

CNRS/DEP/MRCT

RESEAU ROP
« OPTICIENS DE PRÉCISIONS »

Objectifs
Perspectives et Organisation

Projet approuvé par le Comité de pilotage de la MRCT

Avril 2002

Rédacteur : Thierry BILLETON

Mission des Ressources et Compétences Technologiques du CNRS

*« C'est une technique délicate et très particulière que celle qui conduit à la réalisation des pièces d'optique. Elle se distingue de toutes les autres par la haute précision requise, qui dépasse de beaucoup ce que l'on exige dans les constructions mécaniques les plus soignées ; elle est particulière aussi par les procédés de travail, puisque la forme d'un verre ne peut être modifiée que par usure méthodique de la surface. » **

*Charles FABRY
Directeur général de l'Institut d'Optique
1919-1945*

*«L'art de l'opticien de précision consiste à construire des surfaces parfaites avec des outils de forme forcément imparfaits » **

*Charles DÉVÉ
Directeur de l'Institut d'Optique
1919-1936*

* Extrait du livre de Charles DEVE « Le travail des verres d'optique de précision » Préface de Charles FABRY.

AVANT-PROPOS

A l'origine de cette initiative pour la création de ce réseau des " Opticiens de précision ", un constat simple au fil des années passées au C.N.R.S, celui de l'isolement professionnel, de la difficulté à échanger, à débattre avec d'autres opticiens, tant au sein d'un atelier, puisque souvent pourvu d'un seul poste, qu'au sein même de l'entité du C.N.R.S.

Les ingénieurs et les techniciens ne connaissent pas ou peu leurs homologues professionnels exerçant dans les laboratoires.

Cette méconnaissance des 'autres' est certainement à l'origine des savoir-faire réinventés quelques années plus tard ou quelques centaines de mètres plus loin, qui sont fréquents au C.N.R.S.

Il semble donc important de combler ce vide relationnel au cœur de l'établissement, de rompre cet isolement professionnel dû à un métier rare et disséminé à travers tout le territoire, de manière à favoriser les échanges et les réflexions.

Cette idée ainsi initialisée voit donc sa concrétisation prendre forme en tant que réseau C.N.R.S au sein de la Mission des Ressources et Compétences Technologiques, rattachée à la Direction des Etudes et des Programmes.

Afin d'éviter toute confusion envers le terme "opticien de précision", je rappelle que cette fonction consiste principalement en la réalisation de composants optiques de haute qualité métrologique, tels que, lentilles, lames, prismes, miroirs, etc...., à l'aide de méthodes spécifiques à la profession ou de toutes autres réalisations effectuées avec celles-ci.

*Thierry BILLETON
Opticien de précision
Laboratoire de Physique des Lasers UMR 7538
99 av. J.B. CLEMENT, 93430 VILLETANEUSE
Tél. : 01 49 40 33 74 Fax : 01 49 40 32
E-mail : billeton@lpl.univ-paris13.fr*

Mission Ressources et Compétences Technologiques du CNRS

1, place Aristide Briand - 92195 MEUDON - tel : 01 45 07 53 25 - fax : 01 45 07 58 47 - mél: secretariat.dsp-rt@cnrs-dir.fr

SOMMAIRE

1 – QUEL AVENIR POUR L’OPTIQUE DE PRÉCISION AU CNRS?	5
2 – OBJECTIFS ET PERSPECTIVES	6
3 – ORGANISATION DU RÉSEAU	7
4 – DEP / MRCT	8
5 - CONCLUSION	10
ANNEXE A : Les Fiches Emploi-Type.....	11
ANNEXE B : Contacts – Comité de pilotage.....	13
ANNEXE C : Recensement des Opticiens de Précision	14
ANNEXE D : Liste préliminaire de laboratoires concernés	15

1 - QUEL AVENIR POUR L'OPTIQUE DE PRÉCISION AU C.N.R.S ?

L'optique de précision au C.N.R.S est actuellement composée de pôles de compétences isolés, sans lien entre eux. Si, au sein des laboratoires et des projets, le rôle important dans la réalisation des « moutons à cinq pattes » est implicitement reconnu et apprécié, le besoin d'une organisation plus structurée semble impératif pour suivre l'évolution technologique imposée.

En effet, les technologies optiques se développent à un rythme considérable et sont amenées à jouer un rôle prépondérant au sein de la recherche. Le photon occupera demain la place que tient l'électron aujourd'hui. Au-delà de l'optique traditionnelle, les technologies optiques se sont très largement diversifiées, et couvrent maintenant des aspects aussi variés que l'optique non linéaire, la photonique, l'optique instrumentale et astronomique, les couches minces, l'optoélectronique, la micro-optique, l'optique adaptative, l'électro-optique...

Le réseau est un outil structurel pour suivre cette évolution, il va nous permettre de réfléchir ensemble sur l'avenir du métier d'opticien de précision au sein du C.N.R.S, et d'en accompagner l'évolution en étroite collaboration avec les Directions Scientifiques et la Direction des Ressources Humaines (Formation Permanente et Observatoire des Métiers).

Un point extrêmement critique pour l'avenir de la profession est la disparition depuis septembre 2001 de l'unique formation dispensée par l'éducation nationale dans le domaine de l'optique de précision. Le risque est donc grand de voir disparaître certains métiers (du moins au cœur du domaine public) si des initiatives ne sont pas prises à temps.

Cela induit une forte mise en garde sur les conséquences négatives pour la recherche d'un affaiblissement de ce potentiel. Le rôle des technologies et des savoir-faire dans le développement et sur la qualité des recherches étant de plus en plus explicitement reconnu, le chercheur s'en remet souvent au professionnalisme des I.T.A dans le choix de certaines techniques indispensables, mais qu'il ne connaît pas lui-même.

Il apparaît par conséquent important de pérenniser ces technologies et savoir-faire.

En effet, sans personnel qualifié, le recours à la sous-traitance devient obligatoire, mais on a pu constater que si celle-ci réduit les effectifs de fabrication des laboratoires, elle n'offre que rarement un substitut à leurs effectifs de conception, de mise au point et d'adaptation.

D'autre part, les questions liées à l'âge moyen des opticiens de précision du C.N.R.S, sachant que 50% de ces agents ont plus de 50 ans, associées à une faible population (< 20 personnes, CNRS et Université) prennent ici une importance préoccupante.

Voir les 'Fiches Emploi-Type' (F.E.T) en annexe A.

Un petit mot quant au recours à la mobilité professionnelle préconisée par le C.N.R.S pour dynamiser les parcours professionnels, elle est ici difficile à mettre en œuvre du fait du petit nombre d'opticiens présent au sein de la collectivité, surtout si l'ensemble de leurs compétences ne sont pas utilisées ou qu'elles sont employées d'une façon routinière et sans perspectives d'évolution.

2 - OBJECTIFS ET PERSPECTIVES DU RESEAU

Ce réseau concerne la technologie et les métiers liés à l'élaboration (ébauchage et polissage) et à la caractérisation de composants optiques ainsi que tout autre domaine où les techniques de fabrications optiques pourront apporter des solutions novatrices.

Les objectifs du réseau sont les suivants :

- Créer des liens entre les opticiens de précision émanant du C.N.R.S et des universités, et favoriser ainsi l'émergence d'échanges et de réflexions.
- Faire apparaître les complémentarités et les synergies possibles entre laboratoires, et ainsi promouvoir les collaborations.
- Permettre la diffusion du savoir-faire technologique et valoriser les prototypes réalisés en laboratoires.
- Sauvegarder les acquis technologiques et maintenir la pérennité du savoir-faire en organisant des actions de formation et des réunions d'échange.
- Inventorier, transmettre, et capitaliser les connaissances.
- Participer à la veille technologique.
- Réaliser en amont une ' prospective avenir ' des besoins en optique de la recherche, détecter et identifier les nouveaux besoins.

- Provoquer une circulation d'informations technologiques utile à une vision stratégique.
- Mettre en adéquation les ressources et les compétences technologiques existantes ou à créer, avec les objectifs scientifiques des équipes de recherche.

Actions émergentes :

- ❖ Enquête sur les compétences, moyens des laboratoires, utilisation de la sous-traitance.
- ❖ Plan formation.
- ❖ Web, liste de diffusion.
- ❖ Mutualisation d'équipement
- ❖ Communication, forum national.

3 - ORGANISATION DU RESEAU

L'organisation du système est assurée par un **responsable de réseau**, un **comité de pilotage** – voir annexe B - et des **animateurs d'ateliers thématiques**, et s'appuie sur une vaste communauté scientifique appartenant aux départements SPM, SDU, SPI et STIC du C.N.R.S, aux universités, et à d'autres organismes publics, dont l'Institut d'Optique Théorique et Appliquée.

Un **soutien logistique** ainsi qu'un **budget**, alloués par la Mission des Ressources et Compétences Technologiques du C.N.R.S, permettront de concrétiser l'organisation du réseau.

Le **recensement** des opticiens de précision est en cours, notamment à travers la base de données LABINTEL, bien qu'elle ne regroupe pas tous les éléments permettant de localiser l'ensemble des personnels. Voir annexe C.

Un appel est donc lancé aux relations et connaissances de chacun pour compléter cette liste.

Un second recensement, sans prétention d'exhaustivité, indique dans un premier temps une trentaine de **laboratoires**, énumérés en annexe D, concernés par le réseau.

Pour faciliter l'accès à la **sous traitance**, une liste des fournisseurs d'optique de précision officiant en France sera mise à jour, et insérée ultérieurement.

Il pourra être envisagé un lien étroit avec le réseau C.N.R.S « Cristaux massifs et dispositifs pour l'optique », créé en octobre 2000.

La prochaine réunion du comité de pilotage permettra d'entériner ce projet et de définir un programme pour la première journée de rencontre entre les opticiens de précision.

- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| -bilan présent, | -formation initiale, |
| -organisation d'ateliers thématiques, | -polissage, |
| -réflexion sur la sous-traitance, | -autres, |

La présence d'un intervenant extérieur (Sté privée) est envisageable

4 - DIRECTION DES ETUDES ET DES PROGRAMMES (DEP)

MISSION DES RESSOURCES ET COMPETENCES TECHNOLOGIQUES (MRCT)

La MRCT, au sein de la DEP, est chargée de favoriser le développement du potentiel technologique du CNRS.

Elle met en forme des propositions opérationnelles, en association et en concertation avec les services concernés par les problématiques étudiées :

- Délégations Régionales (DR)
- Direction des Ressources Humaines (DRH) ;
 - Formation Continue,
 - Observatoire des Métiers,
- Direction des Contrats et des Affaires Juridiques (DCAJ),
- Direction des Systèmes d'Information (DSI),
- Délégation Aux Entreprises (DAE),
- Unité Réseau du C.N.R.S (UREC)...

Elle s'appuie sur les laboratoires et leurs Directions Scientifiques pour valider ses travaux d'ingénierie des ressources et de gestion des connaissances.

La MRCT a pour but de :

- Développer la connaissance du potentiel technologique dans toutes ses composantes.

- Mutualiser les connaissances technologiques. Ce qui signifie les inventorier, les partager, mais aussi les transférer d'un domaine (sous domaine) à un autre (notion de transférabilité, réutilisabilité, transdisciplinarité).
- Créer des supports permettant de structurer les pôles de compétences, d'affirmer leur identité/spécificité, tout en catalysant les échanges interdisciplinaires, source d'innovation.
- Constituer une "mémoire d'entreprise " ou des "mémoires d'entreprises", pour éviter que ne se perdent nombre de savoir-faire.
- Mener des actions d'évaluation et des études prospectives.

Le réseau s'inscrit dans la stratégie de la MRCT

5 - CONCLUSION

Ce réseau a donc pour vocation de structurer en France la communauté des opticiens de précision dispersés dans les organismes publics, notamment C.N.R.S et Universités.

Il a pour but de répondre aux exigences scientifiques de haut niveau qui se développent de façon transdisciplinaire.

Le réseau contribuera à faire apparaître les complémentarités et les synergies possibles entre laboratoires et ainsi permettre de promouvoir les collaborations.

Dans un premier temps, le réseau sera utilisé comme un outil de connexion entre les opticiens de précision, permettant les rencontres, les échanges d'expériences, l'ouverture sur l'extérieur.

Souhaitons un large consensus sur l'épanouissement du réseau " le ROP ", phonétiquement déjà bien actuel ...

ANNEXE A

BAP C – SCIENCES DE L'INGÉNIEUR ET INSTRUMENTATION SCIENTIFIQUE

CORPS TECHNIQUE :	Technicien
METIER :	Technicien en optique de précision
EMPLOI-TYPE :	Technicien opticien de précision

Le technicien opticien réalise, à partir d'indications précises ou de croquis, l'ébauchage, le doucissage, et le polissage de pièces optiques de précision. Il effectue les contrôles dimensionnels.

ACTIVITES

- Déterminer les divers outillages et outils (tours, machine outils...) nécessaires à la réalisation de la pièce optique
- Procéder à la préparation des supports et aux réglages des machines utilisées
- Utiliser, si nécessaire, des techniques d'assemblage (collage...)
- Choisir les abrasifs à utiliser en fonction du résultat recherché aux différentes étapes d'usage
- Réaliser la taille des pièces simples
- Ebaucher et polir à la main et sur machine en respectant les contraintes définies par l'utilisateur
- Procéder aux contrôles et mesures élémentaires
- Réunir et entretenir une documentation sur les matériaux mis en oeuvre

COMPETENCES

- Connaître les principes de base de l'optique géométrique *
- Connaître les caractéristiques et les possibilités d'utilisation des matériaux optiques*
- Connaître les propriétés et les conditions d'utilisation des différents abrasifs*
- Avoir des notions de physique et de chimie
- Maîtriser les techniques de polissage à la main
- Maîtriser les protocoles de contrôle dimensionnel classiques (interférométrie...)*
- Appréhender les formes et les volumes dans l'espace
- Lire et comprendre un plan, un croquis
- Savoir régler et utiliser les machines outils conventionnelles pour le travail des matériaux d'optique
- Appliquer les règles de sécurité en fonction des risques occasionnés par le travail sur certains matériaux

*Le niveau des connaissances mis en œuvre est équivalent à celui qui peut être acquis lors d'une formation de niveau bac technique ou professionnel

Fiche CO1701

CORPS TECHNIQUE : Assistant ingénieur

METIER : Assistant ingénieur en optique de précision

EMPLOI-TYPE : **Assistant ingénieur opticien de précision**

L'assistant opticien réalise des pièces et des ensembles optiques complexes et de qualité métrologique. Il adapte les machines et développe des techniques et méthodes d'usinage spécifiques

ACTIVITES

- Proposer et mettre en œuvre les solutions techniques adaptées à la réalisation des pièces conformes aux spécifications d'une demande
- Elaborer les gammes d'usinage (découpe, ébauchage, doucissage, polissage)
- Conduire l'ensemble des opérations pour la réalisation de pièces optiques complexes et de qualité métrologique dans différents types de matériaux (verre, monocristaux...)
- Tailler des pièces de précision à faces planes ou sphériques
- Polir à la main ou sur machines des faces planes, des miroirs sphériques ou asphériques avec une très grande précision (supérieur à /10 ou 1/60 selon la géométrie)
- Réaliser les différents contrôles (planéité, rugosité, angles...) géométriques et dimensionnels
- Adapter les techniques d'ébauchage et de doucissage en fonction de la nature du matériau et du façonnage voulu.
- Réaliser des essais de mise au point (collage, assemblage de pièces..)
- Adapter les machines, concevoir et assurer la réalisation des outillages pour le surfacage des matériaux spécifiques et pour des pièces de toutes dimensions afin d'obtenir les précisions requises
- Rédiger le cahier de manipulations et les fiches techniques
- Gérer le parc des machines, l'outillage et les approvisionnements de produits et de matériaux pour l'atelier
- Transférer ses connaissances et savoir-faire technique en interne et en externe
- Assurer une veille bibliographique sur les matériaux pour l'optique et gérer la documentation technique

COMPETENCES

- Avoir des connaissances générales en optique géométrique et en optique physique *
- Avoir des connaissances de base en chimie et en physique
- Avoir des connaissances opérationnelles en géométrie et trigonométrie*
- Connaître la structure et les propriétés des différents matériaux optiques utilisés dans l'instrumentation*
- Maîtriser dans leur principe et leur mise en œuvre les différentes techniques d'usinage des matériaux pour l'optique
- Connaître dans leur principe et leur application les différentes méthodes et techniques de contrôle optique, géométrique et de surface
- Connaître les principes de bases de la mécanique et du dessin industriel
- Connaître les risques liés aux techniques et aux produits utilisés
- Lire et comprendre une notice en anglais

*Le niveau des connaissances mis en œuvre est équivalent à celui qui peut être acquis lors d'une formation de niveau DUT, BTS, diplôme professionnel Fiche C1001 en cours de validation

ANNEXE B

CONTACTS *LE COMITÉ DE PILOTAGE*

Nom	Prénom	Code Unité	Appartenance	Lieu	Téléphone
BARROSO	Patrice	UMR 8633 DASGAL	CNRS	Paris Observ.	01 40 51 22 00
BILLETON	Thierry	UMR 7538 LPL	CNRS	Villetaneuse 93	01 49 40 33 74
BRESSON	Yves	UMR 6528 LAMO	CNRS	Nice 06	04 92 00 30 86
CAZAUSSUS	Annie	UPS 2274 MRCT	CNRS	Meudon 92	01 45 07 52 62
CHARTON	Gérard	UPS 2274 MRCT	CNRS	Meudon 92	01 45 07 50 44
COLAS	Gilles	UMR 8501 IOTA	CNRS	Orsay 91	01 69 35 87 77
LELIEVRE	Gérard	UPS 2274 MRCT	CNRS	Meudon 92	01 45 07 53 27
SCARDIGLI	Patricia	MOY 1200 FP	CNRS	Marseille 13	04 91 16 40 15

ANNEXE C

RECENSEMENT DES OPTICIENS DE PRECISION

Nom	Prénom	Code Unité	Appartenance	DS	DR	Lieu	Téléphone
BARROSO	Patrice	UMR 8633 DASGAL	CNRS	SDU	05	Paris Observ.	01 40 51 22 00
BAZIN	Cyrille	UMR 8501 IOTA	CNRS	SPI	04	Orsay 91	01 69 35 87 77
BILLETON	Thierry	UMR 7538 LPL	CNRS	SPM	05	Villetaneuse 93	01 49 40 33 74
BRESSON	Yves	UMR 6528 LAMO	CNRS	SDU	20	Nice 06	04 92 00 30 86
CAILLAUD	Joëlle	UPR 3361 LPM	MENRT	SPM	04	Orsay 91	01 69 15 66 46
COLAS	Gilles	UMR 8501 IOTA	CNRS	STIC	04	Orsay 91	01 69 35 87 77
CLOTAIRE	Jean-Yves	UMR 8501 IOTA	CNRS	SPI	04	Orsay 91	01 69 35 87 77
DELETTRE	Bernard	UMR 5587 LDV	CNRS	SPM	13	Montpellier 34	04 67 14 38 11
HAMEL	Claude	UMR 7645 LOB	DEFENSE	SPM	04	Palaiseau 91	01 69 33 47 67
JACQUET	Michelle	MR 7601 LOS	MENRT	SPM	02	Paris Jussieu	01 44 27 42 43
LANZONNI	Patrick	UMR6110 LAM	MENRT	SDU	12	Marseille 13	04 95 04 41 75
LECHANTRE	Yann	UMR 8501 IOTA	CNRS	SPI	04	Orsay 91	01 69 35 87 77
MONTIEL	Pierre	UMR 6110 LAM(LAS)	MENRT	SDU	12	Marseille 13	04 95 04 41 44
MOREAUX	Gabriel	UMR 6110 LAM	CNRS	SDU	12	Marseille 13	04 91 05 59 44
VILAR PHILIPON	Christelle	UMR 8635 LPSC	CNRS	SPM	05	Meudon 92	01 45 07 50 20
<i>POSTE AU CONCOURS</i>		UMR 7601 LOS	CNRS	SPM	02	Paris Jussieu	01 44 27 42 43
<i>POSTE EN NOEMI</i>						Montpellier 34	

ANNEXE D

LISTE PRELIMINAIRE DE LABORATOIRES CONCERNÉS

1. SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES (SPM)

Abréviation	Intitulé	Directeur	Lieu
LPL *	Laboratoire de Physique des Lasers UMR 7538	Ch. Chardonnet	Villetaneuse
LPM *	Laboratoire de Photophysique Moléculaire UMR 3361	J..M Flaud	Orsay
LDV *	Laboratoire Des Verres UMR 5587	I. Campbell	Montpellier
LOB *	Laboratoire d'Optique et Biologie	J.L Martin	Palaiseau
LOS *	Laboratoire d'Optique des Solides UMR 7601	J. Lafait	Paris Jussieu
LPSC *	Labo. De Physique des Solides et de Cristallogénèse UMR 8635	J. Chevallier	Meudon
CPMOH	Centre de Physique Moléculaire Optique et Hertzienne UMR 5798	C. Rullière	Talence
LOA	Laboratoire d'Optique Appliquée UMR 7639	D. Hulin	Palaiseau
LDC	Laboratoire De Cristallographie UPR 5031	G. Tourillon	Grenoble
POMA	Lab. Propriétés Optiques des Matériaux et Applications UMR6136	A. Monteil	Angers
LPUB	Laboratoire de Physique de l'Université de Bourgogne UMR 5027	H. Berger	Dijon
MOPS	Laboratoire Matériaux Optiques, Photonique, Systèmes FRE 2304	M. Fontana	Metz
CELIA	Centre des Lasers Intenses et Applications UMR 5107	F. Salin	Talence
LCAR	Laboratoire Collisions, Agrégats, réactivité UMR 5589	J. Vigue	Toulouse
PALMS	Physique des Atomes, Lasers, Molécules et Surfaces UMR 6627	G. Jezequel	Rennes
PhLAM	Lab. De Physique des Lasers, Atomes et Molécules UMR 8523	J.M Robbe	Villeneuve d'Ascq
LKB	Laboratoire Kastler Brossel UMR 8552	F. Laloe	Paris
LAC	Laboratoire Aimé Cotton UPR 3321	Ch. Colliex	Orsay
LO	Laboratoire d'Optronique UMR 6082	JC Simon	Lannion
LPQM	Laboratoire de Photonique Quantique et Moléculaire UMR 8537	J. Zyss	Cachan
LPMC	Laboratoire de Physique de la Matière Condensée UMR 6622	J.P Romagnan	Nice

* Opticien de précision présent dans ce laboratoire

ANNEXE D (suite)

2. SCIENCES POUR L'INGENIEUR

Abréviation	Intitulé	Directeur	Lieu
LCFIO *	Laboratoire Charles Fabry de l'Institut d'Optique UMR 8501	P. Chavel	Orsay
LOPMD	Laboratoire d'optique PM Duffieux UMR 6603	J.P Goedgebuer	Besançon
ENSCPM	Inst. Fresnel, Ecole Nationale Sup. Physique Marseille UMR6133	C. Amra	Marseille
LULI	Laboratoire Pour l'Utilisation des Lasers Intense UMR 7605	A. Migus	Palaiseau

3. SCIENCES DE L'UNIVERS

Abréviation	Intitulé	Directeur	Lieu
DASGAL *	Astrophysique Stellaire et Galactique UMR 8633	M. Spite	Paris
LAMO *	Lab. Astrophysique et Méthodes Observationnelles UMR 6528	J.C Valtier	Nice
LAM *	Lab. Astrophysique de Marseille UMR 6110	R. Malina	Marseille
LAOB	Lab. D'Astrophysique de l'Observatoire de Besançon UMR 6091	G. Jolicard	Besançon
LAOG	Lab. D'Astrophysique de l'Obs. des s.d.u de Grenoble UMR 5571	Ch. Perrier-Bellet	Grenoble

4. AUTRES ORGANISMES PUBLICS

CEA-LETI			Grenoble
SMA-VIRGO	Service des Matériaux Avancés UMR C5822 CNRS-IN2P3	L. Mackowski	Villeurbane
RCMO	Réseau des Cristaux Massif pour l'Optique	B. Boulanger	Grenoble
POPSUD	Pôle Optique et Photonique Sud	J.P Berger	Marseille
POLE OPTIQUE ET VISION-Université de St Etienne		C. Puech	St Etienne
OPTICS VALLEY.Association pour la promotion de la vallée de l'optique			Palaiseau
LYCEE FRESNEL			Paris

* Opticien de précision présent dans ce laboratoire