

## Laboratoire commun de métrologie

### Gael OBEIN



Maître de Conférences HDR  
Docteur en « Systèmes Physiques et Métrologie »

[English Version here](#)

### Responsabilités

#### Niveau Laboratoire

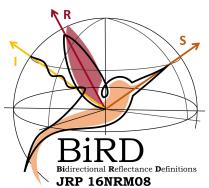
Directeur du LNE-CNAM, laboratoire national de métrologie pour la radiométrie, photométrie, température et longueur  
Responsable de l'équipe « Radiométrie / Photonique »  
Responsable d'étalonnage de l'unité opérationnelle « Photométrie »  
En charge du maintien à niveau des références nationales de photométrie (candela, lumen, lux) et de spectrophotométrie (facteur de transmission, facteur de réflexion)

#### Niveau National

Président de l'Association Française de l'Éclairage ([AFE](#))  
Représentant national pour la division 2 de la CIE (mesure de la lumière)  
Contact français pour les comparaisons clef des grandeurs photométriques du [CCPR](#) ou de [Euramet-PR](#)  
Membre du comité de pilotage du GDR CNRS 2044 [APPAMAT](#)

#### Niveau International

Secrétaire de la [Division 2](#) de la CIE  
Directeur du comité technique [CIE TC2-85](#),  
Co-directeur du comité technique transversal (D1/D2/D8) [JTC17](#)  
Membre de 4 Comités Techniques ([TC2-81](#), [TC2-77](#), [JTC12](#))  
Membre du groupe de travail EURAMET-PR, en charge de la stratégie de recherche sur la thématique « innovation »  
Coordinateur de la comparaisons clef EURAMET-PR-K6 (comparaison du facteur de transmission, 18 participants)  
Coordinateur de projets de recherche Européen :



Sept 2013 – Août 2016

Avril 2017 – Mars 2020

Mai 2019 – Avril 2022

#### "xDReflect", JRP IND52 – Multidimensional Reflectometry for Industry

Projet de recherche Européen financé par le programme [EMRP](#), 36 mois, 10 partenaires européens, 2.9 M€. L'objectif de ce projet était de :

faire progresser la métrologie primaire dans le domaine de la goniospectrophotométrie (mesure de la BRDF)  
proposer de nouvelles solutions pour la caractérisation du goniochromatisme, brillant, scintillant et fluorescent  
proposer une nouvelle génération d'échantillons étalons de transfert pour ces 4 effets visuels

#### "BiRD", JRP 16NRM08 – Bidirectional Reflectance Definitions

Projet de recherche Européen financé par le programme [EMPIR](#), 36 mois, 11 partenaires européens, 536 k€.

L'objectif de ce projet est de :

Initier un travail normatif sur la manière dont les mesures de BRDF doivent être réalisées pour caractériser les échantillons goniochromatiques, brillants et scintillants.

Proposer une méthode d'archivage des mesures de BRDF afin d'harmoniser les échanges entre les instruments

#### "BxDiff ", JRP 19SIB03 – New quantities for the measurement of appearance

Projet de recherche Européen financé par le programme [EMPIR](#), 36 mois, 17 partenaires européens, 1,6 M€.

L'objectif de ce projet est de :

Résoudre les derniers problèmes métrologiques liés à la mesure de la BRDF (polarisation, speckle, mesure sur petits objets)

Développer et comparer les échelles métrologiques des laboratoires nationaux de métrologie pour la mesure de la BTDF

Développer une référence primaire pour la mesure de la BSSRDF

Développer, sélectionner et promouvoir une nouvelle génération d'étalon de transfert pour les mesures de BRDF, BTDF et BSSRDF

## Activité de recherche

### **Maintien des références nationales de photométrie et spectrophotométrie**

Actualisation des bancs de mesure pour de réduire l'incertitude dans la mise en œuvre des références afin de maintenir la métrologie française au plus haut niveau mondial.

Réalisation périodique au meilleur niveau d'exactitude des références primaires françaises de photométrie (candela, lux, lumen) et spectrophotométrie (facteur de transmission régulière).

Coordination et participation à des « comparaisons clef » au niveau mondial (CCPR) et européen (Euramet-PR). Ces comparaisons consistent à confronter les références nationales à celles des autres pays.

### **« Métrologie de l'apparence » au laboratoire commun de métrologie LNE-CNAM.**

Développement et validation d'une référence primaire pour la mesure de la réflectance bidirectionnelle (BRDF) par la conception, construction et validation d'un instrument de mesure appelé goniospectrophotomètre primaire, qui permet une réalisation indépendante de ces quantités au plus haut niveau d'exactitude.

Développement d'un équipement original permettant d'acquérir la BRDF avec une résolution angulaire de 0,015°, soit meilleure que celle de l'œil humain. Cet équipement combine l'approche mécanique traditionnelle des goniospectrophotomètres avec une détection sophistiquée basée sur l'association d'une optique de Fourier et d'une caméra CCD très faible bruit. Il fournit des mesures ayant la plus fine résolution angulaire au monde.

Étude de la sensation visuelle de brillant par la réalisation d'expériences. Construction d'échelles perceptives associées à des incertitudes de mesures. Ces mesures permettent de progresser dans la compréhension des mécanismes visuels impliqués dans la sensation de brillant.

Développement d'un équipement original permettant de faire des mesures de  $\mu$ BRDF (BRDF sur des surfaces de d'un diamètre de 50 $\mu$ m) et de BSSRDF.

## Parcours académique

depuis 2006 Maître de conférences au Conservatoire National des Arts et Métiers (HDR depuis 2019), Paris.  
2005 – 2006 Ingénieur de Recherche contractuel à l'Institut National de Métrologie, CNAM, Paris.  
2004 – 2005 Guest Researcher au National Institute of Standards and Technology (NIST), USA  
2002 – 2004 ATER à l'université de Paris VI.  
1999 – 2003 Doctorant au Muséum National d'Histoire Naturelle, sous la direction du Prof. F. Viénot  
2004 – 2005 Post-Doc au National Institute of Standards and Technology (Gaithersburg, US).  
1999 – 2003 Doctorant au Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris .

## Publications

- Gozhyk I., Turbil C., Garcia E., **Obein G.**, 2023, "Impact of light polarization on angle-resolved light scattering from gloss scale" *Physica Scripta* **98(9)**
- Khlevnov B., Solodilov S., Kolesnikova S., Otryaskin D., Pons A., Campos J., Shin D., Park S., **Obein G.**, Valin M., Vissière A., Dai C., Wu Z., Wang Y., Li L., Lin Y., Yoon H., Gibson G., Liu Y., Manson P., Atkinson E., Zama T., Shitomi H., Goodman T., Servantes W., Gamouras A., Woods W., Sperfeld P., Pape S., 2023, "CIPM key comparison CCPR-K1.a.2017 for spectral irradiance 250 nm to 2500 nm. Final report ", *Metrologia*, **60(1A)**
- Molloy E., Koo A., Gevaux L., **Obein G.**, Yang L., 2023, "Use of bidirectional transmittance distribution function measurements to determine transmittance haze ", *Metrologia*, **60(5)**
- Gevaux L., Dupiau A., Morvan K., **Obein G.**, 2023, "The Measurement of Specular Gloss using a Conoscopic Goniospectrophotometer", London Imaging Meeting, 2023, pp 10-14
- Ansari-Asl M., Barbieri M., **Obein G.**, Hardeberg J., 2023, "Advancing Material Appearance Measurement: A Cost-effective Multispectral Imaging System for Capturing SVBRDF and BTF", London Imaging Meeting, 2023, pp 104-108
- Obein G.**, 2023, "Physics and Measurement of properties linked to appearance", London Imaging Meeting, 2023, pp1-4
- Gevaux L., Saha D., Obein G., 2023, "Investigating the optical translucency of Spectralon using BSSRDF measurements", *Applied Optics*, **62(18)**
- Basic N., Molloy E., Koo A., Ferrero A., Santafé Gabarda P., Gevaux L., Porrovecchio G., Schirmacher A., Šmíd M., Blattner P., Hauer K.-O., Quast T., Campos J., **Obein G.**, 2023, "Intercomparison of bidirectional reflectance distribution function measurements at in- and out-of-plane geometries", *Applied Optics*, **62(13)**, 3320-3329
- Lafitte A. , Sordello R., Legrand M., Nicolas V., **Obein G.** , Reyjol Y., 2022, "A flashing light may not be that flashy: A systematic review on critical fusion frequencies", *Plos one* **17(12)** : e0279718

Gaertner A., Côté E., Campos J., **Obein G.**, Blattner P., Schafer R., Hui L., Xiaomei J., Miller C., Zong Y., Atkinson E., Thorvaldson E., Kinoshita K., Sieberhagen R., Rabe I., Goodman T., Scott B., Sperling A., Lindner D., KhlevnovyB. & Ivashin E., 2022, "Final report on the CCPR Key Comparison CCPR-K3.2014 Luminous Intensity", *Metrologia*, **59**

Valin M. H., **Obein G.**, Rougie B., Valin T., Truong D., Vissiere A., Bourson, 2022, "New traceability chain for spectral irradiance measurement at LNE-Cnam", *Measurement Science and Technology*, **33**(6)

Chavel P., Sortais Y., Labardens T., Simonot L., Hébert M., **Obein G.**, 2022, "Advocating a statistical definition for the BRDF", *Journal of Physics: Conference Series*, 2149(2022)

Valin M. H., **Obein G.**, 2021, "A new method for measuring the spectral irradiance at LNE-CNAM", Proceedings of the 20<sup>th</sup> International Congress of Metrology (CIM 2021), 7-9 September 2021, Lyon, France

**Obein G.**, 2021, "The measurement of appearance", *Proceedings of the International School of Physics "Enrico Fermi"*, Vol **206** : New Frontiers for Metrology: From Biology and Chemistry to Quantum and Data Science, IOP Press, pp 175 - 186

Valin M. H., Rougié B., Vissiere A., **Obein G.**, Valin T., 2021, "New spectral irradiance traceability scale at LNE-CNAM", Proceedings of NewRad 2021

Chavel P., Labardens T., Hébert M., Simonot L., Sortais Y., **Obein G.**, 2021, "Evidence for the need to update the definition of the BRDF - spectral considerations", *Proceedings SPIE Volume 12126*,

Saha D., Gevaux L., Cancès T., Richard A., **Obein G.**, 2021, "Development of a μBRDF goniospectrophotometer for BRDF measurement on tiny surfaces", *Proceedings of CIE2021*,

Labardens T., Chavel P., Sortain Y., Hébert M., Simonot L., **Obein G.**, 2021, "Study and simulations of speckle effects on BRDF measurements at very high angular resolution", *Proceedings of the IS&T Electronic Imaging Symposium, Material Appearance 2021*, Jan 2020, ([link](#))

P. Chavel, T. Labardens, L. Simonot, M. Hébert, Y. Sortais & **G. Obein**, 2021, "Speckle in BRDF measurements: solid angle considerations," in *Frontiers in Optics + Laser Science 2021*, Technical Digest Series (Optica Publishing Group, 2021), paper JTh5A.76.

Rabal A., Ged G., Richard A., **Obein G.**, 2020, "Effect of the size and shape of the measurement area on BRDF measurements on glossy samples", *Proceedings of the International Colour Association (AIC) Conference 2020*, Avignon, Nov 2020, pp 384-388 ([link](#))

Ged G., Rabal A. M., Himbert M., **Obein G.**, 2020, "Assessing gloss under diffuse and specular lighting", *ColorResearch & Application*, **45**(6), pp 591-602 ([10.1002/col.22510](#))

Simonot L., **Obein G.**, Bringier B., Meneveau D., 2019, "Modeling, measuring, and using BRDFs: significant French contributions", *JOSAA*, **36**(11):C40

Balasse M., Tresset A., **Obein G.**, Fiorillo D., Gandois H., 2019, "Seaweed-eating sheep and the adaptation of husbandry in Neolithic Orkney: new insights from Skara Brae", *Antiquity*, **93**(370), pp 919-932

**Obein G.**, 2019, "Measurement of appearance; optical, visual and normative approach", *Proceedings of "Procédés laser pour l'industrie conference"*, 25-26 Sept, Colmar, France, 3 pages

Rabal A. M., Ged G., **Obein G.**, 2019, "What is the true width and height of the specular peak according to the level of gloss?", *Proceedings of the 29<sup>th</sup> Quadriennal Session of CIE, CIE x046:2019*, [OP88](#)

**Obein G.**, 2019, "Le goniospectrophotomètre : principe, performances et limitations", in Simonot L. et Boulenguez P., *Quand la matière diffuse la lumière*, Presses des Mines, 2019, pp. 71-90

Simonot L., Chavel P., Hebert M., **Obein G.**, 2019, "Peut-on mesurer la BRDF", in Simonot L. et Boulenguez P., *Quand la matière diffuse la lumière*, Presses des Mines, 2019, pp. 439-452

Ged G., **Obein G.**, Rabal A. M., 2019, "Du brillant à la BRDF", in Simonot L. et Boulenguez P., *Quand la matière diffuse la lumière*, Presses des Mines, 2019, pp. 209-220

**Obein G.**, 2019, "Traceability and references for the measurement of appearance : review of latest developments at Europeans national metrological institutes", *Proceedings of "Cosmetic Measurement & Testing Conference, 3rd edition"*, Feb 2019, Gergy, France, 3 pages

Dubard J., **Obein G.**, Suryani D., 2019, "Bilateral comparison of luminous flux using lamps as transfer standards (EURAMET.PR-K4.2)", *Metrologia*, **56**(1A) , Tech. Suppl., 02001

Ged G., **Obein G.**, Himbert M., Turbil C., Rabal A. M., 2017, "Does the visual system extracts more information than gloss in the specular direction?", *Proceedings of the Conference at the CIE Midterm Meeting, CIE x044:2017*, p.396-403.

Ged G., Rabal A. M., **Obein G.**, 2017 "Absolute BRDF measurements with ultra-high angular resolution for the characterization of optical surfaces", 2017, *NEWRAD 2017 Proceedings*, Tokyo, Japan.

**Obein G.**, Simionescu M., Dubard J., Seucan A., Bastie J., 2017, "Luminous intensity bilateral comparison using lamps as transfer standards between LNE (France) and INM-RO (Romania)", *Metrologia*, **54**, Tech. Suppl., 02003.

Page, M., **Obein, G.**, Boust, C., & Razet, A. , 2017, "Adapted Modulation Transfer Function Method for Characterization and Improvement of 3D printed surfaces", *Electronic Imaging*, 2017(8), 92-100.

Turbil C., Gozhyk I., Teisseire J., **Obein G.**, Ged G., 2016, "Predicting changes in visual appearance of periodic surface from BRDF measurements", *Proceedings of 4th CIE Expert Symposium on Colour and Visual Appearance*, Prague, CZ.

Page M., Boust C., Mélard N., Robcis D., **Obein G.**, Ortiz Segovia M., 2016, "3D surface acquisition : Comparison of two microtopographic equipments when measuring materials of cultural heritage", *Proceedings of 4th CIE Expert Symposium on Colour and Visual Appearance*, Prague, CZ.

Strothkämper C., Ferrero A., Koo A., Jansson P., Ged G., **Obein G.**, Källberg S., Audenaert J., Leloup F., Verdu F., Perales E., Schirmacher A., Campos J., 2016, "Multilateral Spectral Radiance Factor Scale Comparison", *Applied Optics*, **56**(7), p1996-2006,

Leloup F., Audenaert J., **Obein G.**, Ged G., Hanselaere P., 2016, "Repeatability and reproducibility of specular gloss meters in theory and practice", *J Coat Technol Res*. **13**: 941

Ged G., Leloup F., De Wit Y., **Obein G.**, 2016, "Intercomparison of visual gloss psychometric scales", *Proceedings of 4th CIE Expert Symposium on Colour and Visual Appearance*, Prague, CZ.

Cooksey C., **Obein G.**, Georgiev G., Durell C., Scharpf D., McKee G., L'Heureux M., 2015, Creation and Validation of Spectralon BRDF Targets & Standards, *Proceedings of SPIE Vol 9639-49*, 12p.

Ged G., Flys O., Silvestri Z., Källberg S., Tayeb-Chandoul F., Le Breton R., Himbert M., **Obein G.**, 2015, Characterizations of specular peaks from a metrological gloss scale, *Proceedings of 28th CIE Session*, Manchester, UK, 344 - 354

Le Breton R., Ged G., **Obein G.**, 2015, Out of plane BRDF measurement at LNE-Cnam using "ConDOR" our primary goniospectrophotometer, *Proceedings of 28th CIE Session*, Manchester, UK, 1401 – 1407.

**Obein G.**, Audenaert J., Ged G., Leloup F., 2015, Metrological issues related to BRDF measurements around the specular direction in the particular case of glossy surfaces', *Measuring, Modeling, and Reproducing Material Appearance*, *Proceedings of SPIE Vol. 9398*, 8 February, San Francisco, USA.

Ged G., Teisseire J., Garre E., Himbert M., **Obein G.**, 2014, 'Development of a controled metrological gloss scale', *NEWRAD 2014proceedings*, Espoo, Finland.

Comard, A., Baret, F., **Obein, G.**, Simonot, L., Meneveaux, D., Viénot, F., de Solal, B., 2014, ACT: A leaf BRDF model taking into account the azimuthal anisotropy of monocotyledonous leaf surface, *Remote Sensing of Environment*, **143**, 112–121.

**Obein G.**, 2014, 'xDReflect, a European Joint Research Project devoted to the metrology of the appearance of surfaces', *ISCCBridge Session at Color, Light & Appearance Week at NIST*, June, Gaithersburg, USA.

Höpe A., Koo A., Forthmann C., Verdú F.M., Manoocheri F., Leloup F., **Obein G.**, Wübbeler G., Ged G., Campos J., Hauer K-O., Yang L., Šmíd M., Langovoy M., Iacomussi P., Jaanson P., Källberg S., 2014, 'xD-Reflect - "Multidimensional Reflectometry for Industry" a research project of the European Metrology Research Program (EMRP)', *NEWRAD 2014proceedings*, Espoo, Finland.

Simonot, L., **Obein, G.**, 2007, Geometrical considerations in analyzing isotropic or anisotropic surface reflections, *Appl. Opt.* **46**, 2615-2623

N. Pousset, A. Razet, **G. Obein**, A. Richard, J. Bastie, 2007, Métrologie des diodes électroluminescentes, *actes des conférences métrologie 07*, éditions poisson-soluble (ISBN : 2-915416-06-0), 13ème congrès international de métrologie, 18-21 juin 2007, Lille, France

Razet A., Pousset N., **Obein G.**, Bastie J., Vienot F., 2007, Métrologie de l'apparence, Actes des conférences Métrologie 07, éditions poisson-soluble (ISBN : 2-915416-06-0), *13ème Congrès international de métrologie*, 18-21 juin 2007, Lille, France

**Obein, G.**, Gonzalez-Galvan, L., Bastie, J., 2007, A new realization of the candela at the Lne-Inm/Cnam, *Proceedings of the 26<sup>th</sup> session of the CIE*, Vol. 1, part. 1, pp192-195.

**Obein, G.**, Gonzalez-Galvan, L., Bastie, J., 2007, Nouvelle réalisation de la candela au LNE-INM/CNAM, *revue française de métrologie*, **12**, p19-28.

**Obein, G.**, Vienot, F., 2007, Modelling the BRDF of a series of matt to glossy black samples, *Proceedings of the CIE Expert Symposium on Visual Appearance*, CIE publication x032:2007, 67-74 (2007)

**Obein G.**, Bousquet R, Nadal M., 2005, New NIST Reference Goniospectrometer, *Optical Diagnostics*, *Proceedings of SPIE Vol. 5880*, 31 July – 4 August, San Diego, USA, pages T1-T10.

Nadal M., Bousquet R., **Obein G.**, 2005, NIST Reference Colorimeter, *AIC Colour 05 Proceedings*, 10<sup>th</sup> Congress of the International Colour Association, Grenada, 701-704.

**Obein G.**, Pichereau T., Harrar M., Monot A. , Knoblauch K. & Viénot F., 2004, Does binocular vision contribute to gloss perception?, *Journal of Vision*, **4**(1).

**Obein G.**, Knoblauch K., Viénot F., 2004, Difference scaling of gloss: Nonlinearity, binocular, and constancy. *Journal of Vision*, **4**(9), 711-720.

Viénot, F. , **Obein, G.**, 2004, Is gloss recognized as a surface property?, *Proceedings of MS 2004*, 1st International Workshop on Materials and Sensations, Pau, France, 27-29 October 2004, pages 77-82

**Obein G.**, Leroux T., Knoblauch K., Viénot F., 2003, Visually relevant gloss parameters, *Proceedings of 11<sup>th</sup> international Metrology congress*, Toulon, 20-23 octobre 2003, 6p.

**Obein G.**, Vienot F., 2003, Rapport de contrat pour le Bureau National de Métrologie, contrat MNHN 0465 – BNM 003005.

**Obein G.**, Knoblauch K., Chrisment A., Viénot F., 2002, Perceptual scaling of the gloss of a one-dimensional series of painted black samples, *25<sup>th</sup> European Conference on Visual Perception*, August 25-29, Glasgow, UK, Perception, vol 31, p 63.

**Obein G.**, Leroux T., Viénot F., 2002, Gloss & BRDF, Reconstructing the BRDF from a limited number of measurements, *Inter Society of Color Council, Symposium on Appearance & Color*, 21-23 April 2002, Pontiac, USA.

Viénot F., Monot A., **Obein G.**, 2001, Sensation visuelle : Effets de moirés, de brillant, de lustre et de transparence, *Colloque «Jouer la lumière : le textile, la lumière et l'œil»*, Musée de la mode et du textile / Union centrale des arts décoratifs, 12-13 novembre, Paris, 12 pages.

**Obein G.**, Leroux T., Viénot F., 2001, Bi-directional reflectance distribution factor and gloss scales, *Human vision and electronic imaging VI, proceedings of SPIE*, vol 4299, 22-25 January 2001, San Jose, USA pages 279-290.

**Obein G.**, Leroux T., Viénot F., 2000, Variability of the 3d repartition of haze with the incident beam geometry. *First international Conference on Color Graphics and Image Processing*, October 1-4, 2000, Saint-Etienne, France. Pages 296-299.

**Obein G.**, Domont S., Brettel H., Viénot F., 2000, Contrast appearance under mesopic adaptation. A comparison between a simulation and the reality. *NPL Colour and Visual Scales 2000*, 3-5 April 2000, Egham, GB, 4 pages.

## Contact

### Gaël OBEIN

Sites de Saint-Denis & Trappes

 +33 (0)1.58.80.87.88

 +33 (0)1.30.69.11.63

 [gael.obein@lecnam.net](mailto:gael.obein@lecnam.net)

<https://inm.cnam.fr/gael-obein-71373.kjsp?RH=inm.rayo>