

De la primitivité des émulsions photographiques

Yvon RENOTTE, Dr Sci.

Consultant – Senior Project Manager au HOLOLAB
Enseignant – Chercheur honoraire de l'Université de Liège - past-prof invité, co-fondateur du HOLOLAB
Dépt AGO (Astrophysique, Géophysique et Océanographie), Institut de Physique, Bât. B5a, 4000 Liège
tél. : + 32 499 391455 - y.renotte@uliege.be - www.hololab.ulg.ac.be

Bien que le concept soit apparu dix ans plus tôt, l'imagerie holographique n'a pris son essor qu'après l'invention du LASER en 1960, seule source de lumière cohérente susceptible de permettre d'appliquer la technique pour enregistrer des images 3D d'objets étendus, sub-microscopiques.

Pendant plusieurs années, le principal matériau utilisé en holographie fut l'émulsion argentique AgHal (plus particulièrement AgBr).

Il a toutefois fallu adapter les émulsions existantes peu ou non appropriées pour pouvoir enregistrer les figures d'interférence qui sont inhérentes au processus holographique. Les émulsions doivent donc être composées de grains photosensibles AgHal de très petite taille, inférieure ou de l'ordre de 500 nm pour disposer d'une résolution permettant l'encodage correct des franges d'interférence. Malheureusement, la taille des microcristaux AgHal des émulsions courantes est souvent de plusieurs micromètres, voire dizaines de μm . Leur résolution est donc tout-à-fait inadaptée. Heureusement, des émulsions spéciales à haute résolution avaient été mises au point pour la spectroscopie et la radiographie X.

Des traitements physico-chimiques appropriés ont permis de les modifier pour produire des microcristaux suffisamment petits, permettant l'enregistrement des hologrammes mais au prix d'une perte de sensibilité importante. Et malheureusement, les processus de sensibilisations chimique et spectrale traditionnelles sont antagonistes et entraînent un accroissement progressif de la taille des grains contraire au but recherché.

Dès le début des années '60, plusieurs sociétés ont entrepris des recherches en vue de mettre au point des émulsions commerciales correctement adaptées au processus holographique. Ce fut le cas de la société belge *Agfa-Gevaert n.v.* (Antwerpen) qui développa pendant plusieurs années un partenariat avec le Laboratoire de *Physique générale de l'ULg*, sous la direction du *Pr Antoine Hautot*. Les travaux furent menés dans le cadre de contrats *IRSIA* (Institut pour l'Encouragement de la **R**echerche **S**cientifique dans l'**I**ndustrie et l'**A**griculture) jusqu'à son éméritat en 1979, en collaboration avec l'équipe industrielle des *Drs Paul Faelens et Hendrik A. Borginon*.

La procédure adoptée pour contrer la difficulté d'associer les « paramètres contradictoires » taille aussi petite que possible et sensibilité suffisante, c'est-à-dire *produire des émulsions à grains ultra-fins de sensibilité suffisamment élevée*, consista à partir d'une émulsion « primitive », c'est-à-dire ne comprenant que microcristaux nanoscopiques de AgBr précipités dans le substrat de gélatine, donc peu sensibles par nature, et d'essayer d'augmenter progressivement leur sensibilité par divers traitements associant la cristallographie, les techniques de sensibilisation / désensibilisation chimique et spectrale, la manipulation des paramètres physiques tels le pAg (concentration en ions Ag⁺) et les techniques de renforcement de l'image latente telle que la *latensification* des images latentes interne et externe. Ces techniques très pointues, maîtrisant chaque étape de la préparation et de la production, ont permis de mettre au point des émulsions commerciales parmi les meilleurs, et de les améliorer progressivement jusqu'à ce que de nouveaux matériaux d'enregistrement apparaissent, plus faciles à manipuler. Ce furent d'abord

les gélamines bichromatées et ensuite les photopolymères dès les années '90. Bien que les émulsions argentiques soient encore largement utilisées en imagerie holographique, notamment pour la reproduction des couleurs, l'industrie a souvent préféré les matériaux neufs, particulièrement les photopolymères ne nécessitant pas de traitement chimique. Nous avons poursuivi ces études dans ce sens en même temps que la mise au point d'émulsions argentiques spécifiques pour l'holographie en « vraies couleurs ». Ces recherches ont été menées dans le cadre d'un programme européen intitulé *SilverCross*¹ (2005-07) associant plusieurs équipes ainsi qu'un post-doc, le *Dr Alexandre Sarbach* (CH).

Les résultats des travaux effectués sous contrat IRSIA sont consignés dans 36 rapports² confidentiels puisque certains ont été brevetés³. Ce qui pouvait être publié est repris dans une vingtaine d'articles (28) pour la plupart parus dans le Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège⁴.

Le substrat des émulsions AgHal étant la gélatine, sa pureté peut influencer les caractéristiques sensitométriques du matériau fini. Les gélamines photographiques sont parmi les plus pures produites par l'industrie. Les techniques physico-chimiques traditionnelles s'étant montrées insuffisantes, le problème de qualifier / mesurer la pureté requise par l'industrie photographique s'est posé. L'utilisation d'émulsions primitive permet une telle approche, raison pour laquelle un des principaux fournisseurs de gélatine pour l'industrie photographique, la société *P.B. Gelatin n.v.*⁵ s'est associée au laboratoire pour développer une procédure ad hoc de caractérisation de la primitivité des émulsions, et ainsi de maîtriser les diverses étapes de la production et de la sensibilisation.

Les techniques de numérisation gagnant en qualité, en précision et en résolution, le rôle de la photographie argentique s'est petit-à-petit réduit mais reste néanmoins l'apanage des artistes et des portraitistes.

Ces travaux m'ont permis de défendre une thèse doctorale en 1973⁶, d'obtenir deux distinctions académiques (1982 et 1990)⁷, une subvention de la Fondation Hasselblad - SW (1983)⁸ et deux prix industriels⁹.

Références

1. **SilverCross (Mass production of silver halide recording material for full colour holographic application)**

Cooperative Research Project granted by the Commission of the European Communities (Research Directorate-General) COOP-CT-2004- contract number 5901: 6e programme cadre accordé le 29 novembre 2004, kick-off meeting : Liège - HOLOLAB (13/12/2004) - 7 partenaires: **CLOSPI** (Bulgarian Academy of Sciences, Sofia - V. Sainov), **Geola** UAB (Lettonie, Vilnius - S. Zacharovas), **North East Wales Institute** (UK, Wrexham - N. Phillips, H. Bjelkhagen), **Personne physique** (D - Ch. Stojanoff, Aachen), **The Holographic Image Studio Ltd** (UK, Richmond-upon-Thames - M. Richardson), **HOLOLAB** (B - Y. Renotte, Y. Lion), **Vivid Components Ltd** (UK, New Abbot - M. Pullinger, B. Napier). - un poste de chercheur est attribué au projet : M. Pierre-Yves BERKEN, licencié - DEA en sciences chimiques, février 2005 - janvier 2007.

- *Projet de mise au point et de caractérisation d'émulsions argentiques panchromatiques pour l'holographie couleur : 2 ans (2005-07): subvention d'un montant de 236.400,88 € dont 139.620,79 € pour le fonctionnement.*

<https://cordis.europa.eu/project/id/5901/reporting>

Les résultats ont été présentés dans trois congrès internationaux

- *Holography 2005 (21 - 25 May 2005), Varna, Bulgarie, International Conference on Holography, Optical Recording and Processing of Information, Yvon Renotte, Pierre-Yves Berken, Vanessa Rosso*

"Development of a shearographic experimental setup for metrological applications"

(en collaboration : Vanessa ROSSO, Fabrice MICHEL, Yvon RENOTTE & Yves LION) <http://hdl.handle.net/2268/259587>

- Pierre-Yves BERKEN¹, Fabrice MICHEL², Yvon RENOTTE¹ & Yves LION¹,
"Silver halide photographic emulsions, an unrecognized tool for metrology."
Présentation au « Congrès Général » organisé par la Société Française de Physique et la Belgian Physical Society,
29/08 – 02/09/2005, Lille (France). <http://hdl.handle.net/2268/259594>
1 : HOLOLAB, Département de Physique, 17 Allée du 6 août, Bât. B5a, Université de Liège, 4000 Liège, Belgique.
2 : DEIOS s.a, Liège Science Park – Spatiopole, rue des Chasseurs Ardennais (WSL), 4031 Angleur, Belgique.
- P.-Y. Berken, V. Rosso, L. Khuat Duy, Y. Lion, Y. Renotte, "Intrinsic properties of holographic recording materials: principles and devices used for an objective evaluation", in Proceedings of the 7th International Symposium on Display Holography (St Asaph - Wales / UK, July 2006), pp. 55-60. <http://hdl.handle.net/2268/259590>

2. **Rapports d'activités transmis à l'I.R.S.I.A.** : 36 - 1970 à 1979

https://www.bestor.be/wiki/index.php?title=Institut_pour_l%27encouragement_de_la_Recherche_Scientifique_dans_l%27Industrie_et_l%27Agriculture_-_Institut_tot_Aanmoediging_van_het_Wetenschappelijk_onderzoek_in_Nijverheid_en_Landbouw&setlang=fr

- "Influence du pAg et du pH sur la sensibilité des émulsions homogènes" (11/1970 - 59 pages).
- "Latensification de l'image latente interne" (02/1971 - 27 pages).
- "Action d'un désensibilisateur sur la sensibilité d'émulsions AgBr" (04/1971 - 30 pages).
- "Latensification de l'image latente interne : émulsions homogènes à grains cubiques" (06/1971 - 30 pages).
- "Action d'un désensibilisateur sur la sensibilité d'émulsions AgBr à grains octaédriques"
"Influence des conditions de coulée (pAg et pH) sur la désensibilisation d'émulsions primitives"
(09/1971 - 24 pages).
- "Influence de la température sur la sensibilité d'émulsions AgBr primitives, le traitement thermique intervenant avant l'exposition" (12/1971 - 48 pages).
- "Action d'un désensibilisateur sur la sensibilité d'émulsions AgBr sensibilisées" (03/1972 - 24 pages).
- "Latensification de l'image latente interne : émulsions sensibilisées" (04/1972 - 39 pages).
- "Désensibilisation des émulsions AgBr - Compléments" (07/1972 - 4 pages).
- "Latensification de l'image latente interne - Compléments" (07/1972 - 4 pages).
- "Essai d'interprétation mathématique de la latensification" (10/1972 - 8 pages).
- "Action d'un traitement thermique sur la sensibilité et/ou la développabilité d'une émulsion AgBr du type primitif" (10/1972 - 8 pages).
- "Recherches sur le processus de la désensibilisation d'émulsions AgBr à grains octaédriques et à grains cubiques" (06/1973 - 56 pages).
- "Recherches de conditions de latensification de l'image latente interne d'émulsions AgBr à grains octaédriques et à grains cubiques (06/1973 - 62 pages).
- "Essai d'interprétation mathématique de la latensification de l'image latente par l'action de la lumière" (06/1973 - 29 pages).
- "Influence d'un traitement thermique sur la sensibilité et la développabilité d'émulsions AgBr" (07/1973 - 56 pages).
- "Evolution du processus photographique aux températures élevées : - étude du voile thermique ; - interprétation des résultats" (07/1973 - 44 pages).
- "Essai d'interprétation de la fonction désensibilisante du pinakryptol jaune" (09/1973 - 60 pages).
- "Dans l'imagerie holographique, les limitations de la résolution résultent principalement du système optique et mécanique, et secondairement, du récepteur photographique" (10/1973 - 47 pages).
- "Détermination des niveaux énergétiques électroniques du pinakryptol jaune" (11/1974 - 19 pages).
- "Considérations à propos de la désensibilisation par le pinakryptol jaune" (12/1974 - 17 pages).
- "De la primitivité des émulsions photographiques" (02/1975 - 42 pages).
- "Synthèse du mode d'action des colorants désensibilisateurs" (04/1975 - 17 pages).
- "Renversement du voile thermique dans une émulsion AgBr" (10/1975 - 39 pages).
- "L'effet Herschel aux températures élevées" (10/1975 - 16 pages).
- "De la primitivité des émulsions photographiques (suite)" (09/1976 - 20 pages).
- "De la primitivité des émulsions photographiques : examen du comportement d'une émulsion à grains grossis" (03/1977 - 11 pages).
- "Renversement par une exposition lumineuse, d'un voile produit dans une émulsion AgBr ou AgCl, le voile étant obtenu par divers procédés" (09/1977 - 65 pages).
- "De la primitivité des émulsions photographiques : émulsions au bromoiodure d'argent préparées avec des concentrations variables d'iodure" (01/1978 - 29 pages).
- "De la primitivité des émulsions photographiques : émulsions à grains grossis par prolongement de la durée de la maturation physique" (01/1978 - 32 pages).
- "De la primitivité des émulsions photographiques : émulsions au bromochlorure d'argent préparées avec des concentrations variables de chlorure" (01/1978 - 20 pages).
- "Réflexions à propos d'un voile opalescent" (01/1978 - 10 pages).

- "De la primitivité des émulsions photographiques : émulsions au bromochlorure d'argent à proportions importantes de chlorure d'argent" (12/1978 - 40 pages).
- "De la primitivité des émulsions photographiques : émulsions à grains grossis par prolongement de la durée de la maturation physique et modification des conditions de préparation" (12/1978 - 27 pages).
- "De la primitivité des émulsions photographiques : émulsions ammoniacales à grains grossis par prolongement de la durée de la maturation physique" (02/1979 - 27 pages).
- "De la primitivité des émulsions photographiques : émulsions préparées à pH et/ou pAg croissants" (05/1979 - 35 pages).

3. Brevets

<http://hdl.handle.net/2268/259613>

- Direct-positive silver halide emulsions, United States Patent 3,957,518 - May 18, 1976
Willy J. VANASSCHE, Herman A. PATTYN (Agfa-Gevaert) and Yvon L. RENOTTE (U.Lg.)
- Emulsions photographiques positives directes aux halogénures d'argent, Brevet français d'invention n° 73/25156 délivré le 14-3-1980 – Inventeurs : W. VANASSCHE, H. PATTYN et Y. RENOTTE <https://www.agfa.com/corporate/>

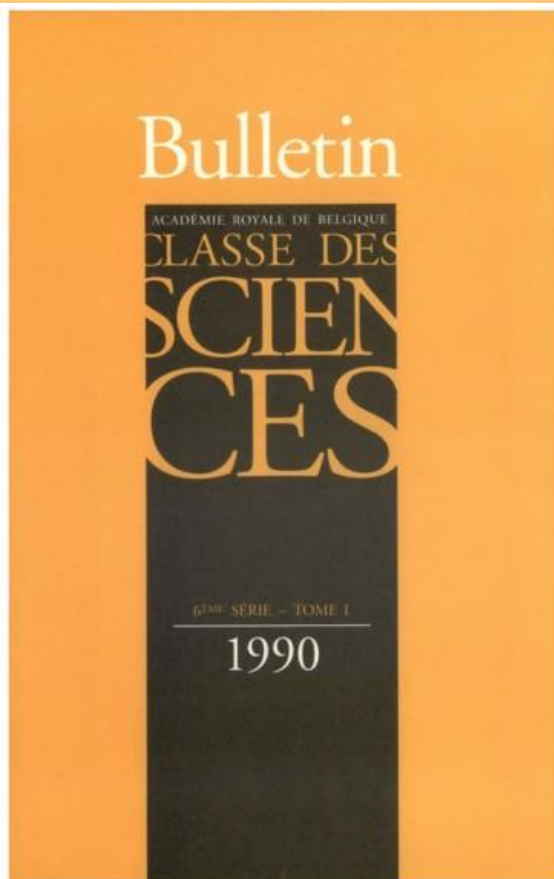
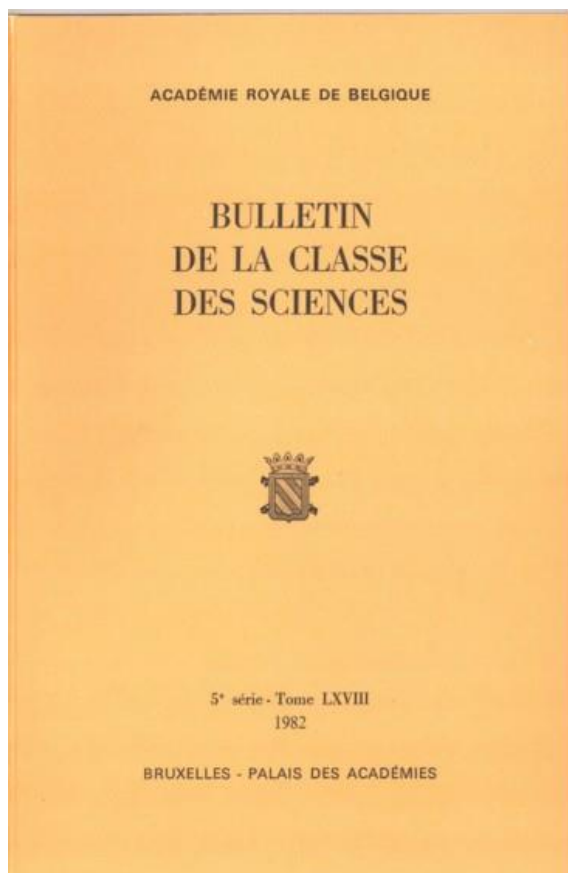
4. Articles publiés : 29 – 1971 à 1986

https://www.sciences.uliege.be/cms/c_7028283/fr/facsc-societe-royale-des-sciences-de-liege

- Latensification de l'image latente interne, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 40, (1971), 313-328.
- Influence du pAg et du pH sur la sensibilité d'émulsions homogènes, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 40, (1971), 329-346.
- *Influence du pAg et du pH sur la sensibilité d'émulsions AgBr primitives*, (en collaboration : Antoine HAUTOT et Yvon RENOTTE), Photographische Korrespondenz, Bd 107, (1971), 163-167. <http://hdl.handle.net/2268/259543>
- Action d'un désensibilisateur sur la sensibilité d'émulsions AgBr, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 40, (1971), 524-532.
- Action d'un désensibilisateur sur la sensibilité d'émulsions AgBr: cas des émulsions à grains octaédriques, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 40, (1971), 599-604.
- Latensification de l'image latente interne : cas des émulsions à grains cubiques, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 40, (1971), 605-613.
- Action d'un désensibilisateur sur la sensibilité d'émulsions AgBr sensibilisées, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 41, (1972), 335-341.
- Latensification de l'image latente interne d'émulsions AgBr sensibilisées, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 41, (1972), 342-351.
- Influence de l'état de surface des grains de l'émulsion AgBr sur l'action désensibilisante, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 42, (1973), 586-592.
- Limitation de la résolution dans l'imagerie holographique, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 43, (1974), 47-67. <http://hdl.handle.net/2268/258670>
- Essai d'interprétation de la fonction désensibilisatrice du pinakryptol jaune, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 43, (1974), 315-332.
- Détermination des niveaux énergétiques électroniques du pinakryptol jaune - désensibilisateur photographique, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 43, (1974), 333-343 (en collaboration : Yvon RENOTTE et Yves RENE de COTRET).
- Mécanisme de la désensibilisation par le pinakryptol jaune, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 44, (1975), 233-241.
- Essai d'interprétation mathématique de la latensification de l'image latente par l'action de la lumière, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 45, (1976), 222-239.
- Du mode d'action d'un colorant désensibilisateur photographique : le pinakryptol jaune, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 47, (1978), 54-66.
- De la primitivité des émulsions photographiques, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 48, (1979), 293-312.
- Primitivité des émulsions photographiques mûries physiquement, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 48, (1979), 313-339.
- Primitivité des émulsions photographiques mixtes au bromoiodure et au bromochlorure d'argent, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 48, (1979), 461-488 (*).
- The primitivity of silver bromoiodide and bromochloride mixed photographic emulsions, Int. Aerospace Abstr., 20, (1980), 2978-2979 (*) - (*) : traitent le même sujet.
- Primitivité des émulsions photographiques préparées à divers pH et pAg, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 50, (1981), 59-71.
- Influence d'un traitement thermique sur la sensibilité d'émulsions AgBr primitives, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 51, (1982), 211-237.
- De la primitivité des émulsions photographiques - Effets d'un lavage et d'un séchage, Bull. Académie Royale des Sciences de Belgique, (1982), 699-714.
- Influence d'un traitement thermique sur la sensibilité et la développabilité d'émulsions AgBr primitives, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 51, (1982), 331-352.

- Influence d'un traitement thermique sur le voile d'émulsions AgBr primitives, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 52, (1983), 365-379.
 - L'effet HERSCHEL aux températures élevées sur des émulsions primitives, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 52, (1983), 381-390.
 - Renversement du voile thermique dans une émulsion AgBr primitive, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 53, (1984), 417-430.
 - Renversement du voile thermique dans une émulsion AgCl, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 54, (1985), 313-328.
 - Renversement des voiles produits par divers processus dans des émulsions AgBr et AgCl - Essai d'interprétation, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 54, (1985), 329-348.
 - Influence d'un traitement thermique sur diverses caractéristiques d'émulsions AgBr - Essai d'interprétation, Bull. Soc. Roy. Sci. Liège, 55, (1986), 633-652.
5. **Collaboration avec P.B. Gelatins** (1987-91) <https://www.pbleiner.com/en/our-products>
- Contrat de recherche avec la Société Tessenderlo Chemie n.v., département P.B. Gelatins (1800 Vilvoorde), juin 1987 : contrat demandé en collaboration avec Y. LION, Chargé de Cours - responsable scientifique : Y. RENOTTE. Bourse octroyée pour une période de quatre années (1987-1991) à Madame C. NOEL, épouse HEMMER, licenciée en sciences physiques (1985), pour effectuer en collaboration avec la Société une recherche portant sur l'étude d'émulsions photographiques permettant la classification de gélatines.
- Les résultats ont été publiés dans un article et un congrès international
- The primitive emulsion as a tool for gelatins classification, International Symposium on Imaging Systems'89, Dresden (DDR), 20-24 Augustus, 1989, ISIS'89 Abstracts, Technische Universität Dresden Verlag (1989), Supplement B-20 (en collaboration: C. NOEL, Y. RENOTTE et Y. LION, Université de Liège; E. QUANTEN et M. DECLERCQ, P.B. Gelatins, Division of Tessenderlo Chemie, Vilvoorde). <http://hdl.handle.net/2268/259545>
 - The primitive emulsion as a tool for gelatin classification, J. Phot. Sci., 38, (1990), 29-25 (en collaboration: C. NOEL, Y. RENOTTE et Y. LION). <http://hdl.handle.net/2268/259544>
6. **Doctorat** en Sciences Physiques, 1973, ULg
- Thèse de doctorat présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Liège (février 1973) : « *Contribution à l'étude de processus photographiques fondamentaux* » (176 pages + 80 figures séparées), promoteur : Pr Antoine Hautot, Institut de Physique – ULg ; domaines : optique, physico-chimie des matériaux photosensibles du type AgHal.
 - Thèse annexe : « *Dans l'imagerie holographique, les limitations de la résolution résultent principalement du système optique et mécanique, et secondairement du récepteur photographique* » (13 pages). <http://hdl.handle.net/2268/258670>
7. **Distinctions académiques**
- **Prix de Boelpaep** organisé par le Classe des Sciences de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique (27ème période biennale, 1980-81), février 1982 : Mémoire présenté : « *De la primitivité des émulsions photographiques* » (146 pages) https://www.persee.fr/doc/barb_0001-4141_1982_num_68_1_57338
 - Lauréat de la **Fondation Agathon de Potter**, accordée par la Classe des Sciences de l'Académie Royale des sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, octobre 1990 https://www.persee.fr/doc/barb_0001-4141_1990_num_1_1_41242
8. Subside accordé par la « **Erna and Victor HASSELBLAD FOUNDATION** » - Göteborg - Suède, janvier 1983 <https://www.hasselbladfoundation.org/wp/history/erna-victor/>
9. **Prix industriels** (2006)
- « **Awards 2006** » de l'**IHMA** (International Hologram Manufacturers Association) : Conférence HoloPack – HoloPrint 2006, 16 novembre 2006 - Viennes (Autriche) <https://ihma.org/>
- Deux récompenses: « **Winners** » et « **Best of the Year** »
- distinctions accordées conjointement aux sociétés : **HOLOLAB** (Université de Liège), **Hologram Industies** (Marne-la-Vallée, France) et **Lucimed s.a.** (Villers-le-Bouillet, Belgique)
 - respectivement aux titres d'inventeur – concepteur des composants diffractifs / hologrammes à la base du système, de producteur des composants, de distributeur des Luminettes®
- <https://ihma.org/award/excellence-in-holography-awards-2006/>

Annexe 7 : Distinctions académiques



Proclamation

Prix Adolphe Wetrems
(56^e période annuelle, 1^{er} février 1981-31 janvier 1982)

Sciences mathématiques et physiques

Le prix de 40.000 francs est décerné à M. Jean BOSQUET, professeur honoraire à l'Université libre de Bruxelles, pour ses contributions originales relatives à l'acoustique dans ses rapports avec l'étude des sons musicaux, des intervalles et des tempéraments ainsi qu'avec la physiologie de l'oreille interne.

Sciences naturelles

Le prix de 40.000 francs est décerné à M. Carol DEBY, chef de travaux à l'Université de Liège, pour ses récents travaux sur la synthèse des prostanoïdes et le rôle joué par l'acide urique dans cette synthèse.

Prix de Boelpaep
(27^e période biennale, 1980-1981)

Le prix de 60.000 francs est décerné à M. Yvon RENOTTE, chef de travaux à l'Université de Liège, pour son mémoire intitulé : *De la primitivité des émulsions photographiques*.

Prix Frédéric Swarts
(22^e période biennale, 1^{er} juillet 1980-30 juin 1982)

Le prix de 40.000 francs est décerné à M. Georges HEYEN, Master in chemical engineering de l'Université d'Austin (Texas), assistant à l'Université de Liège, pour son mémoire : *Contribution à l'étude de la thermodynamique des systèmes non idéaux sous pressions élevées*.

Prix Henri Buttgenbach
(12^e période triennale, 1979-1981)

Le prix de 40.000 francs est décerné à M. Michel DELIENS, premier assistant au Département de Minéralogie du Musée Royal de l'Afrique centrale à Tervuren, pour ses études minéralogiques sur les minéralisations secondaires dans les gisements cupro-cobaltifères et uranifères de l'Afrique centrale.

— 1017 —

Proclamation

Prix Émile Laurent
(Flore du Zaïre, 39^e période quadriennale, 1986-1989)

Décerné au meilleur « travail relatif à l'étude de la flore ou des productions végétales du Zaïre, y compris les travaux d'anatomie et de physiologie des plantes zaïroises ».

Le prix de 40.000 francs est décerné à M. François Malaisse, chargé de cours à la Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux, pour ses nombreux travaux sur la flore et la végétation du Shaba (*).

Prix P. J. et Édouard van Beneden
(24^e période triennale, 1987-1989)

Attribué à l'auteur ou aux auteurs belges ou étrangers du meilleur travail original d'embryologie ou de cytologie, manuscrit ou publié pendant la période.

Le prix de 75.000 francs est attribué à M^{me} Isabelle Coppens, chargée de recherches du Fonds national de la Recherche scientifique, pour ses recherches consacrées à la biologie moléculaire des récepteurs de surface chez les protozoaires.

Fondation Agathon de Potter

Les revenus de cette fondation sont destinés à subventionner des recherches et des voyages scientifiques ou à publier des travaux scientifiques originaux.

Des subventions ont été attribuées :

en mars 1990, à

M^{me} Claire Detrain, chargée de recherches du Fonds national de la Recherche scientifique ;

Viviane Pohl, de la Faculté de Médecine de l'Université libre de Bruxelles ;

Sylvie Varlez, du Laboratoire de Biologie animale et cellulaire de l'Université de Bruxelles ;

MM. Émile Biéumont, maître de recherches du Fonds national de la Recherche scientifique ;

Otto B. Nagy, du Département de Chimie de l'Université catholique de Louvain ;

Philippe Dubois, chargé de recherches du Fonds national de la Recherche scientifique ;

Jean Heim, du Laboratoire de Palynologie et de Dendrochronologie de l'Université catholique de Louvain ;

* Voir le rapport du jury p. 384.

Proclamation

Roland Pochet, chef de travaux à la Faculté de Médecine de l'Université de Bruxelles ; et
Yves Roisin, chargé de recherches du Fonds national de la Recherche scientifique.

en octobre 1990, à

M^{re} Katrin Karlsson, du Service de Chimie organique physique de l'Université libre de Bruxelles ;

MM. Daniel Demaiffe, chargé de cours à l'Université libre de Bruxelles ;
Olivier Hanotte, assistant au Service de Biochimie moléculaire de l'Université de Mons-Hainaut ;

Marc Remy, aspirant du Fonds national de la Recherche scientifique ;

Yves Renotte, chef de travaux au Laboratoire de Physique générale de l'Université de Liège ; et

Jean Surdej, chercheur qualifié du Fonds de la Recherche fondamentale collective.

Prix Schepkens - Recherches agronomiques
(20^e période triennale, 1987-1989)

Décerné à l'auteur belge du meilleur travail expérimental effectué dans le domaine agronomique, à l'exclusion de la génétique, de la phytopathologie et entomologie appliquée.

Le prix de 50.000 francs n'est pas décerné.

Prix de l'Adjudant Hubert Lefebvre
(22^e période triennale, 1987-1989)

Récompense le meilleur travail de botanique publié par un Belge ou pour faciliter des recherches dans ce domaine.

Le prix de 50.000 francs est attribué à M^{me} Annie Collette-Jacqmad, chef de travaux et maître de conférences à l'Université de Liège, pour ses travaux de physiologie, d'histologie et de cytochimie du méristème floral (*).

Prix baron van Erborn
(25^e période biennale, 1988-1989)

Attribué au meilleur travail de géologie publié par un Belge n'appartenant pas à l'Académie.

Le prix de 50.000 francs est décerné à M. Philippe Steemans, assistant à l'Institut de Paléontologie de l'Université de Liège, pour la contribution importante qu'il a apportée à la stratigraphie du Dévonien inférieur de l'Ardenne.

* Voir le rapport du jury p. 385.

Annexe 9 : Copies des diplômes décernés par l'IHMA – Viennes, le 16 novembre 2006 pour la conception et le développement de la « Luminette® » dans le cadre du projet « ECLAT » subventionné par la Région Wallonne



Winners

Hologram Industries
University of Liège Hololab
Lucimed

for

Luminette® HOE



Ian M Lancaster
Editor, Holography News

Hugues Souperis
Chairman, IHMA