

## ÉDITORIAL

Nous avons le plaisir de vous présenter la lettre des syzygies de l'équinoxe de printemps. Nous avons l'honneur d'accueillir mademoiselle PESEUX, docteur en histoire des techniques, qui a eu la gentillesse de nous présenter un résumé de sa thèse. Vous trouverez également un article sur les optiques utilisées avec les diodes électroluminescentes.

*Les inventeurs de l'Optique Fluide*

## PRODUITS

### *Des optiques et des LEDS*

Dans la précédente lettre des syzygies, nous avons vu comment la structure interne de la diode électroluminescente de dernière génération avait pu être optimisée pour améliorer l'efficacité lumineuse.

Nous allons poursuivre sur l'optimisation géométrique de la forme de la puce, des optiques, pour extraire et mettre en forme la lumière émise par

*(Suite page 4)*

## SOMMAIRE

### *Éditorial*

### *Produits*

Des optiques et des LEDS.

### *Histoire des techniques*

« 100 ANS DE CINÉMA À GRAND SPECTACLE : *Histoire et élaboration des formats spéciaux* »

### *Infos*

## HISTOIRE DES TECHNIQUES

### « 100 ANS DE CINÉMA À GRAND SPECTACLE : *Histoire et élaboration des formats spéciaux* »

par Valérie PESEUX

**D**epuis 1895, la recherche pour le perfectionnement et l'évolution du cinéma est constante, et décèle une volonté de renouveler les ressources technique, artistique et sensationnelle du spectacle. La créativité, qui prend source dans l'imaginaire des inventeurs, des poètes et des promoteurs, est très riche en inventions et innovations de tout genre qui tendent à dépasser les limites d'un cinéma trop conventionnel, et à se rapprocher du mythe du « cinéma total ». L'élaboration des « formats spéciaux » correspond à la conception d'un spectacle saisissant, donnant l'impression de réalité, au moyen d'images gigantesques et tridimensionnelles, de sons multiples, de conceptions de salles et d'écrans nouveaux. L'envie d'abolir le cadre du format de l'écran traditionnel, et de parvenir au champ de vision maximal du spectateur, et l'ambition de magnifier la combinaison technique et sensorielle du spectacle, est constamment présente dans cette histoire parallèle. Placer le spectateur « au cœur de l'action », tel est l'objectif. Cependant, ces expériences cinématographiques hors normes, qui constituent en soi un grand chapitre du cinéma, et que nous avons regroupé dans l'expression « cinéma à grand spectacle »<sup>1</sup>, sont délaissées par les historiens et les théoriciens de l'art qui ont déjà une matière passionnante dans le cinéma traditionnel, et demeurent peu connues du grand public.

<sup>1</sup> La notion de « cinéma à grand spectacle » est employée ici en tant que volonté de créer un effet sensationnel qui amplifie la projection et le sujet du film, alors qu'habituellement il s'entend avec le déploiement de moyens financiers particuliers pour donner à voir une mise en scène fastueuse où se pressent figurants et vedettes.

L'intérêt de réaliser une étude sur les formats spéciaux est multiple. Nous souhaitons ainsi participer à la connaissance et à la reconnaissance des procédés spectaculaires (tels que les formats larges et les cinémas panoramique, hémisphérique, circulaire, stéréoscopique, olfactif et dynamique), et enrichir assurément les écrits précédents, en étudiant aussi bien les techniques, française et américaine en particulier, que leurs implications esthétique, psychologique, physiologique et sociale. L'essentiel de cette recherche n'est donc pas de retracer seulement une histoire technique, mais d'apprécier les inventions dans l'industrie du cinéma traditionnel où se confrontent les décisions technique, artistique et financière, à l'origine du développement ou de l'abandon de nouveaux procédés.

Ainsi, quatre grandes phases d'évolution du système cinématographique se succèdent dans le temps : le passage du muet au parlant, du noir et blanc à la couleur (considéré comme deux révolutions), et enfin l'emploi des supports magnétiques puis numériques. Elles sont complétées par un mouvement dont l'importance est mésestimée. Un autre genre de techniques, marginales celles-ci, est mis au point par des inventeurs isolés ou des producteurs en quête de nouveautés qui tentent, à plusieurs reprises, de les imposer dans le cinéma traditionnel. Une période aussi longue, un siècle d'histoire, permet de cerner depuis les origines, le processus de recherche, d'invention, d'innovation et de développement de certaines techniques, de comprendre le mode d'application des formats spéciaux dans le spectacle cinématographique et d'en déterminer les acteurs et promoteurs.

Les éléments essentiels de notre réflexion sont déterminés par une question principale qui a suscité notre intérêt : pourquoi les formats spéciaux ont-ils été intégrés au cinéma traditionnel à plusieurs reprises, puis rejetés ? D'autres interrogations, s'appliquant à une période plus récente de leur histoire, complètent notre analyse : pourquoi se retrouvent-ils de nos jours dans un circuit réduit tel que les Expositions universelles et les parcs d'attractions ? S'agit-il d'une exploitation qui les sépare définitivement du cinéma traditionnel et de sa reconnaissance ?

L'analyse de l'histoire et de l'élaboration des formats spéciaux suit un plan chronologique et thématique. Leur histoire est internationale mais nous nous sommes attachés plus particulièrement à la France. Il se distingue clairement trois périodes :

### **Partie I – Les précurseurs (1895-1949)**

De 1895 à 1949, des recherches sont entreprises et des inventions, souvent éphémères apparaissent. Cette phase initiale des manifestations à grand spectacle (où sont exhibés *panoramas*, dioramas, stéréoscopes, etc.) précède la recherche au cinéma du relief, de la projection géante, panoramique, circulaire et hémisphérique. Elle représente un héritage culturel et artistique où l'utopie technicienne tient une grande place. Dans les années 20, une première tentative d'émergence des formats larges est orchestrée par l'industrie cinématographique américaine, alors que trois novateurs français contribuent notablement à l'histoire des formats spéciaux : Louis LUMIÈRE (par la projection géante, le *Photorama*, la *Photo-stéréo-synthèse* et le cinéma en relief) Henri CHRÉTIEN (son invention, l'*Hypergonar*, résout trois problèmes : la cinématographie panoramique, en relief et l'inscription sonore sur format réduit) et Abel GANCE (son « triptyque » est à l'origine du concept de *Polyvision*).

### **Partie II – Le développement et l'exploitation des formats spéciaux (1950-1959)**

Cette deuxième partie s'attache à examiner la période d'application de ces recherches et inventions, de 1950 à 1959. Les formats spéciaux, jusqu'ici dans les mains de techniciens, de scientifiques et d'artistes, sont développés et exploités dans le cinéma traditionnel, et bouleversent profondément le spectacle. Une « course aux nouveautés » est orchestrée par les promoteurs américains, et débute en 1952 avec le lancement du *Cinérama*. Commence alors la

(Suite page 3)

(Suite de la page 2)

guerre des formats, et la prolifération technique (cinéma en relief, *Cinemascope*, *Vistavision*, *Superscope*, *Todd-AO*, *Technicolor*, *Technirama* etc.), dans le but de transformer le spectacle cinématographique (certains parlerons de « révolution technique »), et d'attirer l'attention des spectateurs séduits par un nouveau média audiovisuel familial, la télévision. En France, le lancement de ces procédés « de foire » suscite de nombreuses réactions et de nombreux doutes, même si l'industrie se donne les moyens d'être à l'avant-garde technique, notamment grâce à l'action et au soutien de la Commission Supérieure Technique (de l'Image et du Son). Pour sa part, Abel GANCE engage un véritable combat pour faire reconnaître la paternité de ses inventions et concurrencer le *Cinérama* avec un outil, le *Protérama*, et une nouvelle écriture, la *Polyvision*.

### **Partie III – Vers de nouveaux marchés : de la salle de cinéma au parc d'attractions (de 1960 à nos jours)**

La troisième partie met en évidence le repositionnement des formats spéciaux sur de nouveaux marchés. Après une exploitation à grande échelle dans l'industrie cinématographique, et une recherche constante de perfectionnements, l'euphorie retombe. Le succès fondé sur les nouveaux procédés s'effrite et le cinéma traditionnel sélectionne les procédés qui peuvent poursuivre un développement, sans nécessiter de trop grands investissements qui pourraient mettre en péril l'industrie (*Scope*, *Panavision*, 70 mm etc.). La concrétisation de la révolution technique tant attendue, qui annonçait (selon certains) le cinéma de l'avenir, s'éloigne alors du cinéma traditionnel et retrouve, comme par le passé, le marché des grandes manifestations (Expositions universelles, parcs d'attractions, musées scientifiques et techniques, etc.). En France, on comprend l'intérêt économique de ces images grandioses : la *Planète Futuroscope* et la *Géode* sont deux exemples de réussite de l'exploitation des formats spéciaux dans le secteur du loisir où règne (pratiquement sans partage et depuis plus de vingt ans) la société canadienne Imax Corporation. Elle est à l'origine de l'émergence de ce nouveau marché du loisir sensoriel et de la mise au point des deux procédés majeurs : *Imax* et *Omnimax*. Pour sa part, le cinéma traditionnel, fort des acquis techniques des années 50, évolue sur le plan visuel et sonore et converge lui aussi vers une mise en scène spectaculaire de la salle de cinéma.

### **Epilogue : vers le cinéma total**

Enfin, dans l'épilogue, nous proposons de résumer les conclusions essentielles de cette étude, de mettre en évidence les moteurs et les freins à l'innovation et au développement des formats spéciaux, de souligner la continuité technique et d'anticiper leur avenir. Puis, les facteurs constitutifs de la recherche en formats spéciaux sont explicités, en particulier les objectifs des inventeurs en quête d'une représentation intégrale de la réalité. Dans un souci plus théorique, nous abordons deux thèmes intrinsèques à l'évolution technique du cinéma en général et à celle du cinéma à grand spectacle en particulier : l'impression de réalité au cinéma et l'intégration perceptive des images et des sons. Enfin, nous définissons le concept de « cinéma total », selon les écrits contemporains : comme le « cinéma intégral » ou la combinaison technique de l'image, du son et du relief et comme la « synthèse des arts ». De nos jours, le souci des promoteurs nous incite à compléter ces définitions par une troisième notion : celle de « l'intégration physique et psychologique du spectateur dans le film par la stimulation de ses sens »

Cette thèse de 3<sup>ème</sup> cycle a été soutenue au Conservatoire National des Arts et Métiers de Paris, en octobre 2001. Un projet de publication est en cours avec un éditeur parisien. Mais pour qu'il aboutisse, des partenaires financiers seraient essentiels pour la parution d'un ouvrage que nous souhaitons d'une grande tenue esthétique.

Valérie PESEUX  
Docteur en histoire des techniques  
[vpeseux@worldonline.fr](mailto:vpeseux@worldonline.fr)  
Tél. 33 (0)1 43 52 26 69

ces diodes électroluminescentes.

## ÉVOLUTION DE LA PUCE

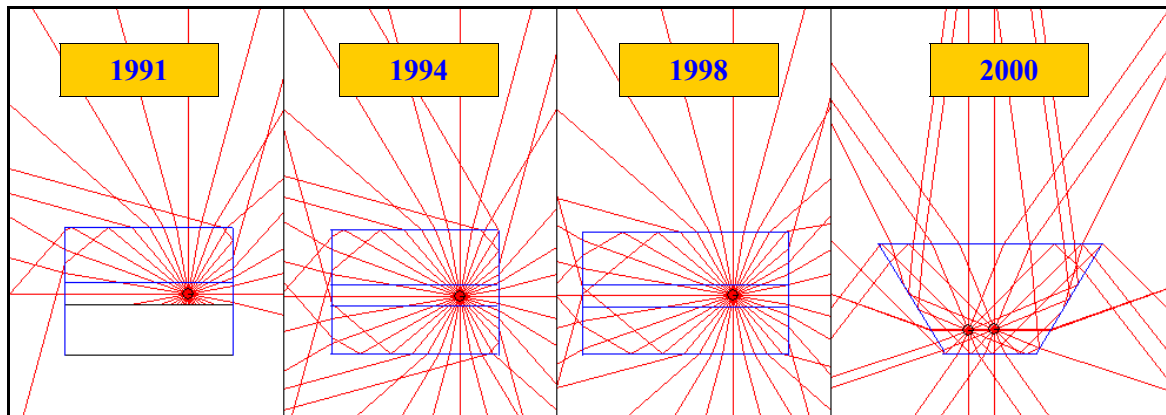


Figure 1 - Evolution de la géométrie de la puce au fil des années

Dans les années 1991, les puces des diodes étaient bâties dans des formes cubiques et sur des substrats absorbants qui absorbaient, évidemment, une grande partie de la lumière émise.

En 1994, ce substrat absorbant a été remplacé par un substrat transparent qui a permis un bond en avant au niveau du flux émis par la diode. Le flux émis a été augmenté par un facteur trois environ.

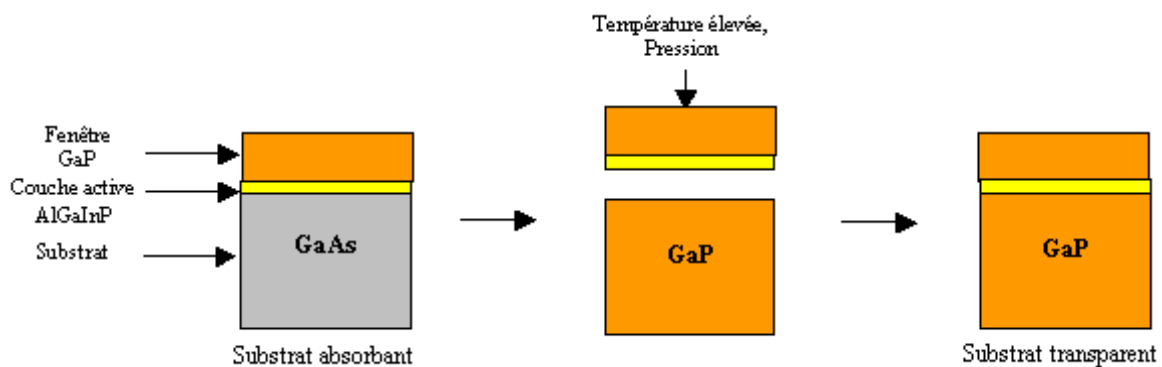


Figure 2 - Fabrication d'une LED, à hétérojonction AlGaInP, avec un substrat transparent

Pour fabriquer la nouvelle puce, le substrat GaAs absorbant est retiré et, sous l'action d'une température élevée conjointe à une pression, le substrat GaP transparent est collé.

En 1998, des diodes aux puces de tailles beaucoup plus importantes ont permis d'augmenter le flux émis par un facteur cinq environ.

Au milieu de l'an 2000, la forme géométrique de la puce a été revue et de nouvelles diodes ont été construites sur des puces aux formes pyramidales. Cette nouvelle optimisation de forme a permis d'accroître le flux émis par un facteur d'environ un et demi.

(Suite page 5)

L'optimisation seule de la géométrie de la puce, permet d'améliorer l'extraction de la lumière de ces diodes. Les formes utilisées, sont des formes simples, et il est très probable que d'autres géométries pourraient encore améliorer l'émission lumineuse de ces puces.

## OPTIQUE DE LA LED

Pour collecter et refermer le faisceau lumineux issu de la puce, on utilise des lentilles supplémentaires.

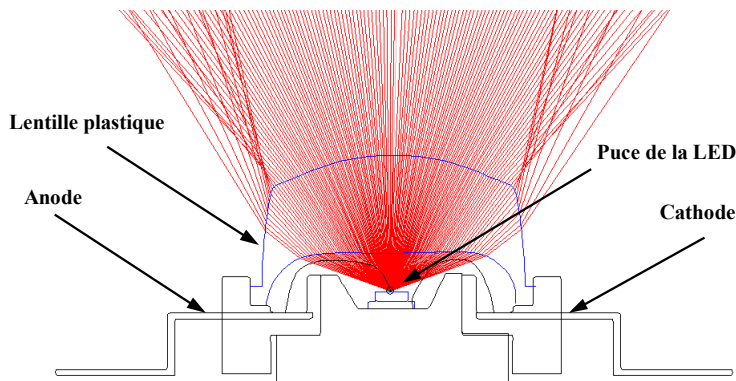


Figure 3 - Détail de l'optique d'une LED de type High-Flux de Lumileds

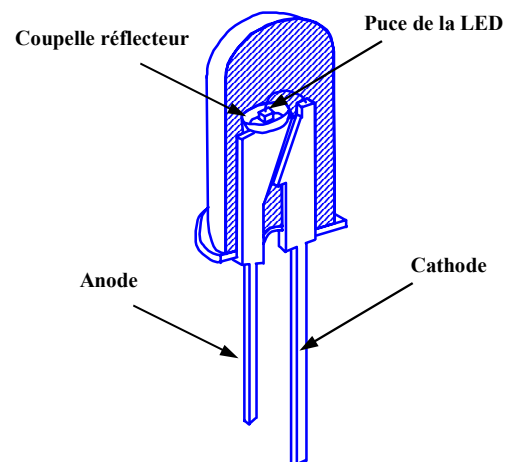


Figure 4 - Détail de l'optique d'une LED de 5mm

Dans la plupart des diodes électroluminescentes, une lentille en plastique, intégrée à la LED, est placée pour travailler l'angle d'ouverture du faisceau lumineux émis.

Dans d'autres diodes, on ajoute un réflecteur qui collecte la lumière émise vers l'arrière de la puce et une lentille en forme de dôme pour retravailler également le faisceau lumineux.

## OPTIQUES SUPPLEMENTAIRES

Certains fabricants de produits d'éclairage utilisent simplement les diodes électroluminescentes en les juxtaposant les unes aux autres sans travailler les faisceaux lumineux. D'autres fabricants essaient, quand même, de travailler les faisceaux émis par ces diodes en y ajoutant plusieurs optiques.

Dans l'état de l'art, pour chaque diode, plusieurs optiques supplémentaires sont utilisées. Par exemple dans le produit d'éclairage exposé sur la figure 5, une première sert à collecter le flux lumineux issu de la diode, une seconde à le dévier et une troisième à le diffuser. La multiplication des optiques depuis la génération de la lumière au sein de la puce de la diode jusqu'à son utilisation, entraîne, malheureusement, de nombreuses pertes lumineuses.

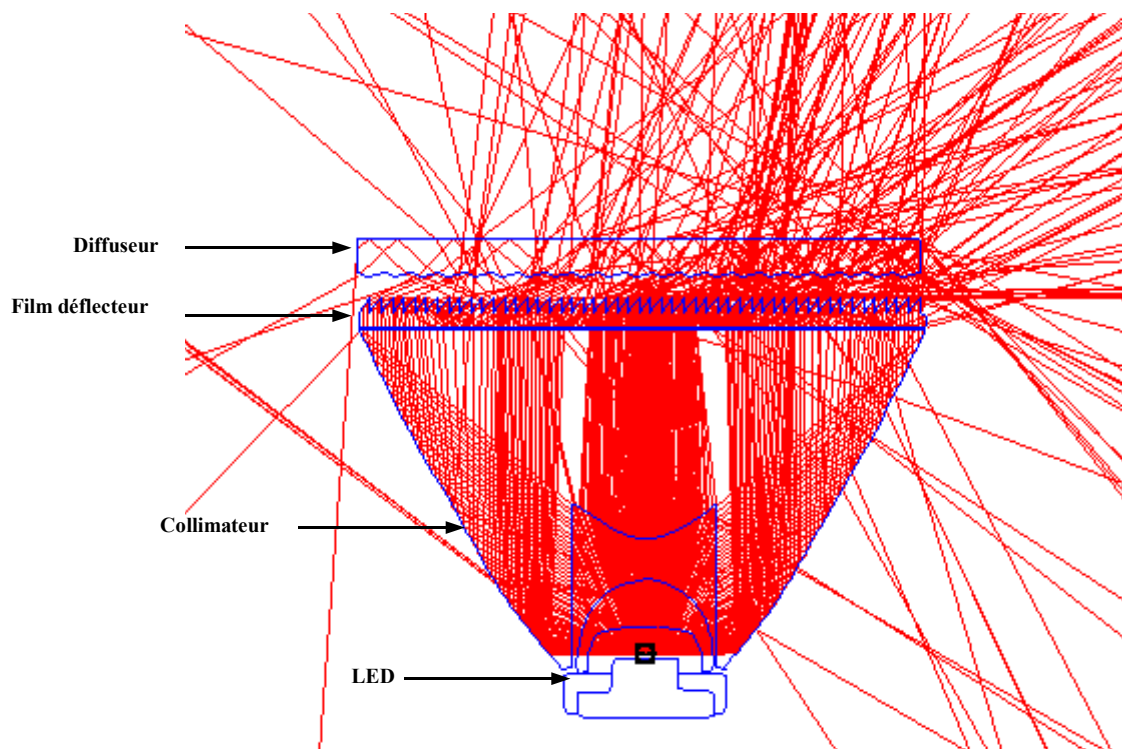


Figure 5 - Exemple de concept classique d'un produit d'éclairage

Le concept de l'Optique Fluide, contrairement aux méthodes classiques, s'attaque à ce problème et permet, grâce aux CONCOLS (Concentrateur-Colinéariseur), de réduire de façon sensible le nombre d'optiques permettant ainsi de meilleurs rendements lumineux. Grâce à ce concept on traite, avec moins d'optiques, les faisceaux lumineux issus d'une ou de plusieurs diodes électroluminescentes.

## CONCLUSION

Bien trop souvent négligé dans le développement de produits d'éclairage, la recherche de nouvelles géométries optiques, permet d'accroître considérablement les rendements. En effet, nous avons vu, par exemple, qu'en changeant simplement la forme de la puce par une simple forme pyramidale, le rendement lumineux de la diode électroluminescente s'en trouvait augmenté.

---

## INFOS

S'il y a un sujet que vous souhaitez voir traiter dans cette lettre, vous pouvez directement nous joindre par Email à l'adresse :

[syzygies@optique-fluide.org](mailto:syzygies@optique-fluide.org)

Vous pouvez également joindre MEGALUX, la société chargée d'exploiter l'Optique Fluide à l'adresse :

[info@megalux.com](mailto:info@megalux.com)

## PROCHAINE LETTRE

La prochaine Lettre des Syzygies paraîtra durant le solstice d'été, soit à partir de la fin juin.