



**HAL**  
open science

## IRDEP - Institut de recherche et développement sur l'énergie photovoltaïque

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. IRDEP - Institut de recherche et développement sur l'énergie photovoltaïque. 2013, Chimie ParisTech, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02031785

**HAL Id: hceres-02031785**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02031785>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Evaluation de l'AERES sur l'unité :

Institut de Recherche et développement sur l'Energie  
Photovoltaïque

IRDEP

sous tutelle des établissements et  
organismes :

Chimie ParisTech

Centre National de la Recherche Scientifique

Electricité de France



Novembre 2012



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

Section des Unités  
de recherche

*Le Directeur*

**Pierre Glaudes**



# Notation

À l’issue des visites de la campagne d’évaluation 2012-2013, les présidents des comités d’experts, réunis par groupes disciplinaires, ont procédé à la notation des unités de recherche relevant de leur groupe (et, le cas échéant, des équipes internes de ces unités). Cette notation (A+, A, B, C) a porté sur chacun des six critères définis par l’AERES.

NN (non noté) associé à un critère indique que celui-ci est sans objet pour le cas particulier de cette unité ou de cette équipe.

- Critère 1 - C1 : Production et qualité scientifiques ;
- Critère 2 - C2 : Rayonnement et attractivité académique ;
- Critère 3 - C3 : Interaction avec l’environnement social, économique et culturel ;
- Critère 4 - C4 : Organisation et vie de l’unité (ou de l’équipe) ;
- Critère 5 - C5 : Implication dans la formation par la recherche ;
- Critère 6 - C6 : Stratégie et projet à cinq ans.

Dans le cadre de cette notation, l’unité de recherche concernée par ce rapport a obtenu les notes suivantes.

- Notation de l’unité : IRDEP

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A+	A+	A	A+



# Rapport d'évaluation

Nom de l'unité :	Institut de Recherche et Développement sur l'Energie Photovoltaïque
Acronyme de l'unité :	IRDEP
Label demandé :	Unité Mixte de Recherche
N° actuel :	UMR 7174
Nom du directeur (2012-2013) :	M. Daniel LINCOT
Nom du porteur de projet (2014-2018) :	M. Daniel LINCOT

## Membres du comité d'experts

Président : M. Abdelilah SLAUI, InESS, Strasbourg

Experts :

M. Xavier BLASE, Institut Néel, Grenoble

M. Azzedine BOUSSEKSOU, LCC, Toulouse, (Représentant du CoNRS)

M. Dominique GUYOMARD, IMN, Nantes

M<sup>me</sup> Céline LEONARD, MSME, Champs sur Marne

M<sup>me</sup> Francine SOLAL, IPR, Rennes

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M<sup>me</sup> Gilberte CHAMBAUD

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Stéphane ANDRIEUX (*R&D EDF*)

M<sup>me</sup> Valérie CABUL (*Chimie ParisTech*)

M. Régis REAU (*CNRS- Institut de Chimie*)



# 1 • Introduction

## Historique et localisation géographique de l’unité

L’Institut de Recherche et Développement sur l’Energie Photovoltaïque (IRDEP) est une unité mixte de recherche (UMR 7174) créée en 2005 et impliquant le CNRS, l’Ecole Chimie ParisTech et EDF. Le nucleus est certainement le projet CISEL pour « Cuivre Indium Sélénium Electro-déposé » amorcé en 2003 et qui avait pour finalité la fabrication à faible coût de cellules/modules photovoltaïques à base de matériaux chalcogénures en utilisant la technologie d’électro-dépôt pour la fabrication des films absorbeurs  $CuIn(Ga)Se_2$ . Le point d’orgue de cette collaboration est la création de la société NEXCIS en 2009 qui a poussé l’IRDEP à se restructurer et à développer davantage de nouvelles activités comme la thématique des concepts et composants photovoltaïques à haut rendement.

En novembre 2012, l’IRDEP a un effectif un peu supérieur à 40 personnes avec un équilibre presque parfait entre permanents (21 permanents dont 13 chercheurs) et doctorants/post-doctorants. Les activités de recherche sont essentiellement conduites sur le site du Centre de Recherche EDF à Chatou (6 quai Watier, 78401 Chatou).

## Équipe de Direction

Directeur de l’unité : M. Daniel LINCOT (CNRS)  
 Directeur Adjoint : M. Yves SCHLUMBERGER (EDF)  
 Directeur Adjoint à la Recherche : M. Jean François GUILLEMOLES (CNRS)

Nomenclature AERES : ST4 (ST2 et ST5 secondaires)

## Effectifs de l’unité

Effectifs de l’unité	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	1	1	1
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	5	4	4
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n’ayant pas d’obligation de recherche)	8	9	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	7	8	7
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	6	-	-
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n’ayant pas d’obligation de recherche)	1	-	-
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>12</b>

Taux de producteurs	<b>92%</b>
---------------------	------------



<b>Effectifs de l'unité</b>	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	13	
Thèses soutenues	11	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité *	1	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4



## 2 • Appréciation sur l'unité

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'IRDEP fait preuve d'une très bonne cohérence thématique. Le domaine du solaire photovoltaïque évolue très vite dans tous les domaines (baisse des coûts, augmentation des rendements, production de masse, concurrence asiatique effrénée...) et la recherche doit bien sûr prendre en compte ces considérations. Il faut être très efficace et pertinent pour rester dans la course.

L'IRDEP dispose de compétences remarquables, qu'il s'agisse, soit de faire fructifier les sujets où elle a des avantages compétitifs, soit de bien identifier de nouveaux sujets. Elle s'appuie sur des plateformes regroupant de nombreux équipements variés, ce qui lui permet de développer des recherches au meilleur niveau de l'état de l'art. Sa production scientifique est très bonne, autour de 2 ACL par ETPC dans des revues à fort impact.

Le comité a relevé plusieurs points forts et opportunités :

- Un potentiel important de chercheurs et ingénieurs associés à des équipements de pointe ;
- Une notoriété certaine en France et à l'étranger dans les différentes thématiques du laboratoire, en particulier dans les méthodes de dépôts et de nouvelles générations de convertisseurs photoniques ;
- Le dynamisme de l'équipe pour susciter des partenariats de haut vol ;
- La capacité de l'équipe à financer ses recherches ;
- Une très bonne insertion dans l'environnement « Ile de France » traduite par les nombreuses collaborations et publications communes avec les laboratoires environnants.

L'initiative de créer la fédération de recherche photovoltaïque dès 2010.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Le nombre de post-doctorants étrangers et de professeurs/chercheurs invités est relativement faible compte-tenu de la pertinence des activités du laboratoire et de la qualité des travaux effectués.

La participation des personnels d'EDF à la production scientifique est bonne, mais ils pourraient être davantage impliqués dans les publications ce qui n'est toutefois pas strictement dans leur mission.

Si le nombre de chercheurs ayant une HDR n'augmente pas il y a un risque de dégradation du taux d'encadrement des stagiaires et thésards et du suivi des jeunes chercheurs qui est jusqu'ici excellent.

### Recommandations

Le contexte local de l'IRDEP va profondément changer pendant la prochaine période par son intégration dans l'Institut Photovoltaïque d'Iles de France (IPVF) et par l'implication de plusieurs autres partenaires académiques (Ecole polytechnique, LPN (Laboratoire de Photonique et de Nanostructures), LGEP (Laboratoire de Génie Electrique de Paris)...) et industriels (TOTAL, Air Liquide, Horiba,...). Cet institut sera un socle pour l'élaboration de projets plus transversaux et il devrait assurer une plus grande visibilité. Ce nouvel environnement est certainement porteur. Dans cette perspective, il s'agit de :

- Veiller à ce que les activités de l'IRDEP ne soient pas diluées dans l'IPVF (IEED lauréat des investissements d'avenir), et que le développement d'une recherche fortement finalisée ne se fasse dans l'avenir au détriment du fondamental ;
- S'assurer de la réalisation du projet, ambitieux sur cinq ans, par le recrutement de personnels (CNRS, EDF, autres) et par le financement prévu dans le cadre de la création d'IPVF ;
- Travailler à la prise de responsabilité de nouveaux meneurs de projets pour maintenir la qualité des équipements et donc, celle des résultats scientifiques ;



- Hiérarchiser les sujets dans le projet scientifique à cinq ans ;
- Clarifier la route technologique en précisant les résultats attendus ;
- Continuer à encourager la publication par un plus grand nombre de chercheurs de l'unité et ce dans les meilleures revues et les conférences les plus sélectives ;
- Le laboratoire doit assurer une plus grande visibilité internationale à l'instar des grands instituts Européens tels qu'IMEC (B) ou HZB (D), en devenant plus attractif pour des candidats (doctorants, post-doctorants, chercheurs...) de nationalité étrangère et aussi encourager les séjours de ses propres chercheurs à l'étranger.



### 3 • Appréciations détaillées

#### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le laboratoire mène des recherches couvrant différents domaines allant de l'élaboration de matériaux inorganiques à la fabrication de composants photovoltaïques. Les activités de recherche étant réalisées sur la base de projets, les chercheurs du laboratoire participent à plusieurs thèmes en même temps.

Quatre axes sont développés au sein du laboratoire :

L'Axe 1 concerne l'élaboration de matériaux inorganiques en couche mince par des voies physiques et électrochimiques et la fabrication de cellules solaires photovoltaïques (voire des mini-modules). C'est une activité bien établie au sein du laboratoire, reconnue depuis de longues années en France dans ce type de filière technologique. Les atouts de l'équipe sont des travaux fondamentaux dans la compréhension de la physico-chimie des matériaux composés CIGS, et de leurs propriétés optiques et électroniques, en vue d'améliorer le rendement électrique des cellules à base de couches minces. Les nouvelles approches étudiées pendant cette dernière période, à savoir ; absorbeurs ultra-minces, micro-cellules, nouveaux procédés (co-évaporation et ALD), nouveaux matériaux (ZnS, CZTS), constituent des ruptures très pertinentes notamment avec l'état de l'art. Certaines activités telles que le CIGS par évaporation manquent encore de maturité car elles sont récentes mais elles sont intéressantes compte tenu des structures et des performances affichées. Les fortes collaborations de l'unité à travers différents projets nationaux et Européens et industriels constituent des atouts importants pour augmenter la notoriété dans ce domaine de recherche assez compétitif.

L'axe 2 concerne le développement de concepts et structures en vue d'atteindre des très hauts rendements de conversion. Les investigations menées à travers la « up-conversion » et l'exploitation des porteurs chauds, nécessairement associée au confinement des photons soit par des structures photoniques soit par plasmonique, a mené à des résultats de très haut niveau qui ont eu un impact majeur (conférences invités, information dans des média grand public). L'activité va de la modélisation (par ex : thermalisation dans l'absorbeur et aux contacts pour des cellules à porteurs chauds) à la réalisation de structures (par ex : couches d'oxyde d'yttrium dopé, par spin-coating, couplées à des nanoparticules d'or pour la réalisation de cellules à « up-conversion » utilisant la résonance plasmonique). On peut noter que certaines de ces activités ont permis d'initier des collaborations de haut niveau, comme par exemple UNSW-Australie ou d'aider à créer le laboratoire international « NextPV » avec l'Université de Tokyo. La visibilité du laboratoire a certainement été accrue par ces activités.

L'axe 3 est dédié aux caractérisations de matériaux par des méthodes physiques et optiques mais également au développement de modélisations de nouveaux matériaux, dispositifs ou concepts. Parmi les actions remarquables, on peut citer le développement de méthodes optiques avancées telles que la caractérisation hyperspectrale et la microscopie confocale. Par ailleurs, on peut noter une excellente alliance théorie/expériences sur un certain nombre de composants : cellules solaires nanostructurées, à porteurs chauds, à « up-conversion » associant la plasmonique. Le développement de la culture « multiéchelle » : de l'ab initio à la modélisation des composants est fortement apprécié.

L'axe 4, fortement lié à l'Axe 1, concerne le développement de procédés d'élaboration de couches et leurs traitements, avec l'ambition d'établir des procédés industrialisables et donc d'envisager les grands équipements adéquats. On peut noter une forte implication des chercheurs de l'unité avec des équipementiers (AET, Alliance Concept, PICOSUN, AIR LIQUIDE) et avec des producteurs de modules photovoltaïques intégrés comme NEXCIS, ce qui constitue un gage d'efficacité et donc une valeur ajoutée aux activités de recherches fondamentales menées. Le point faible est que les défis technologiques inhérents à ces développements, en dehors de la dimensionnalité, ne sont pas très clairement identifiés.

Ces quatre axes sont de facture classique et bien gérés. L'ensemble des travaux menés a conduit à une excellente production scientifique (126 ACL et 188 articles à des conférences), surtout au niveau du nombre d'articles dans des revues (2/ ETPC) compte tenu du caractère particulier de l'unité (chercheurs CNRS/Ecole et EDF). Malgré la très bonne qualité de la production, il faudra veiller à continuer d'assurer des publications majoritairement dans les revues de rang A. Par ailleurs, les nombreuses communications invitées dans des congrès (100 sur la période) sont un fait remarquable. La majorité des chercheurs de l'unité a une bonne activité de publication. Il faudra cependant s'assurer que les personnels d'EDF puissent être associés davantage aux publications.



### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'unité est très fortement impliquée dans plusieurs projets collaboratifs nationaux (3 projets ANR, 1 contrat OSEO, 1 contrat industriel, 1 contrat Investissement d'Avenir), et Européens (2 projets Européens collaboratifs). L'unité a coordonné 5 projets, dont un en cours sur la thématique très actuelle des films CZTS. En parallèle, l'unité a fait des choix stratégiques avec des partenaires de très haut niveau comme les sociétés (NEXCIS (FR), ZSW (DE), Solibro (DE) ...) ou les établissements académiques (CERMICS-FR, Université de Karlsruhe, Université technique de Graz, IREC-SP, Université de Tokyo-JP, Université de South Wales-AU ...), ce qui lui permet de peser sur l'actualité scientifique dans ce domaine.

Plusieurs membres du laboratoire ont été très actifs durant cette période dans la co-organisation de nombreux colloques/écoles à très fort impact au niveau national (x5) et international (x8). On peut mentionner en particulier que l'IRDEP a présidé la 23<sup>ième</sup> Conférence photovoltaïque européenne en 2008 à Valence - Espagne. Le rayonnement de l'IRDEP est également très bien assuré par la présence de membres du laboratoire dans des comités éditoriaux de journaux de référence (PIP, EPJ-PV), des comités scientifiques de conférences (PVTC, EUPVSEC, Photon-West SPIE), des comités d'expertise pour des organismes nationaux (ANR Habisol et Progelec), Européens (Helmholtz-D, Luxembourg, Pays-Bas) ou internationaux (University Tokyo).

On peut également noter, sur la période, 3 distinctions par des prix (médaille Charles Eichner Société Française des matériaux 2011, trophée scientifique DERBI, prix « pour les femmes et la science » par l'Oréal).

Malgré cette grande notoriété, l'unité doit s'assurer d'augmenter sensiblement le nombre de post-doctorants étrangers et de professeurs/chercheurs invités lui permettant une plus grande ouverture et visibilité internationale.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'IRDEP, bénéficiant d'une double tutelle académique (CNRS, Chimie ParisTech) et industrielle (EDF), participe très fortement à des actions envers les institutions et le grand public. On peut ainsi noter la publication de plusieurs articles dans des revues de vulgarisation, professionnelles et techniques : La Recherche, Pour la Science, Actualité Chimique, ... ainsi que la participation active à des discussions stratégiques sur l'avenir de la filière photovoltaïque en France (syndicat des énergies renouvelables, Sénat, Commission Charpin & Trink). On peut également signaler une implication forte dans les pôles de compétitivité Advancity et DERBI.

Un fait marquant essentiel de l'IRDEP est certainement la création en 2008 de la start-up NEXCIS pour l'industrialisation du procédé CISEL (production de modules photovoltaïques à base de CIGS); le succès peut également se chiffrer par la taille de l'entreprise (10 personnes en 2009, 80 en 2012). L'IRDEP continue sa politique vers le développement industriel par la prise de plusieurs brevets (8 sur la dernière période) sur des thématiques aussi diverses que celle des procédés pour dépôt de matériaux que les techniques de caractérisations optiques. On peut également encourager la claire implication des chercheurs de l'unité avec des équipementiers et des industriels en vue d'un transfert vers la société NEXCIS ou vers une nouvelle start-up.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

La mission de l'unité étant entièrement orientée vers le développement des matériaux et composants photovoltaïques, il y a une forte cohérence entre les objectifs affichés et les réalisations scientifiques et technologiques sur la dernière période. De plus, l'organisation matricielle laboratoires/projets et la taille de l'équipe (40 dont 20 non permanents) sont cohérentes et favorisent une forte interaction entre les personnes et les disciplines qui a conduit à plusieurs publications communes entre les chimistes, physiciens et ingénieurs du laboratoire. Le mode de management par la tenue de réunions/conseils au fil de l'eau impliquant l'ensemble des permanents est adéquat compte tenu de la taille de l'équipe ; cela permet des décisions collégiales efficaces et rapides notamment sur les nouveaux sujets à développer, les moyens à mettre en œuvre et la politique de publications et de brevets.

Par ailleurs, la visite des locaux a permis d'apprécier la très grande qualité des équipements et leur adéquation aux activités de recherche mais également d'évaluer la tâche hygiène-sécurité qui apparaît bien respectée. La disposition de l'espace du personnel en espace ouvert (open-space) semble être appréciée par les chercheurs et étudiants, leur permettant une forte interactivité.



Il est cependant recommandé de faire mieux apparaître le travail des chercheurs/ingénieurs EDF au niveau des publications scientifiques. Par ailleurs, compte tenu des perspectives applicatives affichées, il serait souhaitable que l'IRDEP développe une politique de recrutement en particulier via le CNRS ou Chimie ParisTech, pour renforcer des recherches plus amont avec l'appui stratégique de ses tutelles académiques.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'IRDEP est adossé à plusieurs écoles doctorales (ED388 - Chimie Physique et Chimie Analytique de Paris Centre, ED390 - Génie des Procédés et Technologies Avancées, ED397- Physique et Chimie des Matériaux) de l'université Paris 6 dans les domaines des matériaux, procédés et physique-chimie. Pendant cette dernière période, l'équipe a accueilli de très nombreux étudiants de différents niveaux : stagiaires M1/M2/Ecoles (plus de 25) et thésards (23 thésards engagés depuis 2007) et qui ont travaillé sur l'ensemble des thématiques du laboratoire. Un fait important est la durée moyenne des thèses (3,2 années) qui est très correcte et indique un bon encadrement. On peut également noter en général une très bonne qualité des publications impliquant les doctorants.

Alors que l'unité ne compte qu'un seul enseignant-chercheur, il faut signaler la participation active de quelques chercheurs, essentiellement CNRS, aux enseignements au niveau master, et de l'établissement porteur en relation avec les énergies renouvelables de l'Ecole Chimie ParisTech et de l'Ecole Polytechnique.

Pour la communication et la diffusion/promotion de l'information grand public certains chercheurs participent aux actions de vulgarisation par des publications ou manifestations : Reflets de la Physique, Pour la Science, La Recherche, films, conférences Palais de la Découverte, Cité des Sciences, séminaires PV Collège de France ...

Compte tenu du développement important des activités de l'unité, il faudra veiller à favoriser la soutenance d'HDR afin d'augmenter le taux d'encadrement des stagiaires et thésards et de continuer d'assurer un très bon encadrement.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet de recherche présenté est situé dans le prolongement cohérent et logique des activités passées. Il a été bien mis en perspective, au travers d'une bonne vision prospective, d'une bonne connaissance des acteurs et compétiteurs, d'une volonté de résolution de problèmes sociétaux, et d'une consolidation des partenariats, sinon le développement de nouveaux. On peut apprécier des objectifs plus ambitieux en termes de performances (rendement des cellules/coût) des composants photovoltaïques à fabriquer et un fort élargissement disciplinaire vers les nanotechnologies, même si plus de détails sur la pertinence de telle ou telle activité auraient été nécessaires.

Le projet de l'unité s'inscrit dans la dynamique de création de l'IPVF (lauréat des investissements d'avenir, instituts d'excellence énergies décarbonées ou IEED) avec une intégration plus importante du partenariat académie/industrie. Cet institut sera un socle pour l'élaboration de projets plus transversaux et devrait assurer à l'unité une encore plus grande visibilité. Ce nouvel environnement est certainement porteur mais il faudra faire attention à 2 points essentiels :

- Le projet ne paraît faisable à cinq ans que si l'accompagnement par des recrutements (CNRS, EDF, autres) de personnels et le financement prévu dans le cadre de la création d'IPVF sont assurés ;
- Le risque d'une dilution des activités de l'IRDEP dans l'IPVF (en plus d'un risque du développement d'une recherche fortement finalisée au détriment du fondamental) doit être considéré.

Le soutien fort des tutelles est certainement de bon augure mais il faudra veiller à ce que l'unité conserve une large marge de manœuvre pour conduire des recherches de très grande qualité en vue d'un transfert de connaissance et de technologies photovoltaïques de premier plan.



## 4 • Annexe : Déroulement de la visite

La visite s'est déroulée le 8 novembre 2012 de 8h30 à 18h dans les locaux de l'IRDEP au 6 quai Watier à Chatou. Le comité d'expert était au complet pendant toute la durée de l'évaluation.

Le programme de la journée a été le suivant :

- Le directeur de l'IRDEP et son adjoint, ont donné une présentation générale comprenant l'historique du laboratoire et l'association avec EDF, le contexte des activités de recherche et développement, la composition du personnel, le mouvement des personnels permanents pendant ces 4 dernières années, l'implication dans la formation doctorale, les aspects d'hygiène et sécurité, une synthèse des sources de financement et les éléments d'analyse correspondants. Ensuite, un état général du bilan a été exposé en rappelant les objectifs affichés en 2007, les principaux résultats obtenus au cours de cette dernière période et la production scientifique associée, le rayonnement scientifique et enfin la liste des projets nationaux, européens ou internationaux dans lesquels les membres du laboratoire ont été impliqués.
- Le directeur adjoint à la recherche a ensuite introduit les activités de recherche du laboratoire. Puis ont suivi huit présentations techniques résumant les principales thématiques de recherche avec à chaque fois une partie bilan (points marquants et productions) et une partie prospective. Ces présentations synthétiques données par de jeunes chercheurs ont permis de mettre en lumière les connaissances et motivations des coordinateurs d'axes/projets.
- Le comité s'est ensuite retiré à huis clos pour faire un premier point.
- Le directeur a ensuite présenté le projet scientifique du laboratoire, et comment celui-ci va s'insérer dans les activités de l'Institut du Photovoltaïque Francilien (IPVF).
- Le comité s'est retiré à huis clos encore une fois pour faire un deuxième point sur le projet.
- Le comité a ensuite rencontré l'ensemble des permanents et des doctorants et post-doctorants, en dehors de la présence du directeur et des 2 directeurs adjoints.
- En début d'après-midi a eu lieu la rencontre à huis clos avec les tutelles : la Directrice de Chimie ParisTech, le Directeur de l'Institut de Chimie - CNRS et le Directeur scientifique EDF R&D.
- La visite du laboratoire a concerné plusieurs salles d'élaboration des films et leurs caractérisations structurales, optiques et électriques.
- Le comité s'est enfin réuni à huis clos vers 16h pour débattre et élaborer ses conclusions pour le rapport d'évaluation.

La réunion du comité s'est clôturée à 18h.



## 5 • Statistiques par domaine : ST au 10/06/2013

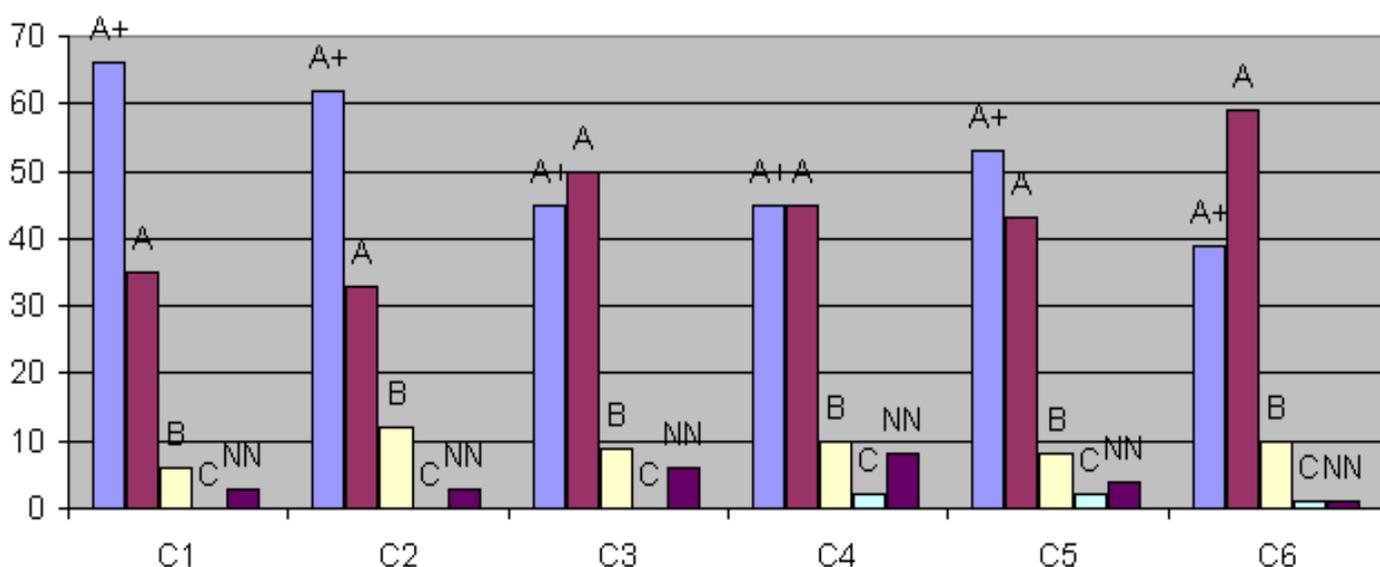
### Notes

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	66	62	45	45	53	39
A	35	33	50	45	43	59
B	6	12	9	10	8	10
C	0	0	0	2	2	1
Non Noté	3	3	6	8	4	1

### Pourcentages

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	60%	56%	41%	41%	48%	35%
A	32%	30%	45%	41%	39%	54%
B	5%	11%	8%	9%	7%	9%
C	0%	0%	0%	2%	2%	1%
Non Noté	3%	3%	5%	7%	4%	1%

Domaine ST - Répartition des notes par critère





## 6 • Observations générales des tutelles



**Chimie ParisTech**

11 rue Pierre et Marie Curie  
75231 Paris Cedex 05  
01 44 27 66 72  
www.chimie-paristech.fr

AERES  
Section des unités

Réf: **S2PUR140005831 - IRDEP - 0753375L**

Objet: Observations de portée générale

Nous vous remercions pour cette évaluation qui nous paraît très positive et bien représentative des efforts que nous voulons mettre en œuvre pour favoriser une R&D du meilleur niveau en France sur le photovoltaïque au sein de l'IRDEP, en tant qu'unité mixte de recherche entre nos différents établissements.

Nous avons néanmoins deux remarques à formuler concernant l'évaluation proposée.

La première concerne l'appréciation de la **participation des chercheurs EDF à la production scientifique** (Page 5 : "la participation des personnels EDF à la production scientifique est relativement basse" et pages 7 et 9). Ce commentaire ne nous semble pas refléter l'implication d'EDF et la réalité des faits.

En effet, les chercheurs EDF sont impliqués dans 55% des publications faites sur l'ensemble de la période couverte, ce qui est une participation importante eut égard aux objectifs prioritaires assignés aux chercheurs de la R&D d'EDF. La répartition suivant les années de 2007 à début 2012 oscille entre 70%, et 40% environ. Notons également que la participation des chercheurs EDF est pratiquement de 100% dans les projets dans lesquels ils sont impliqués.

Dans la mesure où les publications scientifiques ouvertes ne sont pas dans les objectifs prioritaires assignés aux chercheurs de la R&D d'EDF, et que ces spécificités d'entreprise, dans le cadre d'une Unité Mixte de Recherche, doivent être respectées, l'expression "relativement basse" ne nous semble pas pertinente.

La seconde concerne le **nombre de chercheurs ayant une HDR**, dont le rapport pointe qu'il n'est pas en augmentation pour EDF. Nous pensons que cette remarque est générale et ne concerne pas spécifiquement les chercheurs EDF qui, de plus, sont jeunes et ne pouvaient pas passer d'HDR durant la période couverte.

Si nous nous permettons d'intervenir sur ces deux points, c'est qu'il nous semble important de prendre en compte le positionnement spécifique de l'IRDEP, à l'intersection entre recherche fondamentale, innovation industrielle et formation, et l'originalité de la dynamique d'enrichissement multiculturel portée en commun par nos établissements. Ces caractéristiques nous paraissent un véritable atout pour relever les défis environnementaux et industriels qui se posent dans le domaine photovoltaïque dans notre pays.



Nous tenons à nouveau à vous remercier pour l'important travail d'évaluation fourni qui nous permettra de progresser et d'envisager notre ambitieux projet d'Institut d'Excellence, l'IPVF (Institut Photovoltaïque d'Île-de-France), sous les meilleurs augures.

Au nom des tutelles de l'IRDEP, EDF, CNRS et Chimie Paris Tech

Valérie CABUIL  
Directrice de Chimie Paris Tech

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'V' followed by 'CABUIL'.