

26 octobre 2010



« CONCLUSIONS

DES ASSISES NATIONALES 2010

DE L'OPTIQUE-PHOTONIQUE »

PROGRAMME

ANIMÉ PAR PHILIPPE AUBOURG, PRÉSIDENT ENTRANT DE LA SFO

- 16H00** : Le CNOP : structure fédératrice de l'optique-photonique française
*ANDRÉ **DUCASSE**, Vice-Président ALPHA ROUTE DES LASERS*
- 16H10** : Les actions du CNOP a l'Europe et l'international
*LIONEL **L'HARIDON**, Directeur RHENAPHOTONICS ALSACE*
*KATIA **MIROCHNITCHENKO**, Directrice POPsud-OPTITEC*
- 16H25** : « Quelles ambitions pour la R&D française? ».
Restitution des travaux menés en 2010
*Table ronde animée par FRANÇOIS **FLORY**, Trésorier POPsud-OPTITEC*
- 17H15** : Echanges avec la salle
- 17H35** : Le CNOP et le développement de la filière optique-photonique
*JEAN-CLAUDE **SIRIEYS**, Directeur général OPTICSVALLEY*
- 17H45** : Signature de la convention UBIFRANCE/CNOP
*HENRI **BAISSAS**, Directeur général adjoint, UBIFRANCE*
- 18H00** : Apéritif

Le Comité National d'Optique et de Photonique, structure fédératrice de l'optique-photonique française

**ANDRÉ DUCASSE,
ALPHA ROUTE DES LASERS**

POURQUOI LE CNOP ?

- **La photonique : une des 5 technologies-clés du 21^{ème} siècle (*la Commission européenne*)**
- **Une technologie diffusante sur les marchés « grand public »**
- **Une solution photonique à de nombreux problèmes de sociétés**
- **Une recherche française de très haut niveau**
- **Des retombées industrielles devant être optimisées**
- **Un tissu industriel mal adapté à cette optimisation**
- **Une structure nationale de coordination nécessaire**

QU'EST-CE QUE LE CNOP ?

- **Une association loi 1901 créée en 2003 réunissant :**
 - 2 associations nationales : une société savante Société Française d'Optique (SFO) et une association professionnelle AFOP
 - 7 pôles régionaux optiques (dont 3 pôles de compétitivité)



QU'EST-CE QUE LE CNOP ?

- **Une gestion et un financement assurés par ses membres**
- **Des réunions de concertation trimestrielles**
- **Bureau actuel :**
 - Président : Jean-Claude SIRIEYS
 - Vice-Président : Costel SUBRAN
 - Trésorier : André DUCASSE
- **Deux commissions :**
 - International : responsable Lionel L'HARIDON
 - Formation : responsable Elisabeth BOÉRI
- **Un secrétariat et un suivi financier assuré par l'AFOP**

LA COORDINATION DE LA COMMUNAUTÉ NATIONALE

- **Des échanges d'informations et une coordination des actions entre membres**
 - Un accord de coopération entre les 3 pôles de compétitivité
 - Les échanges dans les deux commissions
- **Un lobbying auprès des instances nationales**
 - Le projet de lancement d'un programme photonique par l'ANR
 - Une demande de reconnaissance du domaine par le Ministère de l'Industrie
 - Deux premières missions financées par la DATAR
 - ▼ Axes stratégiques
 - ▼ Présence à l'Europe

LA COORDINATION DE LA COMMUNAUTÉ NATIONALE

- **La coordination d'actions de vulgarisation**
 - Le Comité national des 50 ans du laser

- **La définition d'une stratégie pour la filière nationale**
 - Les Assises Nationales de l'Optique-Photonique
 - L'élargissement de la consultation hors des pôles actuels

UNE PRÉSENCE FRANÇAISE À L'INTERNATIONAL

■ Un lobbying auprès de la Commission Européenne

- Une contribution à la plateforme Photonics 21
- La candidature de membres dans les instances européennes

■ Une concertation sur le soutien de nos PME à l'international

- Des participations coordonnées à des salons internationaux
- Des missions en groupe à l'étranger (Ex. : Boston)
- Des accompagnements concertés de nos PME à l'étranger
 - ▼ Ex. : la Chine (opération Pythagore à Shanghai soutenue par le CNOP et coordonnée avec les actions à Pékin de Rhenaphotonics Alsace et avec la plateforme technologique à Wuhan d'ALPhA-Route des Lasers)

■ Des initiatives européennes sur la formation continue via la commission formation du CNOP

UNE ÉVOLUTION SOUHAITABLE DES RELATIONS ENTRE LES DIVERS ACTEURS

- **Nécessité d'optimiser les collaborations entre acteurs de l'innovation dans deux secteurs:**
 - Laboratoires publics et PME
 - Grands groupes et PME sous-traitantes
- **Echanges concernant le transfert de technologies entre membres**
 - Développement concerté par les membres de structures de transfert laboratoires-industrie
 - Collaborations entre structures : Ex. : IREPA-Laser et ALPhANOV
- **Contribution des membres au Pacte PME**

UNE ÉVOLUTION SOUHAITABLE DES RELATIONS ENTRE LES DIVERS ACTEURS

- **Volonté affichée du CNOP d'associer les Grands Groupes et les PME à ses réflexions stratégiques**
- **Rôle essentiel de ces deux acteurs essentiels, Grands Groupes et PME, et de la possibilité d'évolution de leur relationnel, dans les Assises Nationales de la Photonique**

Les actions du CNOP à l'Europe et à l'international

KATIA MIROCHNITCHENKO, POPSUD-OPTITEC
LIONEL L'HARIDON, RHENAPHOTONICS ALSACE

DÉVELOPPEMENT DU RÉSEAU INTERNATIONAL DU CNOP

- **Chacun des membres du CNOP doit dans les intérêts de ses adhérents, de la filière et de son territoire,**
 - acquérir une bonne visibilité internationale
 - être en capacité de porter son offre de compétences à l'international proche ou lointain
 - porter une attention particulière à son action à l'échelle européenne (PCRD, recherche de partenaires, ...)
 - être maillé avec des réseaux spécialisés proches de ses préoccupations

- **Convergences :**
 - un pôle seul ne peut prétendre porter ces actions
 - certaines actions ne peuvent être abordées de façon pertinente que conjointement à l'échelle d'une représentation nationale
 - le travail du CNOP doit profiter à tous
 - les points forts de chaque pôle doivent bénéficier aux autres

AXES DE TRAVAIL



- **État des lieux des relations existantes à l'international**
 - Plateformes nationales, réseaux régionaux homologues, missions partenariales, salons internationaux
- **Construction d'outils de communication partagés**
 - Présentation, site internet, charte graphique French Photonics, annuaires des adhérents en anglais
 - Stands mutualisés sur salons internationaux
- **Actions spécifiques Europe**
 - Financement par la DATAR sur mai 2010 – avril 2011
 - Livrable : 6 bulletins de veille, appui méthodologique pour des actions communes, préconisations stratégiques
- **Convention UBI France CNOP**

PARTENARIAT TECHNOLOGIQUE EUROPEEN : UN EXEMPLE D'ACTION CONJOINTE VERS PME

- **Appel à projet lancé par DGClS vers les entreprises des Pôles de compétitivité et des associations**
- **Partenaires :**
 - POPsud-OPTITEC (Sud-est)
 - **Opticsvalley** » (Ile-de-France)
 - Rhenaphotonics Alsace (Alsace)
- **Objectif : soutenir les PME primo-accédantes dans la recherche et le montage de partenariats technologiques européens**
- **Finalité : participation des PME des clusters dans des programmes européens**

PARTENARIAT TECHNOLOGIQUE EUROPÉEN DEMARCHE MUTUALISÉE & CIBLÉE

■ Atouts du projet :

- Expertise technologique forte des PME françaises
- Présence des clusters photoniques au niveau européen
- Stratégie européenne photonique : Unité Photonique, Photonics 21, KET Photonics, Call photoniques / FP7 ICT,

■ Effet de levier du programme :

- Capitaliser et consolider une expertise spécifique à la photonique
- Mutualiser les actions de veille et de sensibilisation collective :
 - ▼ Lien avec la Veille Europe réalisée pour le CNOP
 - ▼ Partenariat avec Route des Lasers et Elopsys, impliqués dans autres projets PPTe
- Echanger des bonnes pratiques entre clusters : méthodologie pour pré-qualifier les consultants et PME primo-accédantes
- Mutualiser et augmenter le portefeuille de partenaires technologiques européens pertinents pour PME

PARTENARIAT TECHNOLOGIQUE EUROPEEN PROGRAMME ET CIBLE

Phase 1 : Veille européenne ciblée sur la thématique photonique

Phase 2 : Sensibilisation et pré-orientation des PME

Phase 3 : Qualification des PME et de leurs projets

Phase 4 : Accompagnement individualisé des PME (consultants pré-qualifiés)

Phase 5 : Consolidation collective de la méthodologie

- Cible : PME primo-accédantes
 - 36 PME accompagnées
Phases collectives 1-3
 - 9 PME accompagnées individuellement
 - 5 PME impliquées dans un projet européen

- Augmenter le taux de présence des PME françaises dans des projets européens/ Allemagne et Royaume-Uni



« Quelles ambitions pour la R&D française ? »

Restitution des travaux menés en 2010

FRANÇOIS FLORY, POPSUD-OPTITEC

CADRE GÉNÉRAL DE L'ACTION



- **Le CNOP avec l'appui du cabinet Algoe a mené une étude-action qui comporte trois volets :**
 1. La réalisation d'un panorama national des investissements en R&D en optique et photonique
 2. L'organisation de 5 ateliers régionaux afin de recueillir la vision des acteurs scientifiques et industriels français (Sud-Ouest, Ile-de-France, Est, Sud-Est et Bretagne)
 3. La rédaction d'une synthèse mettant en évidence les priorités françaises de R&D pour l'optique-photonique émanant des ateliers

**LA RÉUNION D'AUJOURD'HUI A POUR OBJET DE PARTAGER
LES RÉSULTATS DE L'ÉTUDE ET D'ÉCHANGER
SUR CES RÉSULTATS**

PRINCIPALES ÉTAPES

- **Suite aux 5 ateliers régionaux, 190 axes de R&D ont été recensés**
- **Ces 190 axes reflètent l'expression des 150 experts mobilisés pour ces ateliers**
- **Avec l'appui d'un comité de suivi, les 190 axes ont été regroupés en 21 thèmes**
- **Pour chacun des 21 thèmes une fiche descriptive a été produite et comprend :**
 - Une version en langue française et une en langue anglaise
 - Un descriptif du thème et des commentaires relatifs aux enjeux et atouts français
 - Des notations issues des ateliers régionaux et d'un travail complémentaire sur les atouts industriels et la taille des marchés

21 THÈMES

■ TÉLÉCOMS

- Transmissions optiques courtes distances
- Fibres et composants
- Systèmes et réseaux

■ SANTÉ ET VIVANT

- Systèmes photoniques d'analyse pour la santé
- Systèmes d'imagerie médicale
- Capteurs photoniques pour le vivant
- Lasers pour la santé

■ ÉNERGIE ÉCLAIRAGE AFFICHAGE

- LED & OLED
- Photovoltaïque
- Photonique et Infrastructures de recherche
- Affichage et réalité augmentée

■ MANUFACTURING ET CONTRÔLE

- Lasers et procédés industriels
- Techniques de fabrication de systèmes optiques
- Procédés industriels et mesures optiques

■ SURVEILLANCE SÉCURITÉ SPATIAL

- Systèmes d'imagerie complexes pour l'observation et la surveillance
- Capteurs d'images
- Sources capteurs et réseaux de capteurs

■ MATÉRIAUX ET TECHNOLOGIES GÉNÉRIQUES

- Nanophotonique & couches minces optiques
- Microélectronique et photonique
- Technologies & sources lasers
- Nouveaux matériaux et nouveaux composants

TELECOMMUNICATIONS



DENIS TREGOAT, ANTICIPA

TRANSMISSIONS OPTIQUES COURTES DISTANCES

- **Descriptif :** (cm \leftrightarrow 10 km) Interconnexion optique, réseaux locaux, FTTH, réseaux de capteurs, transmissions optiques en espace libre
- **Analyse des forces :**
 - Le marché des transmissions optiques courtes distances est émergent et en passe de devenir un marché de masse (FTTH)
 - La France possède quelques atouts industriels et scientifiques ...
 - ... Mais l'essentiel reste à développer :
 - ▼ Convergence optique / numérique
 - ▼ Pénétration de l'optique dans la maison
- **Enjeux et recommandations**
 - Explorer et consolider certaines niches, notamment tests et mesures, réseaux de capteurs
 - Renforcer la recherche appliquée
 - Tirer profit du déploiement du FTTH et du numérique sur le territoire

FIBRES ET COMPOSANTS OPTIQUES

- **Descriptif** : Fibres, composants passifs et actifs produits et intégrés dans tous types d'équipements et systèmes de télécommunications

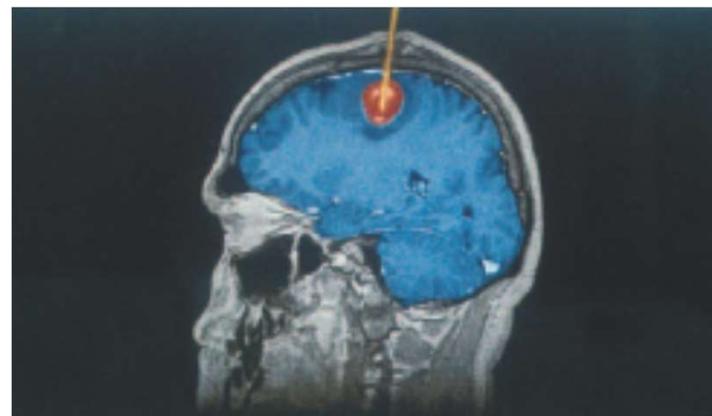
- **Analyse des forces** :
 - Le marché des composants pour les transmissions courtes distances est essentiellement émergent mais sera un marché de masse
 - Forte activité de recherche en France sur les composants actifs bas coûts mais peu d'industriels
 - Bon positionnement industriel sur les fibres et composants passifs
 - Des niches sur des composants à forte valeur ajoutée avec un bon positionnement français

- **Enjeux et recommandations**
 - Exploiter l'avance en recherche et R&D
 - Mettre en œuvre des plateformes d'expérimentation équipements/systèmes et de transfert technologique vers les industriels

SYSTEMES ET RESEAUX OPTIQUES

- **Descriptif** : (10 km ↔ 1000 km) Equipements et systèmes optiques pour les réseaux d'accès, métropolitains , cœurs et sous-marins
- **Analyse des forces** :
 - Atouts scientifiques et industriels forts (leadership), mais concurrence asiatique croissante
 - Pourrait bénéficier de l'appui des fibres et composants pour télécom ...
 - ... où la France peine à développer le marché malgré une R&D de qualité
- **Enjeux et recommandations**
 - Miser sur la réduction des coûts et de la consommation d'énergie
 - Position de leadership à défendre
 - Rapprocher les acteurs et attirer les investissements étrangers via des partenariats sur des plateformes technologiques

SANTÉ ET VIVANT



FRANÇOISE MÉTIVIER, ALPHA ROUTE DES LASERS

SYSTEMES PHOTONIQUES D'ANALYSE POUR LA SANTE

- **Descriptif** : Systèmes mettant en œuvre des technologies et composants optiques et visant à analyser des matériaux liés au vivant
- **Analyse des forces** :
 - Utilisation de techniques éprouvées : fluorescence, spectroscopie Raman, ...
 - Marchés de volume et en croissance
 - Composants et techniques génériques à d'autres secteurs d'activité : contrôle industriel, analyse pour l'environnement, instrumentation scientifique
- **Enjeux et recommandations**
 - Favoriser la synergie entre physiciens, biologistes et médecins

SYSTEMES D'IMAGERIE MEDICALE

- **Descriptif** : Moyens d'acquisition, de restitution et d'analyse d'images (résonance magnétique, ultrasons, radioactivité, rayons X, imagerie multimodale, OCT, ...)
- **Analyse des forces** :
 - Marché en forte croissance (diagnostic précoce, haute résolution in vivo et in situ, ...)
 - Acteurs industriels et académiques positionnés sur des créneaux d'excellence: sources laser de forte puissance pour imagerie X, microscopie confocale pour l'endoscopie, ...
- **Enjeux et recommandations**
 - Renforcer les passerelles entre physiciens, biologistes et médecins
 - Mettre en place des plateformes d'imagerie médicale pouvant favoriser cette synergie

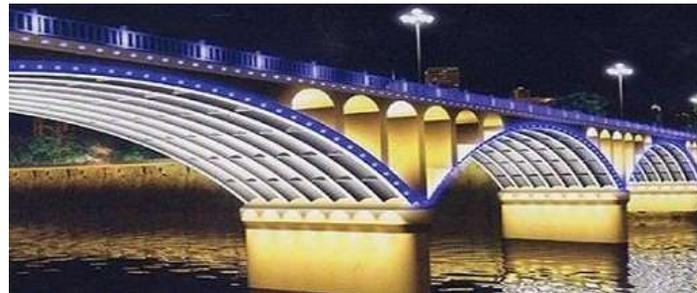
CAPTEURS PHOTONIQUES POUR LE VIVANT

- **Descriptif** : Composants photoniques des systèmes d'imagerie et d'analyse pour le vivant (médecine, biologie, agriculture, ...)
- **Analyse des forces** :
 - Fort dynamisme de la recherche
 - Marché à forte attractivité
 - Liens avec l'informatique embarquée et la microfluidique
 - Enjeux liés aux coûts de la santé
- **Enjeux et recommandations**
 - Etre capables de fédérer les ruptures technologiques dans de nombreux domaines : LED, fibres optiques, lasers, marqueurs, biopuces, matériaux biocompatibles, ...
 - Favoriser l'intégration optique/biologie/microfluidique/logiciel
 - Accélérer le passage recherche/industrie (ex: imagerie 3D)

LASERS POUR LA SANTE

- **Descriptif** : Lasers pour le diagnostic, la thérapie, l'analyse, la fabrication de matériaux biocompatibles, la réalité augmentée, ...
- **Analyse des forces** :
 - Marché mature et en fort développement
 - Recherche et industrie française en pointe
 - Compétences fortes en procédés laser
- **Enjeux et recommandations**
 - Nécessité de recherche transdisciplinaires : médecins, physiciens
 - Nécessité de liens précoces avec l'industrie, les utilisateurs finaux, les patients

ENERGIE, AFFICHAGE, ÉCLAIRAGE



**PIERRE-JEAN CRÉPIN,
OPTIQUE RHÔNE-ALPES**

LED & OLED

- **Descriptif :** Les sources lumineuses à base de LED et d'OLED génèrent de réelles opportunités d'économie d'énergie. Leur capacité de modulation peut donner naissance à de nouveaux systèmes d'éclairage communicants et intelligents.
- **Analyse des forces :**
 - Les travaux d'amélioration des rendements énergétiques des LED sont très proches de ceux menés par ailleurs pour l'amélioration des lasers, des afficheurs et des cellules photovoltaïques.
 - Toutes les forces R&D existent en France.
 - Quelques industriels majeurs et PME innovantes pourraient participer à la mise sur pied d'une filière française de l'éclairage
 - Filière française du luminaire particulièrement riche, y compris en PME
- **Enjeux et recommandations**
 - Se focaliser sur les rendements énergétiques pour avoir un temps d'avance
 - Opportunité de création d'une centrale technologique pour avancer en R&D et faire émerger des technologies industrielles manquantes
 - Réfléchir à des structures mixtes (académique/industriels)

PHOTOVOLTAÏQUE

- **Descriptif :** Les axes de R&D portent sur les procédés de fabrication des panneaux et l'amélioration des rendements énergétiques des cellules. L'objectif est la production de cellules photovoltaïques efficaces et compatibles avec des procédés de fabrication bas cout.
- **Analyse des forces :**
 - Expertise encore présente en France
 - La France manque d'entreprises de fabrication de panneaux.
 - Tissu PME en Rhône Alpes et en Aquitaine qui se développe bien.
 - Perspectives de marchés spécifiques intéressantes
- **Enjeux et recommandations**
 - Se focaliser sur l'amélioration des rendements énergétiques des cellules
 - Profiter de la dynamique industrielle et politique pour accentuer le travail sur la fabrication des composants
 - Besoin d'une centrale technologique i.e. plateforme d'innovation et de transfert technologique vers les industriels

PHOTONIQUE ET INFRASTRUCTURES DE RECHERCHE

- **Descriptif :** Systèmes laser aux performances les plus exigeantes et technologies nécessaires associées dédiés à des applications et environnements extrêmes. Ces lasers s'intègrent dans des systèmes instrumentaux, installations ou infrastructures complexes dans le cadre de programmes souvent internationaux.
- **Analyse des forces :**
 - Domaine d'excellence du savoir-faire français – Leader mondial
 - Tissu industriel fort et innovant : PME et grands groupes
 - Infrastructures de recherche pour lesquelles la photonique constitue le cœur technologique ou une technologie clé sont localisées en France
- **Enjeux et recommandations**
 - Passer d'une innovation scientifique au grand public
 - Besoin d'intégrateurs de systèmes complets pour toucher des marchés de masse
 - Participer au montage de projets dans le cadre du Grand Emprunt sur les Equipements d'Excellence par exemple

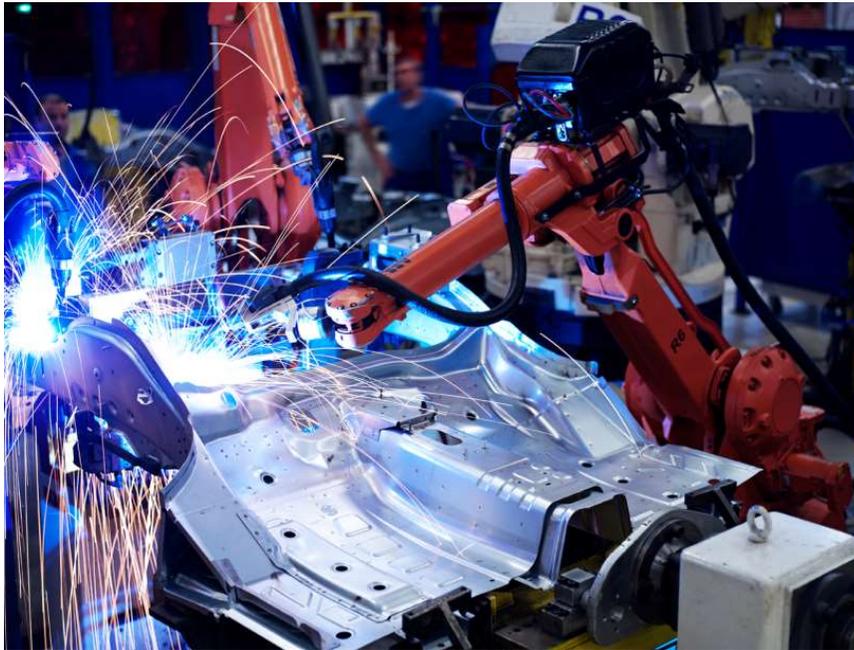
AFFICHAGE ET RÉALITÉ AUGMENTÉE

- **Descriptif :** Systèmes, ainsi que sources et composants, intégrés dans les nouveaux moyens d'affichage portables et intelligents

- **Analyse des forces :**
 - Marchés extrêmement diversifiés allant des téléphones portables à l'instrumentation médicale en passant par l'automobile.
 - Marchés de niche pour applications spécifiques prévisibles
 - Nombreux acteurs industriels de toutes tailles

- **Enjeux et recommandations**
 - Besoin d'une approche pluridisciplinaire (opticiens, biologistes, médecins...)
 - Recherche collaborative et transfert technologique (plateformes)

MANUFACTURING



ALAIN DIARD, RHENAPHOTONICS ALSACE

LASERS ET PROCÉDÉS INDUSTRIELS

- **Descriptif** : Les lasers pour souder, percer, découper, marquer, graver...et les procédés associés
- **Analyse des forces** :
 - Deux segments principaux:
 - ▼ Les lasers continus à forte puissance moyenne (1 à 80 KW)
 - Après le règne du CO2 et du Nd YAG arrivée du laser à fibre.
 - Soudage, découpe, traitement de surface...
 - Leader: IPG, TRUMPF , ROFIN
 - ▼ Les lasers impulsionsnels à forte puissance crête (1 MW à 1 TW)
 - laser à fibre., Nd glass et nombreux autres milieux actifs
 - Marquage, Perçage, Micro Soudage, Micro découpe, traitement de surface...
 - Leader: IPG, ROFIN, Quantel, Eolite, Amplitude, Thales laser,
 - Marché existant des systèmes lasers 6,3 B\$ dont 2,1B\$ pour les sources
 - Acteurs industriels français de taille mondiale
 - Forte activité de recherche en France (sources laser, fibres et procédés)
- **Enjeux et recommandations**
 - Exploiter l'avance française en R&D (laser à fibres de grande puissance crête)
 - Intégration de lasers multi-usages dans des systèmes

TECHNIQUES DE FABRICATION DE SYSTÈMES OPTIQUES

- **Descriptif** : techniques de fabrication et d'assemblage des systèmes optiques et photoniques pour garantir en cours de production la Qualité, les Coûts et les Délais

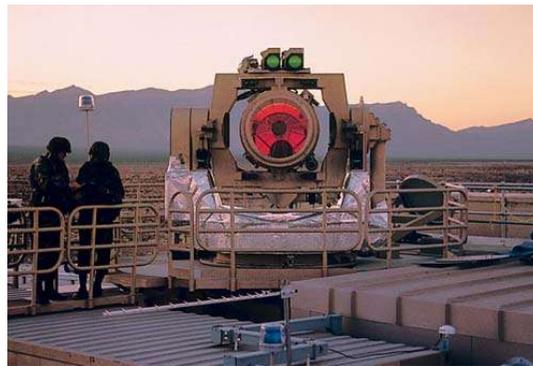
- **Analyse des forces** :
 - Marché de Quelques M € en progression de 5% par an
 - Technologie historiquement forte en France
 - Bon positionnement industriel

- **Enjeux et recommandations**
 - nécessité de développer et de maîtriser industriellement les procédés de micro-assemblage et les procédés de contrôle
 - Encourager l'émergence d'acteurs industriels pour développer, industrialiser et produire selon les critères QCD

MESURES OPTIQUES POUR PROCÉDÉS INDUSTRIELS

- **Descriptif** : technologies optiques permettant des méthodes de contrôle et de mesure rapides et non destructives
- **Analyse des forces** :
 - Contrôle sans contact, mesure non destructive, rapidité d'action
 - Destiné à toutes les industries à même d'intégrer des systèmes optiques de contrôle
 - Technologies émergentes (nouvelles longueur d'onde, nouveaux matériaux...)
- **Enjeux et recommandations**
 - Tissus industriels en développement (les industriels français peuvent y jouer un rôle notable)
 - Intégration des solutions photoniques au sein de système de mesures multi modaux
 - Question de la normalisation

SURVEILLANCE, SÉCURITÉ, SPATIAL



**KATIA MIROCHNITCHENKO,
POPSUD-OPTITEC**

SYSTÈMES D'IMAGERIE COMPLEXES POUR L'OBSERVATION ET LA SURVEILLANCE

■ **Descriptif :**

- Nouveaux matériaux et composants optiques (grandes surfaces, matériaux multi-spectraux, fonctions actives, codages de pupilles)
- Haute Résolution Angulaire (UV, extrême UV), l'imagerie multi et hyper-spectrale (IR, TeraHertz)
- Traitement du signal : développement de logiciels pour l'acquisition d'images en conditions dégradées

■ **Analyse des forces :**

- Position de leader sur Instrumentation spatiale, avec des industriels majeurs
- Point de faiblesse sur : domaine de l'UV (meilleur positionnement Allemagne et Asie) & maîtrise de l'homogénéité des grandes pièces optiques organiques

■ **Enjeux et recommandations :**

- Nécessité d'une forte R&D / maintenir position leader sur Instrumentation spatiale
- Développer conjointement, des systèmes d'imagerie complexes en conditions extrêmes, sur des marchés de niche, et des systèmes miniaturisés, autonomes et à bas coût, sur des marchés de volume
- Surveillance et sécurité des biens et des personnes : investissement majeur pour une industrialisation des prototypes existants et une réduction des coûts.

CAPTEURS D'IMAGES

■ **Descriptif :**

- Capteurs d'images du futur (vision nocturne, identifications d'objets de petite taille): grande dynamique, bas niveau de lumière, faible bruit, haute résolution, faible encombrement et bas coût.
- Marchés variés allant de l'instrumentation spatiale au marché grand public.

■ **Analyse des forces :**

- Position leader des industriels français sur vision nocturne et détecteurs Infrarouge
- Domaines à renforcer : rétines intelligentes et nano détecteurs

■ **Enjeux et recommandations :**

- Investissements technologiques lourds pour une réduction des coûts de fabrication
- Développement de détecteurs Infra-rouges évolués : accès à des marchés importants du médical et de la surveillance.
- Miniaturisation des composants pour des fonctions de "prétraitement".
- Association de plusieurs bandes spectrales de détection (Visible et Infrarouge par exemple) pour certaines applications

SOURCES CAPTEURS ET RÉSEAUX DE CAPTEURS

■ Descriptif :

- Nombreux challenges technologiques pour applications de sureté et de sécurité.
- Technologies transverses telles que :
 - ▼ hybridation et intégration 3D (intégration de composants non-Si sur des circuits Si)
 - ▼ nouveaux matériaux et les nanotechnologies

■ Analyse des forces :

- Efforts de recherche et d'innovation dans 2 domaines : Sources et capteurs dans la gamme du Gamma au THz & réseaux de capteurs et notamment les capteurs à fibre
- Atouts majeurs avec plusieurs grands groupes très actifs, nombre de PME et laboratoires de recherche appliquée.

■ Enjeux et recommandations

- Investir sur des plateformes d'intégration ou de test / développement commercial optimal
- Benchmark approfondi des solutions technologiques adaptées / longueurs d'onde et type de matériau
- Mesure du risque entre nouvelles technologies (capteurs UV ou THz) plus ciblé es mais risquées et technologies (rayons X) plus matures et avec un ROI plus élevé
- Détection de pollution et du contrôle de la chaîne alimentaire : nouvelles solutions dépendant des politiques publiques et des normes

MATERIAUX ET TECHNOLOGIES GENERIQUES

RAJOUTER VISUELS

PIERRE-JEAN LAROULANDIE, ELOPSYS

NANOPHOTONIQUE & COUCHES MINCES OPTIQUES

■ **Descriptif :**

La nanophotonique et les couches minces optiques incluent l'ensemble des domaines permettant de développer des ruptures technologiques sur les nouveaux composants et matériaux optiques. Ces innovations portent sur la micro-structuration de matériaux, les nouveaux matériaux optiques (cristaux photoniques...), les procédés de dépôts de couches minces (grande surface...), les composants optiques clés (MOEMS...)

■ **Analyse des forces :**

- Très forte compétence scientifique et académique, leadership européen.
- Un tissu de PME dense pour les couches minces, émergeant pour la nanophotonique et les nanostructures, mais absence de leader industriel.
- Des perspectives de marché relativement bonnes.

■ **Enjeux et recommandations:**

- Maintenir et développer le leadership dans ces domaines.
- Renforcer l'interaction entre la recherche amont et la recherche appliquée.

MICROÉLECTRONIQUE & PHOTONIQUE

■ **Descriptif :**

La Photonique utilise les technologies issues de la Microélectronique, notamment pour la réalisation de microcomposants et de microsystèmes optiques (optique intégrée, MOEMS, flip chip, packaging, assemblage). Inversement la Photonique apporte des solutions innovantes à la Microélectronique (caractérisation, photolithographie laser...). Les 2 domaines sont de plus en plus complémentaires et convergents.

■ **Analyse des forces :**

- Un savoir-faire et une expertise reconnue en Microélectronique (Laboratoires d'excellence: LETI ..., tissu de PME innovantes, grandes entreprises)
- Une convergence nationale des 2 domaines en marche (Nano Innov,...)

■ **Enjeux et recommandations :**

- La convergence Microélectronique/Photonique, est un facteur majeur de ruptures technologiques qui profitent aux 2 domaines.
- Une stratégie de valorisation industrielle de grande ampleur est à engager.
- Les applications ne doivent pas se limiter au seul domaine des télécoms optiques (aller vers le Photovoltaïque, la Surveillance, la Détection ...).

TECHNOLOGIES & SOURCES LASERS

■ **Descriptif :**

Cette thématique regroupe les grandes tendances d'évolution et d'amélioration des sources laser jugées nécessaires pour accroître les performances, élargir les domaines d'application, répondre à de nouveaux marchés, et réduire les coûts de fabrication.

■ **Analyse des forces:**

- Forte activité de recherche académique et compétences scientifiques reconnues (lasers à fibre, micro-lasers, lasers à impulsions courtes, continus, UV, Terahertz...).
- Tissu industriel de PME actives et innovantes, présence de grands groupes.
- Bien positionné sur les nouveaux marchés de la Santé et des Sciences de la vie, de l'Environnement , du Spatial et de la Défense.

■ **Enjeux et recommandations:**

- Accroître les parts de marché dans un Marché mondial en forte croissance et très concurrentiel.
- Aide accrue à la valorisation de la recherche et au développer du tissu industriel.

NOUVEAUX MATÉRIAUX ET NOUVEAUX COMPOSANTS

■ **Descriptif :**

Les nouveaux matériaux et nouveaux composants optiques permettent d'élargir les fonctionnalités et/ou les bandes spectrales des systèmes qui les intègrent, via les fibres optiques spéciales, les polymères, les matériaux organiques hybrides, les biomatériaux, l'optique liquide, les luminophores, les céramiques optiques ou de nouveaux cristaux.

■ **Analyse des forces :**

- Les équipes de recherche française sont en bonne position mondiale sur l'ensemble de ces thèmes.
- Les applications sont très nombreuses et touchent autant des marchés grand public (LED...) que des niches scientifiques à forte valeur ajoutée (instrumentation spatiale...)

■ **Enjeux et recommandations :**

- Un dialogue recherche/industrie offrirait une meilleure visibilité aux compétences françaises et permettrait à terme l'émergence d'applications nouvelles.
- Certaines filières industrielles sont encore à créer (Therahertz, Biomateriaux...)

QUELS CONSTATS ?

1/2



- **La photonique française couvre un très large champ de R&D et les acteurs scientifiques et industriels se sont exprimés en ce sens.**
- **Certains domaines et systèmes photoniques reposent sur la conjugaison d'atouts scientifiques, et d'atouts industriels sur l'ensemble de la chaîne de valeur :**
 - « Surveillance & Sécurité »
 - « Télécom » avec cependant des incertitudes sur le devenir de l'industrie des équipements »
 - « Photonique et Infrastructures de recherche » avec cependant des tailles de marchés et des impacts économiques plus faibles que sur les deux secteurs pré-cités
- **Même si les impacts économiques sont à plus long termes, les thèmes des composants et matériaux avancés présente la caractéristique d'une excellence scientifique et d'une très large diffusion vers tous les secteurs applicatifs :**
 - « Nanophotonique & couches minces optiques »
 - « Microélectronique et photonique »
 - « Technologies & sources lasers »

■ Certains domaines se caractérisent par de réelles ambitions et savoir-faire scientifiques et industriels mais par une ou des faiblesses dans la chaîne de valeur industrielle :

- « LED/OLED » sur la fabrication des dispositifs
- « Photonique et manufacturing » (Lasers, procédés industriels, mesures optiques, techno de fabrication, capteurs et vision) sur l'intégration et les équipements et systèmes
- « Photonique et Vivant/Santé » (Systèmes d'analyse, Systèmes d'imagerie médicale, Capteurs pour le vivant) sur l'intégration et les équipements et systèmes
- « Affichage et réalité augmentée » également sur l'intégration et sur la production industrielle
- « PV » sur la fabrication des composants mais la dynamique industrielle actuelle pourrait conduire à combler cette faiblesse

**10 RECOMMANDATIONS STRATÉGIQUES
POUR LE
DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE
OPTIQUE-PHOTONIQUE FRANÇAISE**

1. RENFORCER LA MAÎTRISE INDUSTRIELLE FRANÇAISE

- Maîtrise de la chaîne de valeur sur la photonique pour la surveillance, la sécurité, l'instrumentation scientifique et les télécoms
- Favoriser l'intégration et les expérimentations systèmes dans le cadre d'une ou deux plateformes d'envergure nationale

2. COUPLER LE DÉPLOIEMENT DES INFRASTRUCTURES DE COMMUNICATION NUMÉRIQUE SUR LE TERRITOIRE FRANÇAIS AU SOUTIEN DES ENTREPRISES

■ La France dispose de ressources industrielles et scientifiques très innovantes et il serait préjudiciable que des entreprises étrangères en bénéficient

■ Contribuer au montage de consortia associant des entreprises “composants”, “équipements”, “opérateurs”

3. SOUTIEN À LA R&D INDUSTRIELLE SUR LES TECHNOLOGIES OÙ LE TISSU DE PME ET D'ETI EST PARTICULIÈREMENT ACTIF

- En assurant la croissance des PME/ETI pour réduire le temps d'accès au marché
- Soutiens accrus aux projets de R&D photoniques dans les pôles de compétitivité avec émergence d'un ou deux Instituts de Recherche Technologique et soutiens pour les nouveaux produits des PME/ETI

4. ASSOCIER L'EXPERTISE INDUSTRIELLE DANS LES GRANDS PROGRAMMES DE RECHERCHE NATIONAUX

- Les grands programmes (Laser MegaJoule, HIPer, ILE/ELI), observation de la terre et de l'espace (CNES, ESA) ... renforcent la compétitivité des entreprises sur leurs marchés mondiaux
- S'appuyer sur l'expertise industrielle française, y compris PME/ETI, pour formuler les challenges et les spécifications associées en amont de ces grands programmes et en aval dans la valorisation économique par le transfert technologique

5. ATTIRER DES INVESTISSEMENTS PRODUCTIFS ÉTRANGERS

- Car lacunes dans son tissu industriel intégrateurs comme (exemple de la Santé) alors même que l'offre de composants et sous-systèmes est des plus fournies.
- Par des actions concertées entre la représentation professionnelle de la photonique et l'Etat et ses agences comme l'AFI et faciliter l'implantation de centres de production ou R&D étrangers.

6. ACCROÎTRE LA RECHERCHE SUR LES TECHNOLOGIES GÉNÉRIQUES

- Car c'est le socle de l'innovation des 10 prochaines années dans un contexte de concurrence internationale très vive
- Création d'un appel dédié photonique à l'ANR doté de 20M€ et meilleure prise en compte de la photonique dans les autres dispositifs comme NanoInnov ou dans les Instituts Carnot.

7. RENFORCER DES LIENS RECHERCHE-INDUSTRIE

- Car l'innovation technologique repose grandement sur une relation efficace et durable avec les laboratoires de recherche
- Actions des chercheurs Optique Photonique pour l'industrie véritablement pris en compte dans leur évaluation avec des détachements de chercheurs dans l'industrie

8. INFLUER SUR LES ORIENTATIONS DE LA COMMISSION EUROPÉENNE ET SOUTENIR LA PARTICIPATION DES ENTREPRISES FRANÇAISES DANS LES INSTANCES DE RÉFLEXION ET LES APPELS À PROJETS

- Des partenariats avec des industriels européens sont à nouer en particulier sur les technologies pour lesquelles la France ne dispose pas d'une chaîne de valeur complète
- Présence concertée entre les représentants français dans les instances de réflexion et dans les programmes d'accompagnement des partenariats des PME/ETI françaises dans leur stratégies partenariales de R&D

9. ACCROÎTRE LA PRÉSENCE FRANÇAISE À L'INTERNATIONAL

- Car les PME/ETI en optique-photonique sont fortement exportatrices et ont besoin de soutiens accrus dans leur développement international
- Mise en place d'un plan export photonique avec les agences de l'Etat telles qu'UbiFrance, l'ANR ou Oseo

10. SOUTENIR LE FINANCEMENT DES PME



- Les PME peinent à convaincre les investisseurs de la pertinence à investir dans ce secteur technologique
- Organiser une manifestation d'envergure internationale sur le financement de l'optique-photonique et un soutien organisé à la recherches de capitaux; prise en compte des enjeux par les agences de l'Etat telle qu'Oseo ou la CDC associés

LE CNOP ET LE DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE OPTIQUE-PHOTONIQUE

JEAN-CLAUDE SIRIEYS, OPTICSVALLEY



HENRI BAISSAS, UbiFRANCE

COCKTAIL

