

# La contribution d'un centre de recherches appliquées à l'innovation et au développement économique local : Le rôle du Pôle de Plasturgie de l'Est (PPE)

Un centre de recherche peut jouer un rôle plus vaste que celui de promouvoir le progrès technique : il peut aussi jouer un rôle de proposition, d'animation et d'impulsion en faveur du développement économique local. C'est le cas du Pôle de Plasturgie de l'Est, qui s'appuie en particulier sur la forte tradition industrielle de la Moselle.

par **Claude TRINK**, Président, et **Gilbert PITANCE**, Délégué général, PPE

**C**réé en 1989 par des industriels (HBL, Solvay, Elf ATO) et les pouvoirs publics, le PPE s'est orienté vers la mise en œuvre de matières plastiques aux caractéristiques techniques des plus contraignantes. Il a, progressivement, opté pour la conception et le prototypage de pièces composites en répondant à des besoins du marché.

En 2008, le PPE est un centre technique international spécialisé dans les polymères chargés et les matériaux composites à matrices thermoplastiques et thermo-durcissables, renforcés fibres longues de grande dimension et à hautes performances.

- Son domaine d'excellence recouvre les technologies moules fermés et en particulier la technique RTM et ses procédés dérivés (notamment l'infusion).

- Son domaine de compétence recouvre l'aéronautique, le spatial, les transports terrestres, le nautisme, l'armement, le nucléaire et les loisirs.

- Son champ d'action est national et international (citons, par exemple, ses interventions en Turquie, en Indonésie, au Brésil, ainsi, bien entendu, que dans toute l'Europe).

- Il emploie, à ce jour, vingt-et-une personnes, dont dix-sept ingénieurs et techniciens.

• Depuis sa création, le PPE a effectué plus de 500 transferts de technologie.

Le PPE s'est positionné, dès l'origine, comme interface entre l'industrie (avec laquelle il est en contact régulier direct et permanent), les laboratoires universitaires nationaux et internationaux, ainsi que les laboratoires de grandes écoles françaises auprès desquels il puise les connaissances issues des recherches de pointe, afin de les rapprocher des besoins détectés auprès des industriels (c'est dans ce cadre que le PPE a été directement associé à plusieurs thèses universitaires).

Le PPE a une forte activité industrielle dans le domaine des composites. Cette position lui permet de détecter les besoins du marché à 3 ou 4 ans et de définir ses axes de recherche. C'est ainsi qu'il s'est fortement investi dans le domaine de la mesure de la perméabilité de renforts verre et carbone, qui lui permet de simuler de façon presque réelle le remplissage d'un moule préalablement garni de renforts, avec un taux volumique de fibres dépassant les 50 %.

*Les secteurs aéronautique, nucléaire et transports représentent 67 % de son activité.*

#### LE PPE EST EN RÉSEAU AVEC LES AUTRES ORGANISMES LORRAINS DE RECHERCHE

Le PPE n'est pas isolé, dans le paysage lorrain. De nombreux centres de transfert de technologie existent en Lorraine, qui font de cette région une des mieux dotées de France, dans ce domaine.

Ces structures travaillent dans le cadre d'un Réseau de Diffusion Technologique (RDT) animé par 3I Lorraine. On peut citer :

- JESSICA, dont la mission consiste à aider les PME à rester compétitives grâce à l'introduction de l'électronique dans les produits ou encore grâce à l'amélioration de produits électroniques existants ;
- CIRTES, un centre de prototypage rapide et de développement rapide de produits ;

– AGRIA LORRAINE, spécialisé dans l'agro-alimentaire et les valorisations non alimentaires de productions agricoles, avec une ouverture sur la nutrition et les biotechnologies ;

– APOLLOR : développement de matériaux plastiques et composites ;

– CRITT BOIS : technologies et industries du bois ;

– CRITT EAU-ENVIRONNEMENT : innovation, transfert de technologie, coopération internationale, formation initiale dans le domaine de l'eau et de l'environnement ;

– CRITT METALL 2T : mise en œuvre et traitement des métaux et alliages ;

– CRITT TJF&U : usinage des matériaux par enlèvement de matière ;

– INSTITUT DE SOUDURE (avec une antenne régionale) : développement des technologies d'assemblage, de l'inspection et du contrôle, de la formation ;

– CLTS : technologies de la santé en Lorraine ;

– PLASTINNOV : Plateforme technologique – transfert de technologies, dans le domaine des polymères ;

– AERIADES : *cluster* aéronautique lorrain regroupant des entreprises, des universités et des centres techniques.

En 2007, les centres techniques « matériaux et énergie » se sont regroupés dans le PRETT (Pôle Régional de Transfert de Technologie), une des quatre composantes de l'Institut Carnot de Lorraine, l'ICEEL (Institut Carnot Energie Environnement de Lorraine).

La « force de frappe » de cet Institut Carnot et le poids relatif du secteur du transfert de technologies sont mis en évidence par le tableau 1 ci-dessous.

#### LA CONTRIBUTION DU PPE AUX DEUX PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ LORRAINS

(1) Cf. Annales des Mines, Réalités Industrielles, février 2006, p. 79.

(2) Cf. Annales des Mines, Réalités Industrielles, février 2006, p. 84.

	Matériaux innovants	Procédés propres et durables	Techniques de mesure et caractérisation	Transfert de technologie	TOTAL
Chercheurs	37	44	45	22	148
Enseignants-chercheurs	108	198	72	0	378
TOTAL	145	242	117	22	526
ITA	74	108	129	91	402
Post doc.	3	10	22	0	35
Doctorants	78	233	132	11	454

Tableau 1 : Répartition des effectifs de l'Institut Carnot de Lorraine (ICEEL).

Les deux pôles lorrains : MIPI et Fibres Grand Est. Deux propositions lorraines ont été labellisées lors de l'appel à projets des pôles de compétitivité :

- MIPI : Matériaux innovants et produits intelligents (à vocation mondiale) (1) ;
- PFGE : Pôle fibres Grand-Est (2).

La problématique du PPE recouvre certaines thématiques précises des deux pôles.

MIPI : Si, bien entendu, le terme matériaux innovants convient aux activités du PPE, ce dernier est concerné directement par la problématique Outillage rapide et intelligent, pour des procédés propres et économes.

PFGE : Ce pôle fibres travaille sur la problématique 'bois, papier-carton, textiles et composites' ; il recouvre les activités du PPE, *via* les fibres naturelles.

---

## L'ÉVOLUTION DES PÔLES LORRAINS DE COMPÉTITIVITÉ ET LES PROJETS VALIDÉS

Fin 2007, MIPI a labellisé 52 projets, dont 32 ont reçu un financement (national ou régional) atteignant un montant total de 49 millions d'euros.

PPE est membre de ces deux pôles, plusieurs projets sont en cours d'exécution, de validation ou encore, de montage.

On peut citer les projets suivants :

- Capsairtm (2007-2010) : Conception Allégée de Pièces Aéronautiques par Infusion et RTM du pôle MIPI (Matériaux Innovants, Produits Intelligents).

\* Partenaires : SLCA (filiale de Snecma), Cini (PME) et l'Ensam de Metz.

- Comac (2008-2011) : appel à projet DGE « recherche et innovation dans la filière aéronautique ».

\* Thème : Optimisation des technologies de contrôle des structures aéronautiques.

\* Partenaires pour l'appel à projet : SLCA (3), IS (4), Loria, Visuol, Trefle (laboratoire de Bordeaux).

Un projet est en cours de montage, dans le cadre du Pôle Fibres Grand-Est.

---

### Rôle de monteur de projet

La mise en œuvre de projet « pôle de compétitivité » nécessite une logistique et une préparation significatives, ce qui entraîne une sélection des projets par les acteurs qui en sont membres.

La publication de l'appel à projet (ANR, AII, DGE) ne doit pas être le signal du début des opérations, mais bien un moment fort de la collaboration entre les entre-

(3) Société Lorraine de Construction Aéronautique.

(4) Institut de Soudure.

prises et les structures de recherche, ou de transfert de technologie.

La brièveté du délai entre la parution de l'appel à projet et la remise du dossier interdit l'impréparation : les projets doivent être conçus et discutés en vue de l'appel à projet, et non l'inverse ; il s'agit de se préparer, de nouer des partenariats et de guetter la fenêtre de tir.

C'est à ce niveau que les Centres de recherche technique CRT, en contact régulier avec des industriels, peuvent jouer un rôle de catalyseur. Bien sûr, cet investissement est important en temps (détection du besoin, mise en évidence des compétences, recherche et organisation de partenariats), mais la dynamique créée par les pôles a véritablement œuvré dans le sens des transferts Université – entreprises.

Pour un CRT, la dynamique pôle est un « accélérateur d'activités ».

Ainsi, le *vade mecum* du CRT pourrait être le suivant :

- Détection des besoins ;
- Mise en portefeuille de projets potentiels ;
- Recherche de partenaires et de compétences ;
- Attente de l'appel à projet ;
- Montage final du dossier ;
- Défense du dossier.

---

## LES NOUVEAUX AXES DE DÉVELOPPEMENT DU PPE

---

### L'envolée des composites dans les structures aéronautiques

Les structures composites, initialement utilisés uniquement pour des pièces non vitales, gagnent progressivement les structures primaires de l'aéronef. Le taux de pénétration de ces composites devrait croître de façon significative, et on annonce un pourcentage de composites, pour certains avions (le Boeing 787 et l'Airbus A350, notamment), se situant autour de 50 %.

Une part importante sera accordée au procédé RTM. PPE a constaté dès 2005 une augmentation importante de la part prise, dans ses activités, par les études dans le domaine aéronautique.

---

### Le plan PPE 2010. Activités, Structuration

Constatant la montée en puissance des composites dans l'aéronautique, qui s'accompagne d'une demande plus forte en contrôles de tous genres, PPE a conçu en 2006 un plan stratégique à 5 ans, le « PPE 2010 ». Ce plan vise à donner à ce pôle les moyens techniques et matériels de maîtriser la totalité des procédés, depuis la simulation, jusqu'aux contrôles non destructifs.

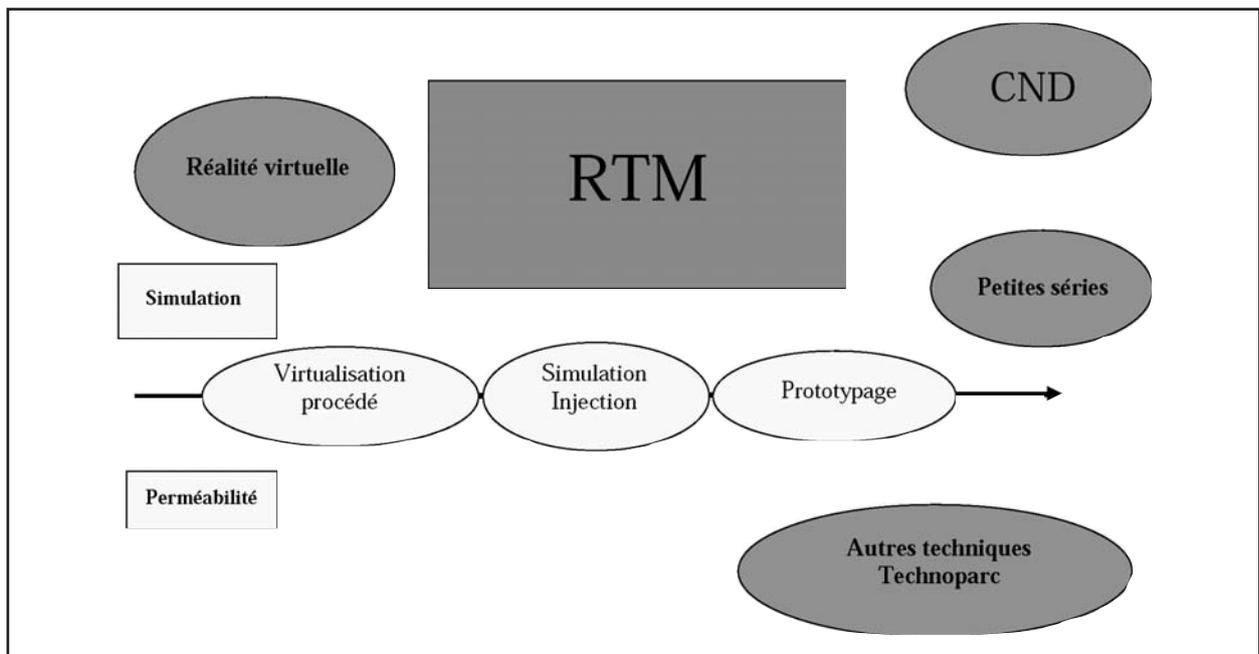


Figure 1.

Projet	Objet	Partenaire
Santé des pièces finies	Contrôle Non Destructif (CND)	Institut de Soudure + Industriels
Formation/Spécialisation d'experts en composites	Vivier de spécialistes	ENSAM (5), Université, IUT
Contrôle en fabrication	Contrôle polymères	PLASTINNOV
Services à l'industrie		Prestations –
EURO LORRAINE COMPOSITES	R&D Plasturgie et composites	APOLLOR

Tableau 2.

Les structures nécessaires pour cela doivent être mises en place, afin de permettre au PPE d'apporter des prestations industrielles allant jusqu'à la fabrication (en petites séries) de pièces à haute technicité.

Le plan stratégique du PPE a abordé cinq grands thèmes, auxquels s'est rajoutée la problématique propre aux pôles de compétitivité (cf. figure 1 et tableau 2).

#### LE PPE, RESPONSABLE DE L'ORGANISATION DES JOURNÉES INTERNATIONALES DU RTM

Tous les deux ans, le PPE organise des Journées techniques internationales mettant en exergue les dernières réalisations industrielles du monde des composites (en particulier, par les méthodes RTM ou d'infusion).

Les 6 et 7 février 2007, ont été organisées, à Saint-Avold, en Lorraine, les 5<sup>es</sup> Journées Techniques internationales des structures composites RTM 2007, qui ont réuni industriels, universitaires et spécialistes des composites.

Plus de 300 participants, venus de 19 pays, ont participé à ce colloque, qui a comporté des exposés et des ateliers de démonstration.

Grâce à cet événementiel reconnu en matière de communication, le PPE peut développer son réseau de contacts industriels.

Ce dernier symposium s'est inscrit dans la problématique de l'augmentation très rapide de l'utilisation de composites dans les avions du futur. Il a permis de croiser des innovations techniques, entre différents secteurs de l'industrie.

*On peut observer une montée en puissance de ces journées techniques, à l'examen du tableau ci-dessous. La 6<sup>e</sup> édition aura lieu, à Saint-Avold, également, en février 2009 (cf. tableau 3).*

#### LE PPE, PILOTE D'UN GROUPE DE TRAVAIL

(5) École Nationale Supérieure des Arts et Métiers.

Date	Lieu	Participants	Pays	Exposés	Ateliers
Octobre 2003	Forbach	220	12	15	4
Novembre 2005	Forbach	260	15	13	4
Février 2007	Saint-Avold	308	19	14	4

Tableau 3.

## SUR UN PROJET ÉLABORÉ EN RÉPONSE À LA CRISE DE LA CHIMIE EN MOSELLE-EST

### La crise de la chimie en Moselle-Est

L'annonce, par Total Petrochemicals France (TPF), de l'arrêt d'un des deux vapocraqueurs, à Carling, dans le cadre de restructurations de plus grande ampleur (arrêt d'une unité de styrène consommatrice d'éthylène sur le site de Carling) est de nature à rompre l'équilibre existant dans l'industrie chimique du bassin industriel Moselle-Est. La stratégie affichée de TPF, pour le site de Carling, consiste en un recentrage autour du vapocraqueur le plus compétitif, pour lequel des investissements importants ont été réalisés. Les impacts immédiats de l'arrêt du vapocraqueur 2 sont une baisse de la production d'éthylène (d'un ordre de 240 kt/an), ainsi que de propylène (de 150 kt/an) sur l'ensemble de l'axe Est.

En Moselle, la pétrochimie est représentée par un système technico-économique constitué de trois acteurs : TPF, Arkema et Ineos. Ce système peut être, à l'échelon des approvisionnements en matières premières de base (éthylène et propylène), qualifié de « semi-clos ». En effet, ces matières premières proviennent essentiellement du craquage de naphta par les deux vapocraqueurs présents sur le site de Carling (qui sont la propriété exclusive de TPF). Une liaison, par pipeline, vers le réseau dit « Axe Est » (pipeline d'éthylène, depuis Lavera jusqu'à Carling, passant par la vallée du Rhône) existe, qui permet tout autant d'exporter l'excédent produit par Carling que d'importer, en cas de manque de capacités sur le site de Carling (périodes d'entretien, ou de défaillance technique d'un vapocraqueur, par exemple).

Toute modification affectant ce système et de nature à modifier les rapports entre fournisseurs et clients (modifications techniques de capacités de production ou liées au rapport de force économique entre acteurs) peut conduire à bouleverser l'équilibre du système. C'est de cet enjeu dont il est question, actuellement, en Moselle-Est.

En quelques mois, trois principaux industriels de Moselle-Est – TPF, ARKEMA et INEOS (à Sarralbe) – ont annoncé plus de 400 suppressions de postes.

Dès l'annonce de l'arrêt de production de styrène (ainsi que de l'arrêt du vapocraqueur n° 2), TPF s'est engagé

en faveur d'un plan de revitalisation volontaire, signé avec l'Etat et d'un montant de 7 M€.

Pour compenser la suppression de 243 postes de travail d'ici à 2011, TPF accompagne la création de 300 emplois directs (d'ici 3 ans) et de 250 emplois potentiels, à moyen terme, par la réalisation (notamment) d'une zone d'activités à haute valeur ajoutée (Technoparc des Structures Composites), à proximité de la plateforme de Carling. Cette zone d'activités doit permettre d'attirer des entreprises technologiques spécialisées dans les métiers de la chimie fine, de la plasturgie et des composites.

En outre, TPF apporte un soutien à la recherche et au développement, en particulier à travers une participation au capital de l'ISEETECH : le Contrat de Projet 2007-2013 pour la Lorraine a, en effet, retenu le projet de création d'un Institut Supérieur Européen de l'Entreprise et de ses Techniques (ISEETECH), au titre des actions structurantes pour la région. L'ISEETECH sera financé à hauteur de 50 millions d'euros. Il s'agit d'un réseau d'organismes de formation et de recherche (dont le PPE), de collectivités et d'entreprises, toutes situées en Moselle, devant permettre de proposer aux entreprises des compétences et des ressources adaptées, notamment à travers la mise en place de plateformes technologiques.

Le PPE a participé aux deux études lancées à la suite de cette crise, et il a présidé le groupe de travail « Recherche et Développement » d'une de ces deux études.

### Une étude CES Conseil Régional de Lorraine sur la chimie Lorraine

Une étude « La chimie lorraine : un avenir sous conditions et des perspectives contrastées » a été d'abord élaborée à l'initiative du Conseil Economique et Social et du Conseil Régional de Lorraine ; cette étude, après avoir fait le point sur la chimie en Europe, en France et en Lorraine, a émis douze préconisations, répondant aux trois objectifs suivants :

- Renforcement de la filière chimie ;
- Maintien d'une activité pétrochimique dans le bassin de Moselle Est ;
- Développement de solutions complémentaires, dans le cadre de l'aménagement du territoire (cf. tableaux 4, 5 et 6).

	Préconisations
1	Création d'un pôle chimie lorrain et rapprochement avec la chimie alsacienne
2	Améliorer les contacts et la veille économique avec les acteurs de la pétrochimie présents en Lorraine
3	Organisation d'une conférence régionale de la chimie
Dont 3.a	Contribuer à l'amélioration de l'image de la filière
Dont 3.b	Rapprochement entre l'enseignement et l'entreprise

Tableau 4 : Renforcement de la filière chimie.

Numéro	Préconisations
4	Lancement d'une étude sur la construction d'un pipe-line entre Carling et Ludwigshafen
5	Accueil d'entreprises nouvelles sur la plate-forme chimique de Carling

Tableau 5 : Maintien d'une pétrochimie dans le Bassin de Moselle-Est.

Numéro	Préconisations
6	Accompagner les mutations économiques et sociales du bassin
7	Création d'une unité de recyclage et de reconditionnement des plastiques
8	Renforcer la filière plasturgie
9	Soutien à la création d'activités : <ul style="list-style-type: none"> <li>• visant à incorporer des matériaux d'origine naturelle aux matières plastiques d'origine fossile</li> <li>• composites bois-polymères</li> </ul>
10	Structuration d'une filière de la chimie verte en Lorraine
11	Prix lorrain visant à récompenser les initiatives « vertes » dans la chimie
12	Optimisation de la chaîne logistique
<i>Si le maintien de la filière pétrochimique se dégrade, pour différentes raisons, il devient dès lors impératif de tra-</i>	

Tableau 6 : Développement de solutions complémentaires (dans le cadre de l'aménagement du territoire).

## À LA SUITE DE CETTE PREMIÈRE ÉTUDE, L'ÉTAT A PROCÉDÉ À UNE ÉTUDE PROSPECTIVE SUR LA CHIMIE EN MOSELLE EST

La préfecture de région a décidé la création de quatre groupes de travail, qui ont eu pour mission de faire des propositions concrètes en faveur du maintien de l'activité chimique en Moselle-Est, à long terme :

- Enjeux industriels et sécurité des approvisionnements (co-pilotage DRIRE / Ministère de l'Industrie / SGAR) : l'avenir industriel du secteur de la chimie en Moselle-Est est la préoccupation première des participants. Il s'agit, dans ce groupe de travail, d'en définir les contours stratégiques et les perspectives d'avenir.
- Compétitivité des territoires et diversification économique (pilotage par l'Agence d'Expansion de Moselle-Est) : la diversité économique du tissu économique est un élément clé du développement économique durable du territoire. L'objectif est de déter-

miner d'autres vecteurs de développement, afin d'éviter la constitution d'un paysage économique monolithique.

- Emploi et compétences (pilotage par le Conseil Economique et Social) : il s'agit, tout d'abord, de dresser un état des lieux des entreprises locales et des formations correspondantes, puis de décrire leur évolution, afin de mieux répondre à ces besoins pour maintenir la compétitivité du bassin.

- Compétitivité, recherche et développement (pilotage par le Pôle de Plasturgie de l'Est)

Les membres du groupe de travail Compétitivité, recherche et développement ont établi que, pour le futur proche, le passage à des activités à forte valeur ajoutée chimie plasturgie composites était légitime, en raison tant des compétences développées localement que de l'évolution de l'utilisation des composites, nécessitée par l'allègement des moyens de transport.

Le groupe de travail s'est donc positionné sur les problématiques suivantes :

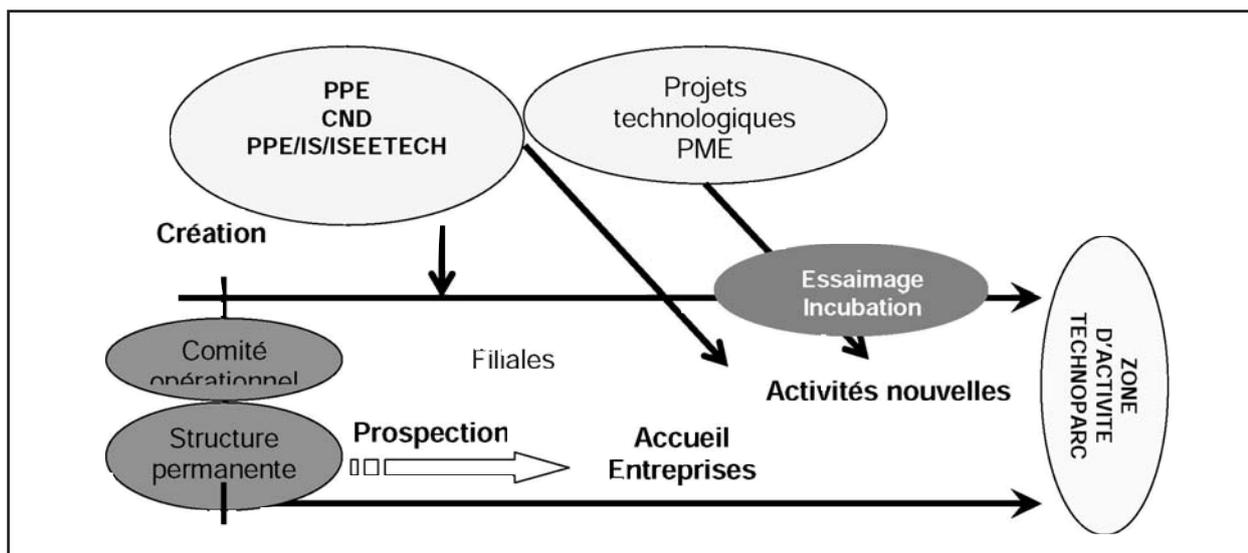


Figure 2.

- Comment « surfer » sur l'émergence de ces nouvelles technologies ;
- Comment créer des activités nouvelles ;
- Comment attirer des entreprises innovantes ;
- Comment favoriser l'emploi à partir d'idées développées localement (spin-off) ;
- Comment permettre à des PME existantes de s'adapter aux activités innovantes ?

Il a validé une stratégie ayant pour objectif :

- de mettre à disposition des entreprises du Technoparc les compétences nécessaires à son développement ;
- de mettre les structures existantes en synergie, de façon à créer une dynamique nouvelle.

Et il a émis deux propositions structurantes :

- Celle de créer un comité opérationnel pour s'intégrer dans le démarrage du Technoparc et pour mener les actions nécessaires à sa mise en œuvre ;
- Celle d'organiser la convergence des acteurs sur une thématique de recherche appliquée définie (la plasturgie composite). (cf. figure 2).

## LE PPE SE RETROUVE AINSI AU CENTRE DE DEUX GRANDS PROJETS

La création du Technoparc et le développement du PPE dans le cadre d'ISEETECH sont des éléments clés de l'attractivité future du secteur. Il convient, pour faire de ce pôle technologique un véritable pôle économique, de définir les voies et les moyens nécessaires pour attirer des entreprises innovantes du secteur.

L'Initiative entre l'Institut de Soudure, le PPE

et ISEETECH dans le cadre des Contrôles Non Destructifs (CND)

PPE et IS ont décidé de travailler ensemble à la création d'un centre national, voire européen, de Contrôles Non Destructifs des pièces composites, en mettant en commun leurs moyens et compétences dans ce domaine. Ils associeront à ce projet un programme de R&D portant

Rubrique	PPE	IS
Matériel	X	X
Services CND		X
Composites	X	
Personnel	X	X
Qualification NADCAP EN9100		X
Essais physico-chimiques	X	

Tableau 7.

sur les structures composites destinées à de grands utilisateurs industriels (aéronautique, transports terrestres, nautisme, armement...). Il est prévu de développer ce projet en tant qu'un des éléments d'une plateforme d'ISEETECH.

Compte tenu des novations et des besoins en contrôles non destructifs dans le domaine des composites, spécialement destinés à l'aéronautique, il n'est pas irréaliste d'envisager que la plateforme ISEETECH CND devienne une entité de référence européenne pour le contrôle et la caractérisation des matériaux composites.

Les compétences respectives figurent dans le tableau 7 ci-dessous :

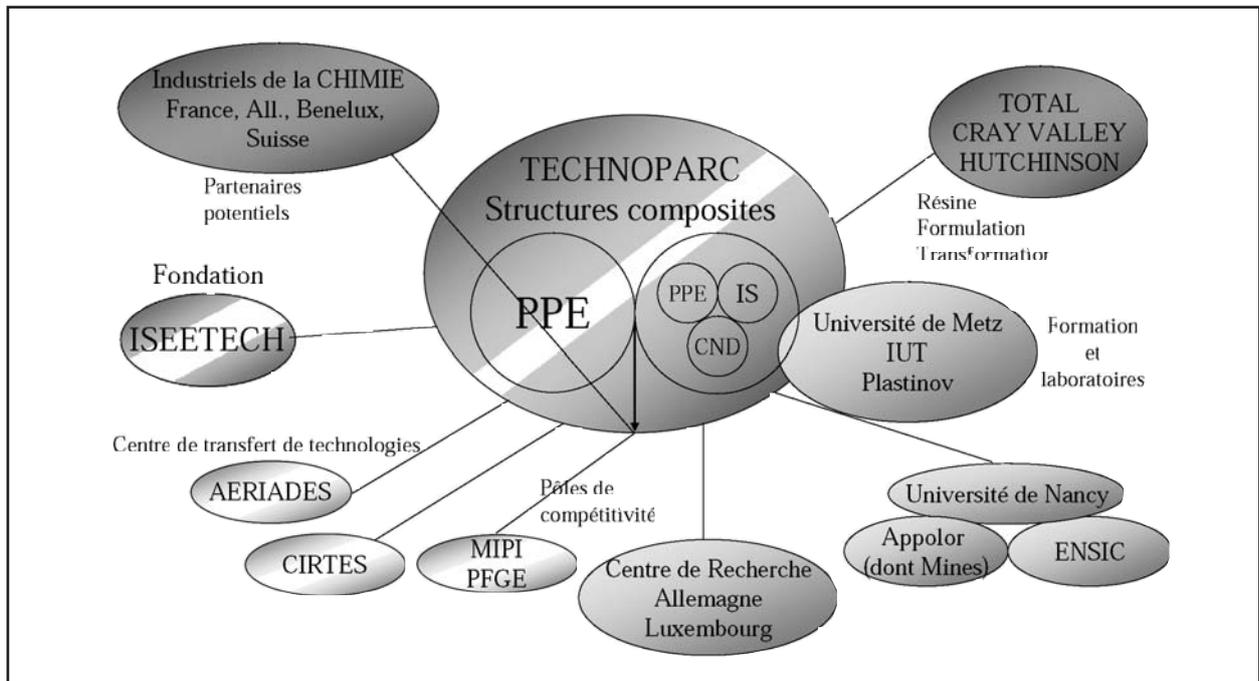


Figure 3 : Le Technoparc et son environnement.

Source : NODAL.

	ISEETECH	UPV (6) IUT	PPE Composites	RDT (7)	Fraunhofer
Offre formation adaptée aux besoins des entreprises	X	X		X	X
Accueillir étudiants		X	X		X
Animation et génération de projets de recherche	X	X			X
Gestion de prestations techniques intégrées répondant à des problèmes complexes	X				X
Besoins marchés futurs			X		X
Expertise			X		X
Prestation services			PPE + PPE/IS		X
Recherche amont		X			Max PLANK

Tableau 8 : Une structure fédérative et généraliste, sur une thématique définie.

(6) Université Paul Verlaine (Metz).

(7) Réseau de Développement Technologique.

---

## LE TECHNOPARC

Il s'agit d'une idée de SOFIREM et du PPE, visant à créer à Saint-Avold une zone d'activité à hautes valeurs ajoutées dans la filière plasturgie/composites.

Une étude est en cours, afin d'en définir :

- les moyens ;
- les marchés cibles ;
- la prospection auprès des entreprises, et son argumentaire ;
- les ressources mutualisées à proposer à cette fin ;
- la gouvernance d'une telle infrastructure ;
- avec, pour objectif : la création d'emplois à haute valeur ajoutée (cf. figure 3).

---

## VERS UN 'INSTITUT FRAUNHOFER À LA FRANÇAISE'

ISEETECH et Technoparc, concepts basés sur l'excellence technologique en phase avec les besoins futurs des marchés et ce, sur des *thématiques définies*, ont incité le groupe à s'enquérir du fonctionnement d'institutions renommées, et souvent montrées en exemples de relations recherche-industrie fructueuses, tels les Instituts Fraunhofer, en Allemagne.

Ces instituts, qui fonctionnent sur des thématiques définies (on peut comparer la liste de ces thématiques avec celle des technologies clés), sont en confrontation permanente avec *les besoins des industriels*, via des filiales de prestation de services et des projets de recherche contractualisés. Cela permet le développement, dans leur voisinage, d'activités technologiques créatrices d'emplois.

Le groupe de travail a reçu, lors d'une de ses sessions, le responsable d'un Institut Fraunhofer, afin d'en détecter les axes principaux, à savoir :

- la définition d'une thématique précise ;
  - la concentration géographique de moyens scientifiques, surtout technologiques et industriels, adaptés à la thématique ;
  - l'orientation de la recherche vers la résolution des problèmes industriels détectés par une filiale de prestation de services ;
  - une part importante de recherche contractualisée (30 à 60 %) ;
  - une structure unique, regroupant les acteurs de recherche, développement technologique et transfert.
- Une mise en comparaison montre, d'ailleurs, que les compétences développées dans un Fraunhofer Institut existent bien déjà, dans des structures séparées, sur des thématiques non harmonisées. Reste à les faire converger et à les fédérer (cf. tableau 8).

---

## CONCLUSION

Les actions à mener, *à partir d'une action technique*, sont les suivantes :

- l'identification des domaines porteurs, tant en termes de secteurs (ici, les transports aéronautiques) que de thématiques (les matériaux composites) et de technologies (procédés, matériaux, contrôles) ;
- le recensement des besoins des industriels ;
- un ressourcement scientifique, auprès des laboratoires des universités et des grandes écoles, permettant de mettre en évidence les besoins de formation ;

*Action technique, elle-même amplifiée par une logique « projets » :*

- Organisation de partenariats avec des entreprises, d'autres centres techniques, des universités ;
- Capacité de monter des projets sachant respecter les diverses exigences d'un cahier des charges ;

Un centre de recherche appliquée, même de taille réduite, peut jouer un rôle significatif dans le développement économique, en donnant aux collectivités locales des pistes et des structures permettant des implantations industrielles et des créations d'emplois.

Le travail en réseau, entre acteurs, ne se décrète pas et n'est pas spontané.

Il est le fait de certains acteurs suffisamment flexibles et réactifs pour saisir les opportunités scientifiques, industrielles et géographiques, afin d'être des catalyseurs de l'innovation et des promoteurs de la société de la connaissance, tournés vers le développement économique.