonic, Samsung, Kingsun, Solstice et Hoyol. Le Dr Shuji Nakamura a dit lui-même : « La LED représentait au départ une technologie énergétiquement efficace ; elle est désormais utilisée pour la transformation de l'Internet des objets, l'agriculture verticale, la conduite autonome et l'éclairage intelligent. Nous ne sommes qu'au début de cette révolution technologique. »

J'ai compris que, si nous parvenions à combiner cette révolution et la transmission de données à la vitesse de la lumière, nous nous trouverions face à une technologie disruptive qui pourrait être mise au service de milliards de personnes. Je me suis pris à rêver : et s'il devenait possible de convertir les ampoules en routeurs à haut débit ? De là, j'ai senti que ce rêve n'était qu'une étape : un grand progrès se cachait sous la logique de la transmission numérique à la vitesse de la lumière.

J'ai parlé de cette avancée cruciale au Sommet des entrepreneurs à Berlin, en 2014, où plus de

2 000 chefs d'entreprises et *business angels* passionnés m'avaient demandé de présenter les dernières innovations vertes. J'ai évoqué Internet par la lumière. À la fin de ma conférence, j'ai été approché par un représentant de la start-up française Thomson Light qui souhaitait commercialiser la communication par lumière visible et disposait déjà d'un catalogue de produits prêts à la commande. Il est vite devenu évident que les fabricants d'ampoules s'appuyaient tous sur la technologie développée par Suat Topsis, professeur à l'Université de Versailles, fondateur et président de la start-up française Oledcomm, et inventeur de la communication par lumière visible au moyen de LED. Topsis était resté dix ans dans l'ombre, le temps de peaufiner l'aspect scientifique de sa découverte et d'enclencher des expériences pratiques en partenariat avec des villes, des hôpitaux et des entreprises.

Quand je me suis rapproché de lui, je me suis rendu compte que cette nouvelle technologie suivait les principes fondamentaux de l'« économie bleue » que j'avais décrite dans mon rapport au Club de Rome en 2009. Ce modèle de développement économique propose : 1. d'utiliser ce dont nous disposons, 2. de produire davantage de valeur en nous focalisant moins sur le coût, 3. de satisfaire les besoins élémentaires de tous. Or nous avons de la lumière, et les câbles permettant de convoier l'énergie jusqu'aux lampes sont déjà installés. Et s'il nous est possible de créer des communications à la vitesse de la lumière,

sachant que le temps, c'est de l'argent, alors nous pouvons dégager une valeur ajoutée considérable.

Grâce à Suat, mes rêves ont dépassé tout ce que j'imaginai. Il a démontré de manière convaincante qu'un simple réverbère ou une lampe de bureau pouvaient maintenant se changer en « satellites » – de même que la puissance de calcul des voitures actuelles est plusieurs fois supérieure à celle qui a permis d'envoyer le premier homme sur la Lune en 1969. Même si nous ne pouvons pas nous servir de la lumière qui est presque omniprésente pour communiquer, nous pouvons imaginer des centaines, voire des milliers de solutions à des besoins sociaux urgents. La fusion de la communication avec la lumière mérite de devenir rapidement un nouveau vecteur de progrès technologique, social et économique. Elle en a le potentiel, ne lui manque que la reconnaissance. Le milieu de la technologie et plus largement la société demeurent dans une ignorance stupéfiante, et ceux qui savent ne disposent que d'informations fragmentaires, incapables d'en laisser voir le potentiel.

J'ai rencontré Frans Otten, l'arrière-petit-fils du fondateur de Phillips, qui m'a fait connaître une troisième technologie complémentaire : la gestion des fréquences de la lumière. Une découverte simple, mais avec un impact hors du commun. Les LED de Frans Otten transforment toutes les LED existantes en antiquités et nous catapultent dans un monde si novateur que la fusion des LED et du Li-Fi redéfinira non seulement les big data, mais aussi les OGM. Cela paraît trop parfait pour être pris au sérieux.

Voilà pourquoi ce livre, fidèle à son message, a été écrit à la vitesse de la lumière. Un brouillard d'ignorance qui nous aveugle avec ses routeurs, sa technologie GPS et ses promesses de norme 5G doit être dissipé au plus vite afin que nous prenions conscience de ce que la communication en ligne peut accomplir pour l'humanité. Le monde des ordinateurs et des communications, dans son état actuel, se trouvera très bientôt dans une impasse.

Voici l'avènement du Li-Fi et des lampes à LED. C'est une chance inouïe de transformer Internet au-delà de tout ce que nous avons imaginé jusqu'ici. Ainsi que le monde de l'agriculture. Et c'est même une possibilité unique de nous réapproprier notre démocratie.

Car, et c'est peut-être son plus grand apport, le Li-Fi peut nous permettre d'arrêter la course pour le contrôle des big data que se mènent une poignée d'acteurs d'un « Internet des objets ». Nous pourrions alors concevoir un « Internet des peuples », un réseau au service du bien commun et des besoins de tous. L'Internet des objets est toujours apparu comme une piètre perspective d'avenir. La technologie – créée *par* les personnes – est évidemment vouée à satisfaire leurs besoins, et non ceux des objets. Comme nous allons le montrer dans ce livre, le Li-Fi est un outil de renforcement démocratique et de redistribution du pouvoir – à la vitesse de la lumière !

Tous ensemble, changeons la société. C'est plus facile que nous ne le pensons.

premier jour à proposer cette technologie au grand public japonais. Il installa les premiers systèmes dans sa propre maison pour prouver son implication. Frans Otten, arrière-petit-fils du fondateur de Phillips, pour m'avoir fait découvrir les progrès de la science optique et leur influence sur le monde de l'entreprise, ainsi que les nouvelles connaissances sur la gestion d'une lumière intelligente.

Je tiens tout particulièrement à remercier M. Chong Chan-yau, président de l'Union des aveugles de Hong Kong (HKBU), la plus importante organisation de personnes handicapées à Hong Kong, qui m'a aidé à comprendre les défis auxquels sont confrontées les personnes non voyantes et ce qu'elles attendent d'une innovation telle que le Li-Fi. Il m'a convaincu que la révolution décrite dans ce livre transformera la vie des siens. Je croyais connaître la situation des aveugles, mais il me l'a expliquée en termes simples, clairs et sans équivoque. J'avoue que je n'avais guère compris les défis auxquels les malvoyants doivent faire face et la mauvaise qualité des services prévus pour intégrer les personnes avec des nécessités particulières dans nos sociétés.

Bien sûr, ce livre n'aurait jamais abouti sans l'aide de Jurriaan Kamp qui a tiré d'un foisonnement de contenu un livre incisif n'ayant d'autre but que d'offrir un premier aperçu d'une fusion de technologies tremplins qui pourrait bouleverser notre qualité de vie.

Et enfin, merci à tous les membres de mon équipe : Charles van der Haegen, Patrick Van Leynseele,

Yasmina Dahim, Nicolas de Quatrebarbes, François Nolet et tant d'autres qui ne sont pas nommés ici, mais sont tout aussi importants. Et sans oublier ma famille, en particulier mon épouse Katherina Bach et mes six enfants ! Leur patience envers moi est sans limite lors de mes périples pour améliorer nos communautés.