

TECHNOLOGIES CLES 2010 EN BASSE-NORMANDIE

LES TECHNOLOGIES

Juillet 2008

RAPPORT FINAL

LYMPHIS
7, rue Alfred Kastler 14000 Caen
Tél. Luc Vichit : 06.25.50.84.55
Tél. Laure Cardine : 06.29.50.48.04
luc.vichit@lymphis.fr
laure.cardine@lymphis.fr
SARL au capital de 10 000 €
R.C.S Caen : 498 080 530

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	1
DEROULEMENT DE L'ETUDE	2
PHASE 1 : LE TISSU INDUSTRIEL BAS-NORMAND	2
PHASE 2 : LES ORGANISMES DE RECHERCHE ET DE FORMATION	3
PHASE 3 : ENTREPRISES ET TECHNOLOGIES CLÉS	3
PHASE 4 : SÉLECTION DES TECHNOLOGIES CLÉS STRATÉGIQUES	4
PHASE 5 : PROPOSITION D' ACTIONS	4
NOMBRE DE PERSONNES CONSULTÉES EN ENTRETIEN INDIVIDUEL AU COURS DE L'ÉTUDE :	5
PRESENTATION DES RAPPORTS D'ETUDE	6
SELECTION DES TECHNOLOGIES CLES	7
LES GROUPES TECHNOLOGIQUES	9
<i>LES TECHNOLOGIES PAR FILIERE</i>	13
MATRICE DE POSITIONNEMENT DES TECHNOLOGIES CLES BAS-NORMANDES	15
LES CHIFFRES CLES DES TECHNOLOGIES STRATEGIQUES	16
MATERIAUX ET PROCEDES INNOVANTS	17
24 - FONCTIONNALISATION DES MATÉRIAUX	18
80 - PROCÉDÉS DE MISE EN FORME DE MATÉRIAUX INNOVANTS	23
76 - ASSEMBLAGE MULTIMATERIAUX	27
20 – PROCEDES CATALYTIQUES	29
18 - MATÉRIAUX NANOSTRUCTURÉS ET NANOCOMPOSITES	31
21 - BIOTECHNOLOGIES INDUSTRIELLES	34
ELECTRONIQUE ET CAPTEURS	36
4 - RFID ET CARTES SANS CONTACT	37
73 - TRAÇABILITÉ	37
75 - CAPTEURS INTELLIGENTS ET TRAITEMENT DU SIGNAL	40

19 – MATÉRIAUX POUR L'ÉLECTRONIQUE ET LA MESURE	40
6 – SYSTEMES EMBARQUES	40
<u>PHYSIQUE DES MATERIAUX ET NUCLEAIRE</u>	45
34 – RÉACTEURS NUCLÉAIRES DE 3 ^E GÉNÉRATION	46
79 - NOUVEAUX PROCÉDÉS DE TRAITEMENT DE SURFACE	50
55 - INSTRUMENTATION ET IMAGERIE ASSOCIÉE AUX SCIENCES DU VIVANT	54
<u>APPLICATIONS NUMERIQUES</u>	58
15 - MODÉLISATION, SIMULATION, CALCUL	59
10 - SÉCURISATION DES TRANSACTIONS ÉLECTRONIQUE ET DES CONTENUS	63
74 - CONTRÔLE DES PROCÉDÉS PAR ANALYSE D'IMAGE	67
16 – REALITE VIRTUELLE, AUGMENTEE, 3D	71
11 – ACQUISITION ET TRAITEMENT DE DONNEES	73
12 - GESTION ET DIFFUSION DES CONTENUS NUMERIQUES	73
13 - TECHNOLOGIES DU WEB SEMANTIQUE	73
81 – METHODES ET OUTILS DE COCONCEPTION	76
<u>IAA - SANTE</u>	78
53 - ALIMENTATION POUR LE BIEN-ÊTRE ET LA SANTÉ	79
54 - CONTROLE DES ALLERGIES ALIMENTAIRES	85
<u>AUTOMOBILE & TRANSPORT</u>	88
60 – ARCHITECTURE ET MATÉRIAUX POUR L'ALLÈGEMENT DES VÉHICULES	89
66 – ARCHITECTURE ELECTRONIQUE DES VEHICULES	92
71 – GESTION DES FLUX DES VEHICULES	95
70 – POSITIONNEMENT ET HORODATAGE ULTRAPRECIS	95
<u>ENVIRONNEMENT</u>	97
35 – VALORISATION ET DISTRIBUTION DE LA CHALEUR A BASSE TEMPERATURE PAR POMPE A CHALEUR	98
36 – COMPOSANTS ET SYSTEMES D'ECLAIRAGE A RENDEMENT AMELIORE	98

AVANT-PROPOS

L'étude nationale « Technologies Clés 2010 » commanditée par la Direction Générale des Entreprises est la 3ème édition d'une série d'exercices prospectifs renouvelés tous les 5 ans et consistant à identifier les technologies clés pour l'industrie française. Ces technologies, désignées par un comité d'une centaine d'experts issus du monde de l'entreprise et de la recherche, sont porteuses d'avenir en termes d'attractivité et de compétitivité pour la France. L'objectif de cette étude est de constituer une aide à la réflexion pour les acteurs de l'innovation et un catalyseur pour l'action.

Au cours de cette dernière édition, 83 Technologies Clés ont été identifiées et regroupées au sein de 8 grands secteurs :

- Technologies de l'information et de la communication
- Matériaux-Chimie
- Bâtiment
- Energie - Environnement
- Technologies du vivant - Santé - Agroalimentaire
- Transport
- Distribution-Consommation
- Technologies et méthodes de production

L'étude complète est disponible sur le site de la Direction Générale des Entreprises à l'adresse suivante :

http://www.industrie.gouv.fr/techno_cles_2010/html/sommaire.html

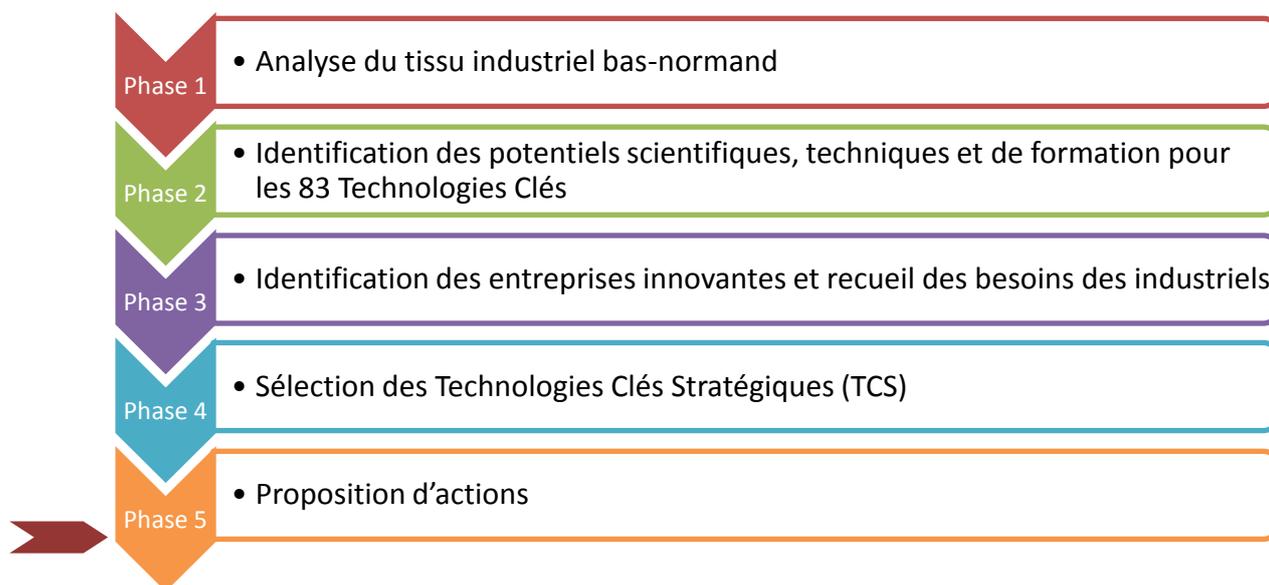
Dans une seconde phase, la DGE a requis, auprès de l'ADIT, une cartographie des compétences nationales basées sur l'étude « Technologies Clés 2010 ». Les résultats sont diffusés sur le site : www.expertises2010.fr.

La DRIRE de Basse-Normandie a chargé le cabinet Lymphis d'effectuer une déclinaison régionale de l'étude « Technologies Clés 2010 ». Il s'est agit d'identifier les compétences scientifiques et techniques bas-normandes pour les 83 technologies clés et d'évaluer leur potentiel de développement en région.

La DRIRE de Basse-Normandie a souhaité, à travers cette évaluation du «potentiel de développement des Technologies Clés en Basse-Normandie », connaître les technologies sur lesquelles s'appuyer et comment les développer pour favoriser l'innovation au sein des entreprises industrielles.

DEROULEMENT DE L'ETUDE

EN 5 PHASES DE SEPTEMBRE 2007 A JUIN 2008



PHASE 1 : LE TISSU INDUSTRIEL BAS-NORMAND

OBJECTIFS

- Analyser le potentiel industriel de la Basse-Normandie et identifier les secteurs d'activité susceptibles de s'appuyer sur les technologies clés pour se développer ;
- Identifier les moyens mis en œuvre par les réseaux d'acteurs publics et parapublics destinés à favoriser l'innovation et le développement de l'industrie bas-normande.

METHODOLOGIE

- Consulter les études existantes portant sur le tissu économique et industriel bas-normand, les orientations et les axes stratégiques des organismes de développement territorial ;
- Rencontrer l'ensemble des acteurs publics et parapublics du développement économique ;
- Construire une base de données et y intégrer les informations extraites de « Technologies Clés 2010 » et de « SIRENE - INSEE ».

PHASE 2 : LES ORGANISMES DE RECHERCHE ET DE FORMATION

OBJECTIFS

- Connaître le potentiel en recherche scientifique et technologique ainsi que celui de la formation pour les technologies clés en Basse-Normandie ;
- Connaître les moyens mis en œuvre pour favoriser l'innovation notamment à travers le transfert de technologie, le partage des équipements... ;
- Connaître les applications industrielles découlant des thématiques de recherche ;
- Avoir une première estimation du ticket d'entrée des innovations.

METHODOLOGIE

- Effectuer une première analyse des thématiques de recherche de tous les laboratoires et centres techniques afin de sélectionner les organismes travaillant sur les technologies clés ;
- Rencontrer un représentant des organismes de recherche scientifiques et technologiques afin de recueillir les informations nécessaires.

PHASE 3 : ENTREPRISES ET TECHNOLOGIES CLES

OBJECTIFS

- Identifier les entreprises dont l'activité consiste à développer une technologie clé (les entreprises innovantes) ;
- Déterminer les catégories NAF susceptibles d'utiliser les technologies clés ;
- Identifier les réseaux industriels ainsi que les moyens mis en œuvre pour favoriser l'innovation et développer les technologies clés ;
- Identifier les besoins prioritaires des entreprises en matière d'innovation ;
- Valider l'intérêt et la valeur perçue par les dirigeants pour les technologies clés et leurs applications industrielles possibles.

METHODOLOGIE

- Etude quantitative des entreprises susceptibles d'utiliser les technologies clés en reliant les catégories NAF aux TC dans la base de données ;
- Etude qualitative des besoins prioritaires des entreprises en rencontrant un panel représentatif d'entreprises.

PHASE 4 : SELECTION DES TECHNOLOGIES CLES STRATEGIQUES

OBJECTIFS

- Déterminer les technologies clés présentant le plus fort potentiel de développement au regard :
 - Des besoins prioritaires et des capacités d'innovation des entreprises bas-normandes selon leur secteur d'activité ;
 - Des compétences en recherche scientifique et technologique ainsi qu'en formation.
- Réaliser une analyse stratégique des technologies sélectionnées en mettant en avant les ressources, le potentiel de développement, les forces et les faiblesses de la Basse-Normandie pour ces technologies clés.

METHODOLOGIE

- Evaluation des 83 technologies afin d'identifier les technologies clés stratégiques selon les critères suivants :
 - La technologie répond à une attente du tissu industriel régional ;
 - Le développement de la technologie pourra s'appuyer sur des compétences scientifiques et technologiques régionales ;
 - Le déploiement de la technologie pourra s'appuyer sur des compétences métier à travers les organismes de formation ;
 - La technologie correspond à un marché prometteur ;
 - La technologie comble un manque dans une chaîne technologique ou une filière.

PHASE 5 : PROPOSITION D' ACTIONS

OBJECTIFS

- Proposer des voies de réflexion et des actions possibles destinées à favoriser le développement des technologies stratégiques et leur diffusion auprès des entreprises.

METHODOLOGIE

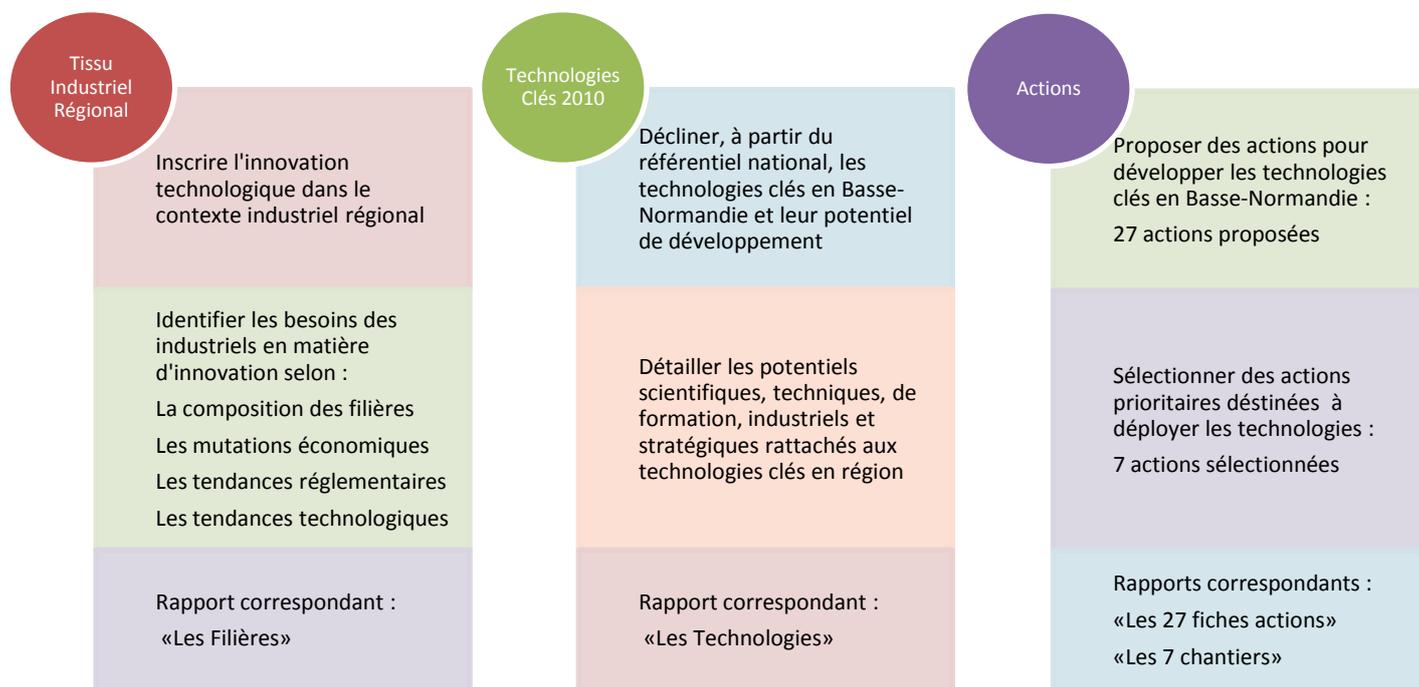
- Tirer les conclusions de l'analyse stratégique menée dans la phase précédente. Pour chaque technologie sélectionnée, mettre en avant les ressources qu'il convient de solliciter, les potentialités qui doivent être développées, les points faibles à compenser et les points forts à conserver voire à renforcer ;
- Constituer des groupes de travail afin de valider les actions et choisir les axes de développement prioritaires.

NOMBRE DE PERSONNES CONSULTEES EN ENTRETIEN INDIVIDUEL AU COURS DE L'ETUDE :

- 41 issues d'organismes publics et parapublics ;
- 46 issues d'organismes de recherche et de formation ;
- 53 issues d'entreprises (utilisatrices et productrices de technologies) ;
- 12 issues des réseaux d'entreprises.

PRESENTATION DES RAPPORTS D'ETUDE

L'étude a été réalisée selon deux angles d'approche pour conclure sur les actions :



Le contenu du rapport « Technologies »

Le rapport « Technologies » présente une description des 30 technologies clés retenues pour la Basse-Normandie à travers :

- Une définition de la technologie ;
- Le potentiel de développement de la technologie en région ;
- Les points forts et les points faibles de la Basse-Normandie pour le développement de la technologie ;
- Le potentiel de recherche
- Le potentiel de formation ;
- Le potentiel industriel ;
- Le potentiel stratégique et externe ;
- Les pistes de développement.

Nota : Toutes les informations portant sur le potentiel régional des technologies clés (y compris celles non détaillées dans le présent rapport) ont été consignées dans une base de données développée pour ce projet.

SELECTION DES TECHNOLOGIES CLES

30 TECHNOLOGIES CLES RETENUES DONT 14 STRATEGIQUES (TCS)

A l'issue des trois premières phases de l'étude, les 83 technologies ont été évaluées afin d'identifier les plus stratégiques pour le développement économique de la Basse-Normandie. Ainsi, 30 technologies clés apparaissent importantes et 14 d'entre elles sont jugées stratégiques pour le développement du tissu industriel régional.

Les 30 technologies ont été retenues parce que :

- Leur potentiel de développement est fort en région ;
- Elles répondent à un besoin d'innovation important et urgent des industriels bas-normands ;
- Leur degré de maturité permet d'envisager des actions immédiates avec un retour sur investissement rapide pour les industriels ;
- Leur transversalité fait qu'elles impactent plusieurs secteurs industriels.

Les autres 53 technologies non détaillées dans ce rapport présentent un intérêt non négligeable mais n'apparaissent pas prioritaires pour plusieurs raisons :

- Elles ne disposent pas d'appuis suffisants en région pour permettre leur développement ;
- Elles n'ont pas un impact suffisant sur le tissu industriel bas-normand ;
- Leur degré de développement est au stade expérimental et par conséquent, ne permet pas d'envisager une action auprès des industriels.

METHODOLOGIE D'EVALUATION DES TECHNOLOGIES CLES

Pour procéder à cette sélection, plusieurs filtres ont été appliqués aux technologies. Les 83 technologies ont été évaluées selon les 6 critères présentés dans la figure 1 page suivante. Chaque critère a été pondéré en fonction de son degré d'importance.

L'IP est l'Indice de Pondération appliqué lors de l'évaluation. L'innovation technologique repose sur le triptyque formation, recherche, entreprises. Un indice de pondération plus important a donc été accordé à ces trois piliers. Les entreprises productrices de technologies ont été distinguées des entreprises susceptibles d'utiliser les technologies, avec un IP légèrement supérieur pour ces dernières.

Figure 1 – Critères d'évaluation

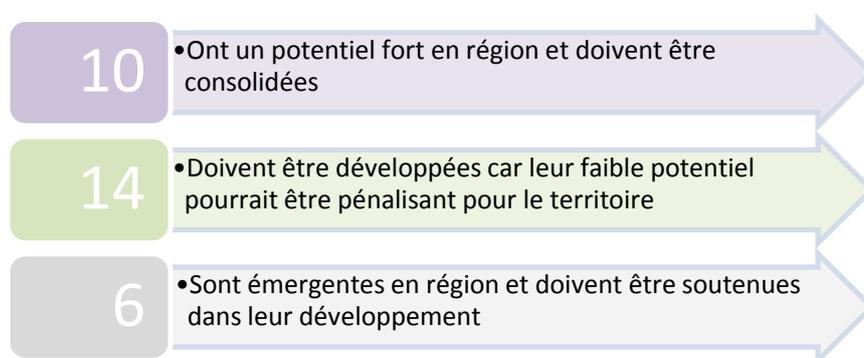
Scientifique IP 4	<ul style="list-style-type: none">• Nombre et taille des laboratoires scientifiques• Thèmes de recherche principaux liés à la TC• Applications industrielles et partenariats avec les PME
Formation IP 4	<ul style="list-style-type: none">• Nombre d'établissements de formation• Nombre de formations supérieures
Entreprises utilisatrices de TC IP 5	<ul style="list-style-type: none">• Nombre d'entreprises et filières susceptibles d'être impactées• La TC répond à un besoin fort d'innovation• Ticket d'entrée
Entreprises productrices de TC IP 4	<ul style="list-style-type: none">• Nombre d'entreprises productrices de la TC
Stratégique IP 2	<ul style="list-style-type: none">• La TC est liée à un pôle de compétitivité ou d'excellence en Basse-Normandie• La TC s'inscrit dans les priorités stratégiques régionales
Externe IP 1	<ul style="list-style-type: none">• Positionnement de la Basse-Normandie par rapport à la France• La région pourrait s'appuyer sur un pôle/force dans une région limitrophe

LES GROUPES TECHNOLOGIQUES

Afin d'accroître la lisibilité de l'étude, les technologies ont été réorganisées au sein de groupes technologiques correspondants aux spécificités régionales.

- Matériaux et procédés innovants
- Electronique et capteurs
- Physique des matériaux et nucléaire
- Applications numériques
- Agro-alimentaire - Santé
- Automobile et transport
- Environnement

PARMI LES 30 TECHNOLOGIES CLES RETENUES :



MATERIAUX ET PROCEDES INNOVANTS

Les matériaux et les procédés de mise en forme, par leur transversalité, sont à l'origine de multiples innovations possibles dans de nombreuses industries. Ils constituent déjà un axe stratégique pour la région.

N° TC	LIBELLE	TCS*	FORCE REGIONALE		FAIBLESSE PENALISANTE
			A CONSOLIDER	A DEVELOPPER	A DEVELOPPER
24	Fonctionnalisation des matériaux				
80	Procédés de mise en forme de matériaux innovants				
76	Assemblage multi-matériaux				
20	Procédés catalytiques				TC Emergente, à développer**
18	Matériaux nanocomposites				TC Emergente, à développer**
21	Biotechnologies industrielles				

* La technologie fait partie des 14 Technologies Clés Stratégiques.

** Ces technologies ne sont pas en phase d'industrialisation mais le territoire bas-normand possède des atouts (laboratoires et start-up) à développer.

ELECTRONIQUE ET CAPTEURS

L'électronique est un domaine important en Basse-Normandie avec un tissu industriel historique, de fortes compétences scientifiques et de formation. Ce champ technologique constitue une force considérable car il peut positionner la région sur des applications industrielles à forte valeur ajoutée (systèmes embarqués, mécatronique, nouveaux usages liés aux capteurs...).

N° TC	LIBELLE	TCS*	FORCE REGIONALE	
			A CONSOLIDER	A DEVELOPPER
4	RFID et cartes sans contact			
73	Traçabilité			
75	Capteurs intelligents et traitement du signal			
19	Matériaux pour l'électronique et la mesure			
6	Systèmes embarqués			

* La technologie fait partie des 14 Technologies Clés Stratégiques.

PHYSIQUE DES MATERIAUX ET NUCLEAIRE

Le territoire bas-normand possède des compétences spécifiques sur un ensemble de technologies relatives aux sciences nucléaires. Le développement et l'exploitation de ces compétences ont donné lieu à des applications industrielles à forte valeur ajoutée dans les domaines de l'énergie (EPR), des matériaux (traitements de surface par implantation ionique) et de la santé (imagerie médicale et hadronbiologie). Leur importance pour la région nécessite donc de maintenir les efforts pour conserver et développer davantage ces savoir-faire. Ces technologies pourraient être consolidées en développant des compétences accrues dans les matériaux hautes résistances (aciers et polymères), en maîtrisant les champs magnétiques de puissance ou encore les techniques du vide.

N° TC	LIBELLE	TCS*	FORCE REGIONALE	
			A CONSOLIDER	A DEVELOPPER
34**	Réacteurs nucléaires de 3e génération			
79	Nouveaux procédés de traitement de surface			
55	Instrumentation et imagerie associée aux sciences du vivant			

* La technologie fait partie des 14 Technologies Clés Stratégiques.

** La technologie 34 - Réacteurs nucléaires de 3e génération - ne fait pas l'objet d'une notation car elle est atypique. Le premier réacteur de 3e génération français est en construction à Flamanville (Manche) et sa mise en service est prévue pour 2012. Ses répercussions sur la filière nucléaire et sur le tissu économique régional sont telles que cette technologie revêt un caractère stratégique pour la Basse-Normandie.

APPLICATIONS NUMERIQUES

Les applications numériques se composent de technologies informatiques élaborées et pour la plupart émergentes. La technologie 10 « Sécurisation des transactions électroniques et des contenus » est une force régionale couverte par les actions du pôle TES. La maîtrise de cette technologie offre à la Basse-Normandie une visibilité nationale voire internationale qui mérite d'être soutenue et consolidée pour maintenir cet avantage technologique.

N° TC	LIBELLE	TCS*	FORCE REGIONALE	
			A CONSOLIDER	FAIBLESSE PENALISANTE A DEVELOPPER
15	Modélisation, simulation, calcul			
10	Sécurisation des transactions électroniques et des contenus			
74	Contrôle des procédés par analyse d'image			
16	Réalité virtuelle, augmentée, 3D		TC Emergente, à développer**	
11	Acquisition et traitement de données		TC Emergente, à développer**	
12	Gestion et diffusion des contenus numériques		TC Emergente, à développer**	
13	Technologies du web sémantique		TC Emergente, à développer**	
81	Méthodes et outils de coconception			

* La technologie fait partie des 14 Technologies Clés Stratégiques.

** Ces technologies ne sont pas en phase d'industrialisation mais le territoire bas-normand possède des atouts (laboratoires et start-up) à développer.

AGRO-ALIMENTAIRE - SANTE

Les industries agroalimentaires, les centres de recherche dédiés et les ressources naturelles du territoire constituent un potentiel intéressant pour développer les technologies liées à l'alimentation santé (aliments ayant des propriétés bénéfiques pour la santé) et à la sécurité alimentaire. Malgré ce potentiel, ces technologies ne sont pas fortes en région. La création de l'ANEA et le récent partenariat avec le pôle de compétitivité breton Valorial apparaissent très favorables au développement de ces compétences.

Dans les domaines de la biologie et de la santé, les Technologies Clés ne reflètent pas les importantes compétences scientifiques présentes dans les laboratoires de recherche régionaux notamment en épidémiologie, neurosciences et imagerie physiologique. Ces compétences sont très diversifiées et portent sur des thématiques de recherche pointues qui ne sont pas clairement identifiées dans les Technologies Clés hormis « l'instrumentation liée aux sciences du vivant » associée, dans l'étude, aux technologies de la physique des matériaux et du nucléaire.

N° TC	LIBELLE	TCS*	FORCE REGIONALE	
			A CONSOLIDER	FAIBLESSE PENALISANTE A DEVELOPPER
53	Alimentation pour le bien-être et la santé			
54	Contrôle des allergies alimentaires			

* La technologie fait partie des 14 Technologies Clés Stratégiques.

AUTOMOBILE & TRANSPORT

Les technologies à développer dans les secteurs automobile et transport sont liées aux deux domaines d'excellence bas-normands que sont l'électronique et les matériaux. Le développement de ces technologies peut s'appuyer sur deux filières industrielles conséquentes en région, l'automobile et la logistique, ainsi que sur le pôle de compétitivité Mov'éo.

N° TC	LIBELLE	TCS*	FORCE REGIONALE	
			A CONSOLIDER	FAIBLESSE PENALISANTE A DEVELOPPER
66	Architecture électronique des véhicules			
60	Architecture et matériaux pour l'allègement des véhicules			
70	Gestion des flux des véhicules			
71	Positionnement et horodatage ultraprécis			

* La technologie fait partie des 14 Technologies Clés Stratégiques.

ENVIRONNEMENT

Les compétences de la Basse-Normandie en matière de technologies environnementales se sont développées autour des domaines d'excellence de la région. Elles sont donc principalement appliquées aux champs technologiques matériaux, automobile et transport. Les deux technologies ci-dessous pourraient toutefois constituer des axes de développement.

N° TC	LIBELLE	TCS*	FORCE REGIONALE	
			A CONSOLIDER	FAIBLESSE PENALISANTE A DEVELOPPER
35	Valorisation et distribution de la chaleur à basse température par pompe à chaleur			
36	Composants et systèmes d'éclairage à rendement amélioré			

* La technologie fait partie des 14 Technologies Clés Stratégiques.

LES TECHNOLOGIES PAR FILIERE

*Les 14 Technologies Clés Stratégiques (apparaissant en rouge dans les tableaux ci-dessous) ont été retenues : soit parce que leur potentiel de développement est particulièrement fort en région, soit parce qu'elles répondent à un besoin d'innovation urgent des industriels bas-normands ou encore parce que leur degré de maturité permet d'envisager des actions immédiates pour les industriels.

10 TECHNOLOGIES ONT UN FORT POTENTIEL EN REGION ET DOIVENT ETRE CONSOLIDEES											
PRINCIPALES FILIERES IMPACTEES	Nautisme	Plasturgie	Automobile	Equipements mécaniques	Travail des métaux	TIC	Pharma-santé	Agricoliminaire	Logistique	Nucléaire	BTP
Fonctionnalisation des matériaux											
Procédés de mise en forme de matériaux innovants											
Capteurs intelligents et traitement du signal											
Matériaux pour l'électronique et la mesure											
Réacteurs nucléaires de 3e génération											
Nouveaux procédés de traitements de surface											
Instrumentation et imagerie associée aux sciences du vivant											
Sécurisation des transactions électroniques et des contenus											
Architecture électronique des véhicules											
Matériaux pour l'allègement des véhicules											

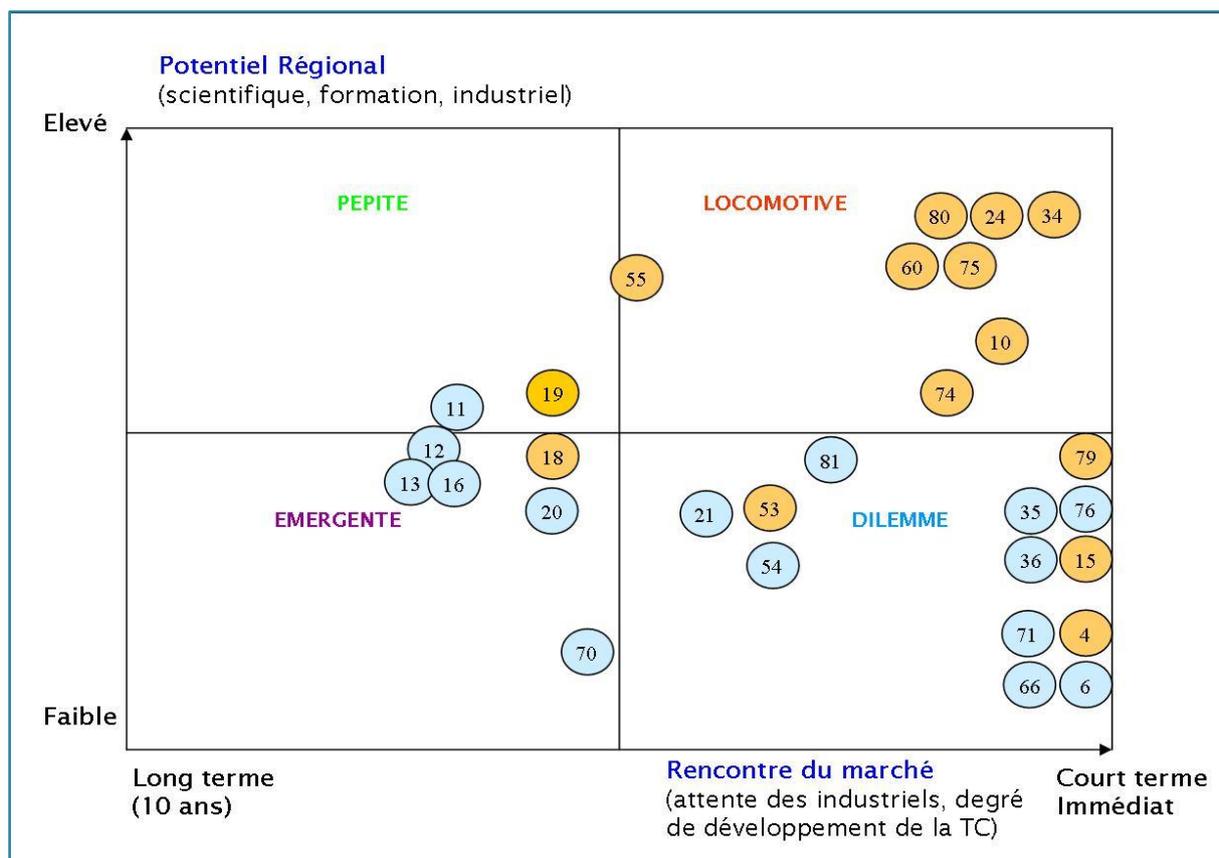
14 TECHNOLOGIES DOIVENT ETRE DEVELOPPEES CAR LEUR FAIBLE POTENTIEL POURRAIT ETRE PENALISANT POUR LE TERRITOIRE

PRINCIPALES FILIÈRES IMPACTÉES	Nautisme	Plasturgie	Automobile	Equipements mécaniques	Travail des métaux	TIC	Pharma-santé	Agroalimentaire	Logistique	Nucléaire	BTP
RFID et cartes sans contact – traçabilité											
Systèmes embarqués											
Assemblage multi-matériaux											
Biotechnologies industrielles											
Modélisation, simulation, calcul											
Contrôle des procédés par analyse d'image											
Méthode et outils de co-conception											
Alimentation pour le bien-être et la santé											
Contrôle des allergies alimentaires											
Gestion des flux des véhicules											
Positionnement et horodatage ultraprécis											
Valorisation de la chaleur par pompe à chaleur											
Systèmes d'éclairage à rendement amélioré											

6 TECHNOLOGIES SONT EMERGENTES EN REGION ET DOIVENT ETRE SOUTENUES DANS LEUR DEVELOPPEMENT

PRINCIPALES FILIÈRES IMPACTÉES	Nautisme	Plasturgie	Automobile	Equipements mécaniques	Travail des métaux	TIC	Pharma-santé	Agroalimentaire	Logistique	Nucléaire	BTP
Procédés catalytiques											
Matériaux nanostructurés et nanocomposites											
Réalité virtuelle, augmentée, 3D											
Acquisition et traitement de données											
Gestion et diffusion des contenus numériques											
Technologies du web sémantique											

MATRICE DE POSITIONNEMENT DES TECHNOLOGIES CLÉS BAS-NORMANDES



- Technologie clé considérée comme stratégique parmi les 30 technologies retenues (14 TCS au total)
- Technologie clé considérée comme importante pour la Basse-Normandie (30 technologies au total)

Les technologies locomotives

- Elles disposent d'un potentiel de développement suffisant en région et peuvent rencontrer à court terme leur marché.

Les technologies pépites

- Le potentiel existant en région est important, mais le marché n'est pas encore atteint. La position concurrentielle de la région dans ces domaines n'est pas encore affirmée, mais elle possède de nombreux atouts. Ces technologies vont devenir les prochaines locomotives technologiques de la région à court terme.

Les technologies émergentes

- Ces technologies ont un existant significatif dans la région et sont très prometteuses en termes de marché et de développement économique, toutefois leur caractère émergent ne permet pas d'avoir une vision claire sur leur capacité à se développer.

Les technologies dilemmes

- Les atouts de la région ne sont pas suffisants mais le marché potentiel est très important à moyen – court termes.

LES CHIFFRES CLES DES TECHNOLOGIES STRATEGIQUES

L'objectif du tableau ci-dessous est de donner une indication sur l'impact potentiel que pourrait avoir une action de développement de la Technologie Clé Stratégique sur le tissu industriel régional.

Ainsi, pour chacune des technologies clés stratégiques, le tableau indique :

- Le nombre de filières susceptibles d'être impactées par la TCS ;
- Le nombre d'entreprises (selon le lien Code NAF/TC présenté en annexe) ;
- Les effectifs correspondants.

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

- Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;
- Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243) ;
- Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.

NOMBRE D'ENTREPRISES POTENTIELLEMENT IMPACTEES PAR LA TECHNOLOGIE EN BASSE-NORMANDIE

N° TC	LIBELLE	NBRE ETS	EFFECTIFS	NBRE FILIERES
4	RFID et cartes sans contact	622	24 178	10
80	Procédés de mise en forme de matériaux innovants	567	23 928	10
15	Modélisation, simulation, calcul	539	20 292	10
79	Nouveaux procédés de traitement de surface	451	18 522	9
10	Sécurisation des transactions électronique	384	22 500	12
74	Contrôle des procédés par analyse d'image	334	21 476	11
24	Fonctionnalisation des matériaux	318	13 090	10
18	Matériaux nanostructurés et nanocomposites	311	16 508	6
60	Matériaux pour l'allègement des véhicules	260	10 344	3
75	Capteurs intelligents et traitement du signal	182	8 342	6
34	Réacteur nucléaire de 3 ^e génération	181	4 462	4
53	Alimentation pour le bien-être et la santé	143	9460	1
19	Matériaux pour l'électronique et la mesure	90	5 598	5
55	Instrumentation et imagerie associée aux sciences du vivant	59	1 456	3

Sélection des technologies clés

MATERIAUX ET PROCEDES INNOVANTS

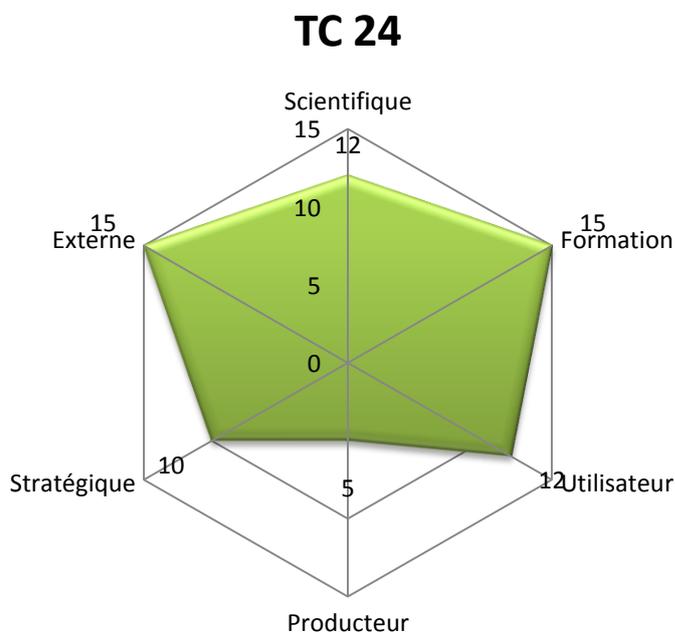
Evaluation des technologies du groupe matériaux et procédés innovants

POTENTIEL		Scientifique	Formation	Utilisateur	Producteur	Stratégique	Externe	GLOBAL
TC	PONDERATION	4	4	5	4	2	1	(SUR 15)
24	Fonctionnalisation des matériaux	12	15	12	5	10	15	11
80	Procédés de mise en forme de matériaux innovants	10	15	13	5	7	15	11
76	Assemblage multimatériaux	8	10	13	0	3	0	7
21	Biotechnologies industrielles	8	8	8	5	0	10	7
18	Matériaux nanostructurés et nanocomposites	8	8	11	0	3	0	6
20	Procédés catalytiques	7	8	7	0	8	10	6

CRITERES D'EVALUATION DES TECHNOLOGIES

Scientifique	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre et taille des laboratoires • Thèmes de recherche principaux liés à la TC • Applications industrielles et partenariats avec les PME
Formation	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'établissements • Nombre de formations supérieures
Industriel Utilisateur de TC	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'entreprises et filières impactées • La TC répond à un besoin fort d'innovation • Ticket d'entrée
Industriel producteur de TC	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'entreprises productrices de la TC
Stratégique	<ul style="list-style-type: none"> • La TC est liée à un pôle de compétitivité ou d'excellence en BN • La TC s'inscrit dans les priorités stratégiques régionales
Externe	<ul style="list-style-type: none"> • Positionnement de la Basse-Normandie par rapport aux régions FR • La région pourrait s'appuyer sur un pôle/force dans une région limitrophe

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



- Nombreuses compétences scientifiques dans le domaine de la plasturgie ;
- Nombreuses compétences en formation ;
- Des journées techniques ont été organisées pour informer les entreprises.



- Pas de centre technologique dans les domaines de la mécanique et du travail des métaux ;
- Les actions en cours ne couvrent pas l'ensemble des problématiques liées aux matériaux ou procédés (CND, assemblage...).

« L'immense domaine de la fonctionnalisation des matériaux comprend les technologies qui permettent de transformer un matériau vierge, c'est-à-dire seulement doté de ses propriétés intrinsèques, en un matériau doté de propriétés intégrant :

.La performance mécanique (choc, traction, compression, fluage...) ;

.La durabilité (résistance thermique, chimique, aux rayonnements...) ;

.De nouvelles fonctionnalités. C'est dans ce domaine qu'on trouve la plus grande diversité d'évolutions possibles : recyclabilité, esthétique, hydrophobie, activité catalytique, sensibilité au milieu environnant.

La fonctionnalisation des matériaux de base est susceptible de leur conférer une grande valeur ajoutée. »

Source : DGE Portail Expertises 2010

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
LCMT	Matériaux moléculaires	Elaboration de polymères organiques
CRISMAT (CNRT)	Groupe Nouveaux Matériaux	Conception de nouveaux matériaux à base d'oxyde
ISPA	ISPA	Maîtrise scientifique des procédés de transformation des matériaux polymères à l'aide de mesures sans contact et d'études microscopiques et macroscopiques des propriétés des matériaux polymères en cours de transformation.

Le LCMT met au point des polymères innovants (biopolymères, polymères thermostoplastiques nanocomposites) afin d'étendre leur domaine d'utilisation ou d'améliorer leurs propriétés physiques.

Le CNRT Matériaux regroupe des laboratoires spécialisés dans les matériaux, composites en fibres naturelles, les biomatériaux, la génération d'électricité à partir de la chaleur (thermoélectricité) et les capteurs en conditions de hautes températures. C'est en outre un organisme créé spécialement pour le transfert de technologie.

Le CRISMAT est un important laboratoire de recherche sur les matériaux composé d'une cinquantaine de chercheurs physiciens et chimistes. Avec cette double compétence, ce laboratoire peut formuler des matériaux avec des fonctionnalités spécifiques. Les applications industrielles des travaux sont utilisées par l'industrie électronique (composants passifs) ou les producteurs de céramiques (procédé de frittage par micro-ondes).

L'ISPA est un centre de formation, de recherche et un CRITT. Il accompagne les entreprises sur l'ensemble de leurs projets de conception de pièces en matière plastique. Il possède des compétences en simulation numérique, CAO et de nombreux équipements de mesure, de contrôle et de production.

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
IUT Alençon	Licence Pro	Mécanique option Plasturgie et matériaux composites
ENSICAEN	Master Recherche	Spécialisation Sciences des Matériaux
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Matériaux & Chimie
ISPA	Ingénieur ISPA	Ingénieur en Plasturgie Industrielle

L'ISPA possède des formations de niveau BAC professionnel, BTS et ingénieur enseignées en formation initiale, continue ou en alternance.

L'ENSICAEN forme des ingénieurs avec une spécialité Matériaux et Chimie, et vient d'ouvrir un Master de Recherche spécialisé en Sciences des matériaux.

Potentiel industriel

Entreprises potentiellement impactées par le développement de la TC

FILIERE	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Automobile	30	3514
Travail des métaux / Mécanique	189	5564
Nautisme / Constructions navales	15	1306
Plasturgie et non métallique / Chimie	63	1984
Textile	21	722
Total	318	13 090

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

1. *Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;*
2. *Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;*
3. *Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.*

- L'industrie nautique, spécialisée dans la course au large et la plaisance de luxe, est particulièrement impactée par les matériaux composites innovants ;
- Les plasturgistes pour qui les nouveaux matériaux sont une manière d'offrir une réelle valeur ajoutée face à la concurrence à bas coûts et de faire face aux pressions environnementales ;
- Les entreprises de la mécanique et du travail des métaux, en particulier les sous-traitants automobile et nucléaire qui ont de fortes contraintes de qualité, de fiabilité et de technicité (tenue aux fortes chaleurs et aux rayonnements).

Les entreprises productrices de TC

- Thermocoax
- Créagif

Potentiel stratégique

Le programme ActNano financé par la DGE vise à promouvoir le déploiement des nanotechnologies sur le territoire national (plus de détails en page 33).

Les matériaux sont inscrits dans les axes prioritaires de la stratégie régionale et font l'objet d'actions de développement : la MIRIADE a notamment organisé le 19 décembre 2007 au Havre une passerelle R&D. Les laboratoires CRISMAT, LCMT et LCS ont présenté leurs travaux de recherche aux PME sur le thème des écomatériaux.

Le pôle Mov'éo en partenariat avec le CETIM et le CNRT matériaux a également organisé une journée technique s'intitulant « Plus résistants, plus légers, plus pratiques : les possibilités immédiates de progrès offertes par les nouveaux matériaux ».

Le Conseil Régional soutient également le réseau interrégional "corrosion microbienne des métaux en eau de mer" : 4 sites, le CEA Saclay, l'Ecole Centrale de Paris, Corrodys de Cherbourg et un laboratoire CNRS de Compiègne s'associent pour développer ce projet. Il s'agit d'aider les industriels dans un choix de matériaux (aciers) mieux adaptés à la corrosion engendrée par les eaux naturelles et à abaisser les coûts d'investissement.

Potentiel externe

Sur la thématique des nouveaux matériaux de nombreux partenariats sont déjà existants entre laboratoires bas-normands et hauts-normands. Des actions communes sont menées en vue de développer la technologie auprès des industriels. Dans le cadre du CCAN, les laboratoires caennais CRISMAT, LCMT et LCS ont une collaboration étroite avec les laboratoires suivants :

Du Havre :

- Laboratoire de Mécanique Physique et Géosciences Comportements mécaniques (mise en forme et modélisation) ;
- Laboratoire d'Acoustique Ultrasonore et d'Electronique (Evaluation non destructive) ;
- Unité de Recherche en Chimie Organique et Macromoléculaire (analyse physico-chimique des surfaces).

De Rouen :

- Groupe de Physique des Matériaux (alliages métalliques) ;
- Laboratoire d'Etude et de Caractérisation des Composés Amorphes et des Polymères (analyse des comportements) ;
- Centre d'essais Vibro-Acoustiques pour l'Automobile (vibro-acoustique) ;
- Institut de Recherche en Systèmes Electroniques Embarqués (compatibilité électromagnétique et électronique embarquée).

Position concurrentielle

Les nouveaux matériaux représentent un axe de recherche prioritaire pour de nombreuses régions. La Basse-Normandie détient des compétences certaines mais devra également s'appuyer les régions limitrophes.

Conclusion

Les matériaux constituent clairement un pôle de compétence en Basse-Normandie. Il est composé d'une offre de formation supérieure étendue et d'une recherche conséquente autant fondamentale qu'appliquée.

La demande en R&D dans les matériaux polymères est très forte et les laboratoires n'ont pas toujours les ressources humaines suffisantes pour y répondre.

Les centres de compétences répondant aux attentes de la filière mécanique et travail des métaux sont cependant moins représentés et notamment dans les domaines liés aux nouveaux alliages et la métallurgie des poudres (cf. Rapport Filières - Filière Travail des métaux – Tendances technologiques).

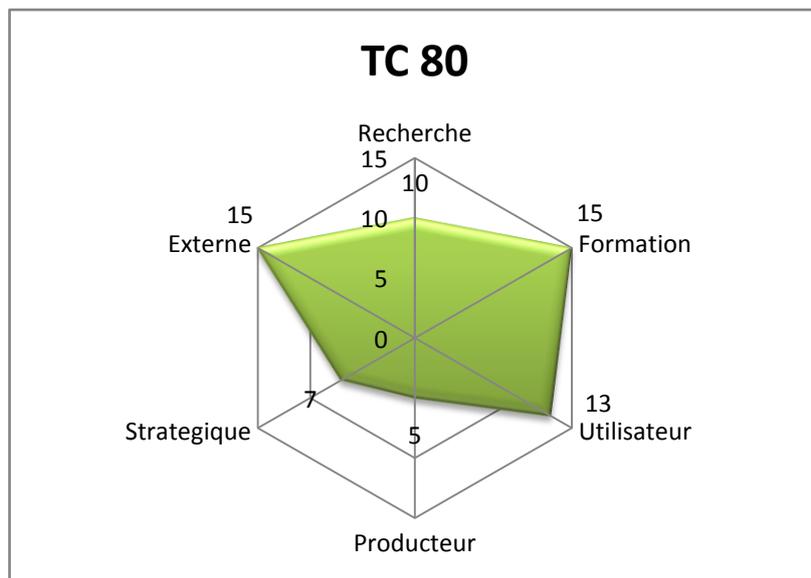
Pistes de développement

- Nautique : Favoriser le développement des matériaux composites issus d'agro-ressources (lin, chanvre ...). Création d'une plate-forme technologique appliquée aux nouveaux matériaux sur le site de Norlanda (zone d'activité nautique de Caen) ;
- Plasturgie : Projet d'action collective présenté par l'ISPA portant sur le bois-polymères. Il consiste à valoriser la sciure de bois en intégrant de la farine de bois dans du thermoplastique. Il s'agirait de créer une filière rassemblant les scieurs, les plasturgistes, les ébénistes et les designers pour des applications d'aménagement intérieur ;
- Travail des métaux : Recherche d'un organisme susceptible d'accompagner les entreprises dans leurs innovations (CNRT Matériaux, Campus Industriel de Recherche et d'Innovation Appliquées aux Matériaux - CIRIAM) ;
- Sensibiliser les entreprises à la fonctionnalisation des matériaux en utilisant les nanosciences (action ACT-Nano).

80 - PROCÉDES DE MISE EN FORME DE MATERIAUX INNOVANTS

TC 80

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



« Certains matériaux innovants nécessitent, pour leur mise en œuvre, des procédés radicalement différents des procédés classiques, constituant ainsi des innovations de rupture. C'est particulièrement vrai pour les matériaux multi-constituants tels que les matériaux composites, mais aussi pour les matériaux nécessitant de disperser de façon homogène des charges ultra fines telles que les nanotubes de carbone. »

Source : Expertises autour des technologies clés 2010 - DGE



- Nombreuses compétences scientifiques dans le domaine de la plasturgie ;
- Nombreuses compétences en formation ;
- Des journées techniques ont été organisées pour informer les entreprises.



- Pas de centre technologique dans les domaines de la mécanique et du travail des métaux ;
- Les actions en cours ne couvrent pas l'ensemble des problématiques liées aux matériaux ou procédés (CND, assemblage...).

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
CNRT	CRISMAT - Céramiques	Procédé de mise en forme de céramiques
LUSAC	Céramiques, Capteurs, Composants et Procédés	Formulation de céramiques. Capteur en environnement hostile (nucléaire)
ISPA	CRITT	Amélioration des procédés de fabrication
LRPMN		Procédé de production de nanotubes de carbone

Les travaux de recherche liés à cette technologie rejoignent ceux portant sur la TC 24 - Fonctionnalisation des matériaux.

Concernant la mise en forme de matériaux innovants en matières plastiques :

- Le LRPMN travaille sur des matériaux composites innovants (lin) ;
- Le CRISMAT et le LUSAC maîtrisent les techniques de frittage des céramiques ;
- L'ISPA accompagne les entreprises dans l'amélioration et l'adaptation de leurs procédés de production.

Le CETIM se présente comme un interlocuteur technique de référence pour la filière métallurgie et travail des métaux. Son implantation régionale est partagée avec la Haute-Normandie et le centre technique le plus proche se trouve à Senlis (Picardie).

Le CTN peut accompagner les entreprises dans leur appropriation de nouvelles technologies de production et notamment l'Usinage à Grande Vitesse.

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Matériaux & Chimie
ISPA	Ingénieur ISPA	Ingénieur en Plasturgie Industrielle
IUT Alençon	Licence Professionnelle	Mécanique option Plasturgie et matériaux composites
ENSICAEN	Master Recherche	Spécialisation Sciences des Matériaux
Lycée Jean Guehenno Flers	BTS	Etude et réalisation d'outillages de mise en forme des matériaux
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Spécialité Mécanique ITII

Le bassin alençonnais est un pôle de formation en plasturgie avec le diplôme d'ingénieur en Plasturgie Industrielle à l'ISPA et une licence professionnelle en Mécanique option Plasturgie et matériaux composites à l'IUT d'Alençon.

L'ENSICAEN forme des ingénieurs à ces techniques (Matériaux et Chimie) et vient d'ouvrir une nouvelle formation d'ingénieurs : apprentissage en mécanique et génie des matériaux.

Potentiel industriel

Entreprises potentiellement impactées par le développement de la TC

FILIERE	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Automobile	34	5314
Bois / Ameublement	18	768
BTP	35	582
Electronique / électrique	70	3392
Equipements mécaniques	1	20
Industries du foyer	14	444
Travail des métaux / Mécanique	209	6052
Nautisme / Constructions navales	16	1312
Papier / Carton	19	1288
Pharmaceutique - Cosmétique	28	566
Plasturgie et non métallique / Chimie	73	2650
Textile	50	1540
Total	567	23 928

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

1. *Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;*
2. *Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;*
3. *Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.*

Entreprises productrices de la TC

- MF Tech : Enroulement filamentaire
- Shoreteam : Procédé en moule fermé pour les matériaux composites

Conclusion

Dans le domaine des nouveaux procédés de mise en forme des matériaux, les entreprises bas-normandes de la plasturgie peuvent s'appuyer sur des compétences scientifiques, de transfert de technologie et de formation disponibles en région.

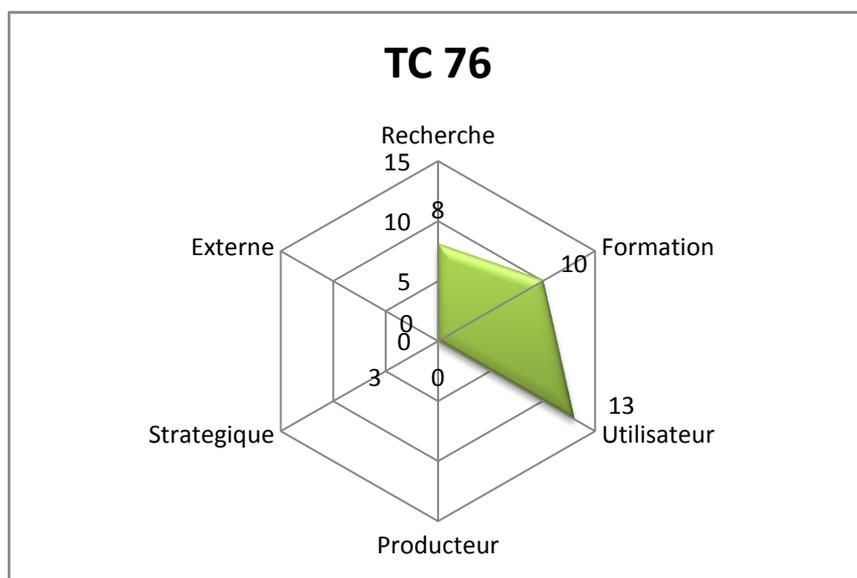
Ces nouvelles technologies permettraient également aux entreprises du travail des métaux de gagner en souplesse et en flexibilité (formage laser) ou de créer des produits à haute valeur ajoutée (métallurgie des poudres, frittage). Il n'existe pas de centre technique spécialisé dans les métaux et le développement de nouveaux alliages métalliques. Le manque de centres de transfert de technologie dans la filière métallurgie et le travail des métaux est un frein à l'innovation dans ce secteur d'activité.

Pistes de développement

- Inciter les entreprises du nautisme utilisant les matériaux composites à remplacer leurs procédés de fabrication manuels par les nouveaux procédés existants.
- Favoriser l'enseignement de nouveaux procédés de fabrication au sein des organismes de formation professionnels tels que les lycées techniques, AFPA, GRETA etc...
- Favoriser le développement des actions CETIM en région ou bien l'implantation d'un centre de transfert de technologie spécialisé dans l'industrie de la métallurgie et du travail des métaux.
- Mener une action d'information sur le prototypage rapide en s'adressant en tout premier lieu aux entreprises moulistes ou réalisant des pièces uniques ou de très petites séries :

Le prototypage rapide désigne la fabrication directe de pièces métalliques ou polymères à partir de modèle numérique (CAO). Les technologies mises en œuvre sont le frittage des poudres ou l'impression 3D. Ces technologies sont encore émergentes, le ticket d'entrée (investissement machine) est élevé et les nouvelles possibilités offertes ne sont pas toujours bien comprises. Les entreprises de sous-traitance pourraient être ciblées en priorité.

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



«Les besoins en techniques d'assemblage multimatériaux dérivent des technologies mises en œuvre pour l'allègement des véhicules, l'esthétique, l'intégration de fonctionnalités. Elles mettent par exemple en œuvre des couples de matériaux, des matériaux bi-compatibles, des couplages de technologies différentes.

Les points clés à maîtriser sont la durabilité des assemblages aux conditions de service, le couplage des interfaces des matériaux de l'assemblage, mais aussi les opérations de désassemblage en fin de vie, en vue de la recyclabilité.».

Source : DGE Portail Expertises 2010



- Des compétences métier reconnues en soudage (liées aux industries nucléaires et navales).



- Selon les dirigeants rencontrés, le niveau de compétences et de qualifications techniques des jeunes sortant de formation professionnelle est insuffisant dans ce domaine ;
- Peu d'enseignement portant sur les nouvelles technologies d'assemblage.

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
ISPA	CRITT	Amélioration des procédés en plasturgie

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
ISPA	Ingénieur ISPA	Ingénieur en Plasturgie Industrielle
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Spécialité Mécanique ITII
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Matériaux & Chimie

Institut Normand de Soudure - Caen – Formation, prestations et expertise appliquées aux coques de bateaux.

Potentiel industriel

Entreprises potentiellement impactées par le développement de la TC

FILIERE	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Automobile	30	3514
BTP	33	778
Travail des métaux / Mécanique	191	3578
Nautisme / Constructions navales	15	1306
Nucléaire	4	240
Total	273	9 416

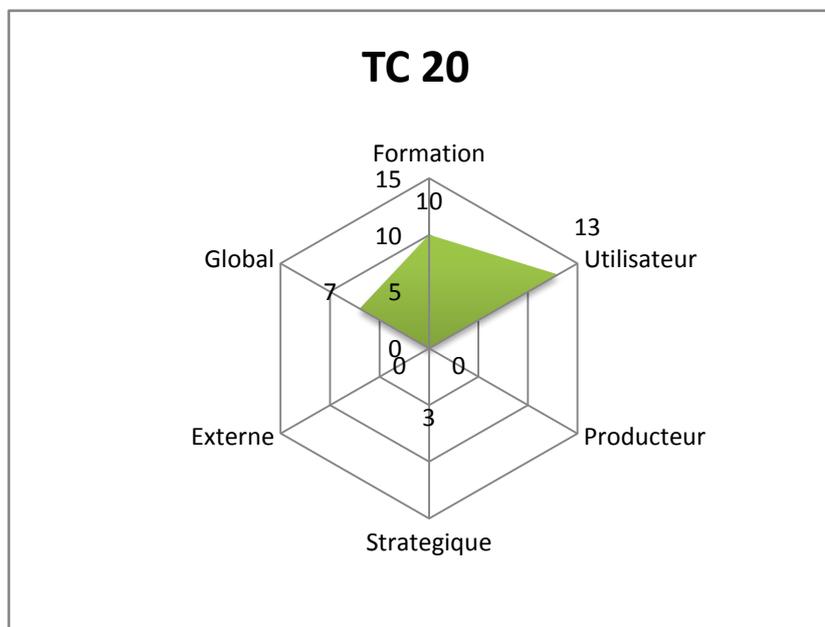
Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

1. Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;
2. Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;
3. Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.

Conclusion

Les nouveaux procédés de soudage ne sont pas suffisamment matures pour être intégrés dans les PME. Une marge importante d'amélioration subsiste à travers la formation interne. (Se reporter au rapport « Filières – Métallurgie et travail des métaux – Tendances technologiques »).

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



«Les procédés catalytiques concernent l'ensemble des technologies de la catalyse, depuis la fabrication des catalyseurs ou la mise en œuvre des procédés catalytiques, jusqu'aux opérations de régénération ou d'élimination. Dans leur globalité, les procédés catalytiques sont conçus pour améliorer la vitesse des réactions chimiques et en accroître la sélectivité ; ils permettent en outre la réalisation de réactions dans des conditions optimisées, notamment de température et de pression.

Le marché de la catalyse se répartit sur les grands segments suivants :

- Polymères et produits chimiques (la fabrication de plus de 80 % des produits chimiques dépend de réactions catalytiques) ;

- Protection de l'environnement (traitement des émissions gazeuses des sources fixes industrielles et des véhicules à pots catalytiques, traitement des eaux) ;

- Energie (raffineries)».

Source : DGE Portail Expertises 2010



- Le pôle de compétitivité Mov'éo peut être un vecteur intéressant pour développer cette TC au sein des entreprises ;
- Un professeur de renommée ayant réalisé des travaux de recherche sur cette thématique (Pr. Daturi).



- Peu d'applications industrielles en région.

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
LCS	Laboratoire de Catalyse et Spectrométrie	Les principaux objectifs du LCS sont : le développement des spectroscopies in situ pour la compréhension à l'échelle moléculaire des catalyseurs hétérogènes en fonctionnement. L'utilisation des spectroscopies dans les conditions de réaction
LCMT	LCMT	Ligands pour procédés catalytiques

Le projet OscarNox mené par le LCS en partenariat avec Mov'éo a permis de développer en région une expertise portant sur le dépôt en couche mince d'un procédé catalytique en dépollution.

Le leader mondial de la dépollution automobile, Toyota, a sélectionné 10 laboratoires européens et les a invités à soumettre un projet de recherche dans ce domaine. Cet appel d'offres sur invitations visait à tisser des collaborations avec la recherche en Europe en catalyse hétérogène. Frédéric Thibault-Starzyk, chercheur CNRS au Laboratoire Catalyse et Spectrochimie (LCS), a été le premier lauréat de cet "Open call". Toyota et le LCS ont donc signé un contrat de collaboration de recherche pour la mise au point et l'utilisation de techniques infrarouges bidimensionnelles et résolues en temps pour l'étude des catalyseurs d'échappement automobile. Le LCS, qui a des activités avec d'autres "motoristes" (PSA et Renault) dans le cadre de Mov'éo, est le seul laboratoire de catalyse en Europe qui collabore actuellement avec Toyota.

(Source : CNRS Info Mars 2008)

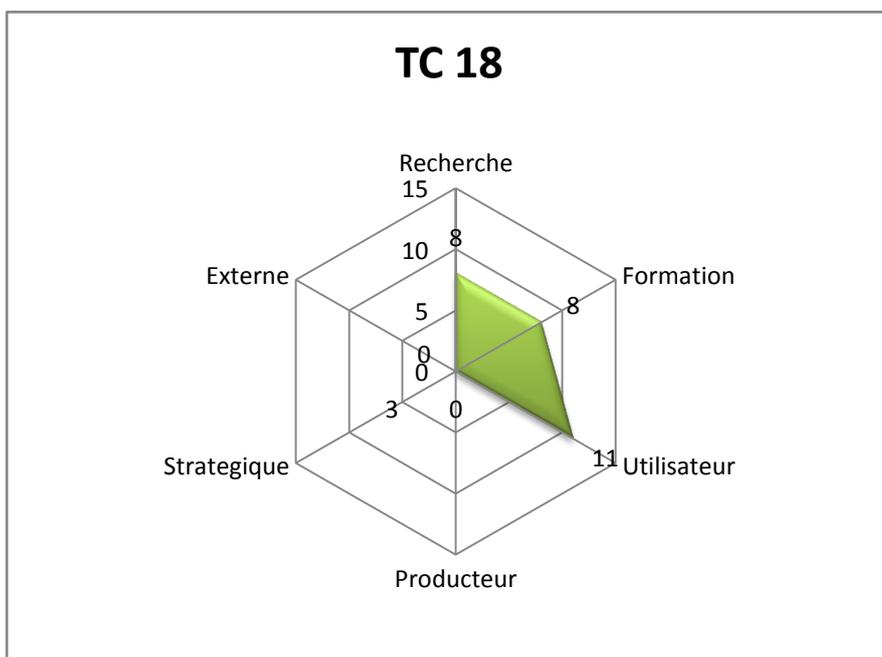
Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Matériaux & Chimie

Conclusion

Deux laboratoires caennais possèdent des compétences spécifiques dans ces domaines. Cette technologie est complémentaire à celles portant sur les matériaux et la baisse des émissions polluantes mais n'a que peu d'applications industrielles directes.

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



- Compétences scientifiques dans les domaines des sciences de l'atome en général;
- Action trans-régionale ACT-Nano.



- Ticket d'entrée très élevé pour les PME tant en termes de moyens matériel que humain.

«Un nanomatériau est composé de nano-objets (entre 1 et 100 nanomètres) présentant des propriétés spécifiques. Les nano-objets sont des particules, fibres ou tubes incorporés dans ces deux classes de matériaux :

·Les matériaux nanostructurés en surface ou en volume. En surface, ils constituent des éléments de revêtements de surface, en volume, les nano-objets sont les éléments de matériaux massifs dont la structure intrinsèque nanométrique (porosité, réseau nanocristallin...) leur confère des propriétés physiques spécifiques.

·Les nanocomposites : dans ce cas les nano-objets sont incorporés ou produits dans une matrice pour apporter une nouvelle fonctionnalité ou modifier les propriétés physiques. La matrice peut être constituée de polymères thermoplastiques, de papier, d'acier, de verre...»

Source : Les Technologies Clés 2010 - DGE 2005

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
CIMAP	NIMPH : Nanostructures Intégrées pour la Microélectronique et la Photonique	Nano silicium
LRPMN		Production de nanotubes de carbone à moindre coût
Frank Duncombe		Intérêt des micro-puces dans le diagnostic étiologique des avortements infectieux

Le CIMAP (fusion du SIFCOM et CIRIL) : Centre de recherche sur les Ions, les Matériaux et la Photonique se compose de 75 permanents dont environ 50 chercheurs. Le laboratoire travaille notamment sur l'élaboration de matériaux photoniques pour la microélectronique. Il s'agit de mettre à profit les propriétés quantiques des semi-conducteurs nanométriques pour des propriétés spécifiques de transport ou d'émission efficace de la lumière. L'avantage de la photonique sur l'électricité est la vitesse, la non dissipation de chaleur et la protection aux interférences.

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Matériaux & Chimie

Potentiel industriel

Entreprises potentiellement impactées par le développement de la TC

FILIERE	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Automobile	49	8264
Electronique / électrique	8	104
Travail des métaux / Mécanique	177	4776
Nautisme / Constructions navales	13	1280
Plasturgie et non métallique / Chimie	63	1984
Textile	1	100
Total	311	16 508

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

1. Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;
2. Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;
3. Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.

Entreprises productrices de TC

- Quertech Ingénierie
- Vector AST

(Pour plus de détails sur ces sociétés, se reporter à la TC 79 – Traitements de surfaces en page 52)

Conclusion

La technologie est émergente et son ticket d'entrée est élevé : l'intégration de cette technologie nécessite des investissements considérables en termes de matériels (moyens de production et de contrôle de haute précision), compétences métier nouvelles et mise en place de moyens de protection des salariés.

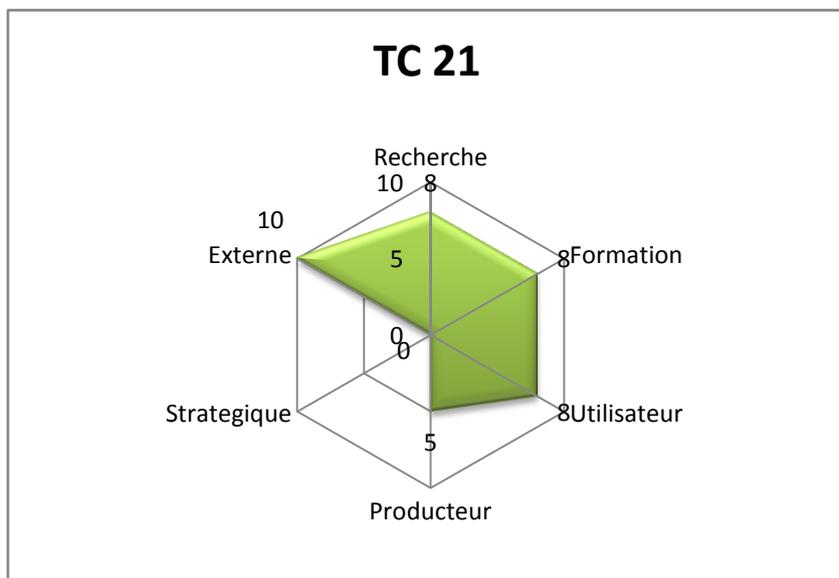
Pistes de développement

Favoriser l'émergence d'un projet dans le cadre d'Act-Nano :

Soutenue par la DGE, l'ACT-Nano vise à accompagner les PME/PMI dans l'identification et le montage de leurs projets d'innovation. Elle consiste également à informer les entreprises sur les nanomatériaux (propriétés, procédés de mise en œuvre, hygiène et sécurité, applications...) et répertorier les bureaux d'études et les laboratoires offrant des services dans le domaine des nanomatériaux (produits, procédés, activités de recherche...).

Le projet prend forme en Basse-Normandie sous l'impulsion du CRT Plasma Laser en partenariat avec la DRIRE, le Conseil Régional, le RDT et le CIMAP.

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



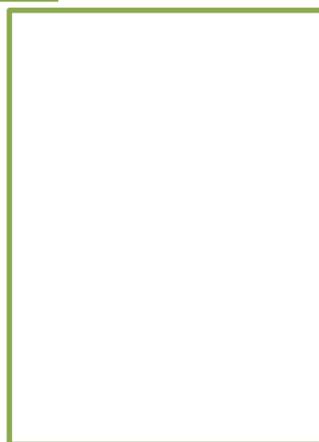
«Les biotechnologies industrielles, également appelées «biotechnologies blanches», sont des procédés industriels qui s'appuient sur des systèmes biologiques (principalement des microorganismes et leurs enzymes) utilisés en milieu confiné, pour fabriquer, transformer ou encore dégrader des molécules.

Basées sur des procédés de fermentation ou enzymatiques, ces applications des biotechnologies transforment essentiellement des bioressources renouvelables (amidon, cellulose, huiles végétales, déchets agricoles...) pour produire des composés chimiques, des matériaux (biopolymères, biofibres...) et de l'énergie (biocarburants...).

Source : DGE Portail Expertises 2010



- Compétences dans le contrôle-commande des bio-réacteurs (ERPCB) ;
- Quelques entreprises productrices (Lyven, Standa).



Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
GREYC	GREYC : Automatique Thème de recherche important pour l'équipe	Optimisation du contrôle nécessaire à la conduite des réacteurs (bio)chimiques. Le contrôle-commande utilise des compétences spécifiques en matière d'observation, d'identification et de commande
ISBIO	ERPCB : Equipe de Recherche en Physi-co-Chimie et Biotechnologies	Procédé de fermentation anaérobie puis par filtration membranaire pour traiter les effluents riches en matière organique dans l'industrie laitière

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Matériaux & Chimie

Potentiel industriel

Entreprises potentiellement impactées par le développement de la TC

FILIERE	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Pharmaceutique et cosmétique	19	1620
Eco-Industries	26	514
Textile	1	100
Total	46	2 234

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

1. Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;
2. Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;
3. Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.

Entreprises productrices de TC

- LYVEN, Standa.

Conclusion

Le développement de cette technologie nécessite des compétences scientifiques interdisciplinaires rarement rassemblées au sein d'un seul et unique laboratoire. L'ERPCB regroupe plusieurs compétences appropriées mais l'équipe de recherche est de petite taille.

ELECTRONIQUE ET CAPTEURS

Evaluation des technologies du groupe électronique

POTENTIEL		Scientifique	Formation	Utilisateur	Producteur	Stratégique	Externe	GLOBAL
TC	PONDERATION	4	4	5	4	2	1	(SUR 15)
75	Capteurs intelligents et traitement du signal	11	15	14	5	2	10	10
73	Traçabilité	6	5	13	0	13	5	7
19	Matériaux pour l'électronique et la mesure	9	8	12	0	8	10	8
4	RFID et cartes sans contact	0	8	14	0	10	10	6
6	Ingénierie des systèmes embarqués	4	10	6	5	0	0	5

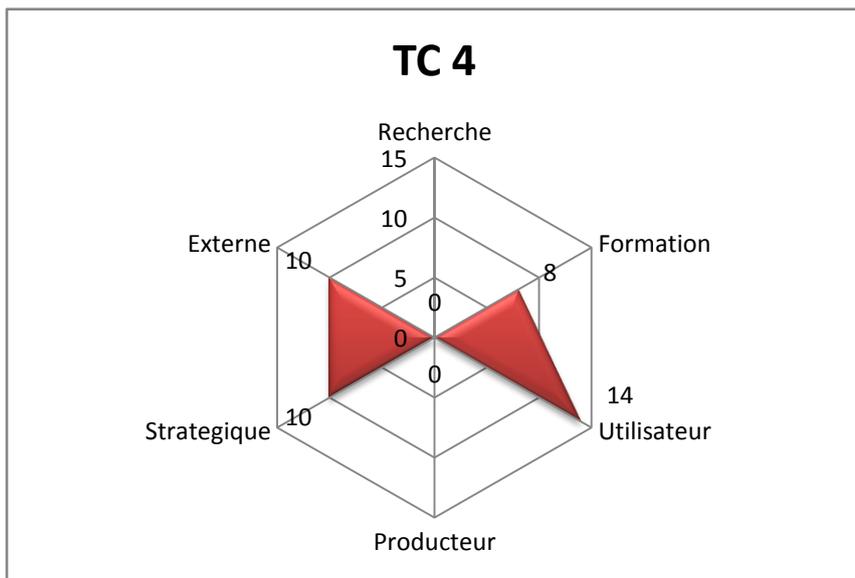
CRITERES D'EVALUATION DES TECHNOLOGIES

Scientifique	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre et taille des laboratoires • Thèmes de recherche principaux liés à la TC • Applications industrielles et partenariats avec les PME
Formation	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'établissements • Nombre de formations supérieures
Industriel Utilisateur de TC	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'entreprises et filières impactées • La TC répond à un besoin fort d'innovation • Ticket d'entrée
Industriel producteur de TC	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'entreprises productrices de la TC
Stratégique	<ul style="list-style-type: none"> • La TC est liée à un pôle de compétitivité ou d'excellence en BN • La TC s'inscrit dans les priorités stratégiques régionales
Externe	<ul style="list-style-type: none"> • Positionnement de la Basse-Normandie par rapport aux régions FR • La région pourrait s'appuyer sur un pôle/force dans une région limitrophe

4 - RFID ET CARTES SANS CONTACT

73 - TRAÇABILITÉ

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



- Pôle de compétitivité TES traite de technologies similaires (NFC) ;
- Pôle de compétitivité Novalog constitué de membres utilisateurs de la technologie ;
- Poids important des filières logistique, grande distribution, agroalimentaire et automobile en BN ;
- Un intégrateur et une grappe technologique (ESIGELEC, ISEL, NOVALOG, CTS...) en Haute-Normandie;
- Association Bretagne RFID Développement.



- Pas d'intégrateur de technologie en Basse-Normandie ;
- Pas d'action spécifique dédiée à l'accompagnement des entreprises pour cette technologie (Jessica couvre les projets d'électronisation dans leur ensemble).

TC 4

«Le sigle anglais RFID (Radio Frequency Identification) désigne l'utilisation d'une fréquence radio pour identifier automatiquement un objet ou une personne à travers un objet identifiant physique (tel qu'une carte d'identité, un badge d'accès ou une étiquette de produit); par extension, tout procédé permettant de solliciter (et éventuellement alimenter) une puce électronique par des moyens électromagnétiques, et l'équipement correspondant. [...]

Les étiquettes électroniques sont une technologie d'avenir dans le cadre de l'intégration croissante des outils informatiques dans la chaîne logistique industrielle ou de distribution (traçabilité, gestion des stocks, etc.) d'une part, de la montée en puissance des préoccupations liées à la sécurité d'autre part, ces préoccupations se retrouvant dans de nombreux secteurs (agroalimentaire, par exemple).»

Source : Les Technologies Clés 2010 - DGE 2005

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
GREYC	Electronique	Mesure précise des champs magnétiques et expertise dans la technologie électronique adaptée aux conditions réelles d'utilisation.

FIME à Caen est un laboratoire de test et d'accréditation de transactions par carte à puce et carte sans contact. La RFID pourrait constituer une voie de diversification pour le laboratoire qui maîtrise des technologies similaires (NFC). De la même façon, quelques membres du pôle TES constituent potentiellement un appui technique pour le développement de la technologie en région.

Le laboratoire caennais de Micro-organismes d'Intérêt Laitier et Alimentaire (MILA) mène des travaux en faveur de la sécurité alimentaire (identification, traçabilité, innocuité).

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Informatique et électronique

Potentiel industriel

Entreprises potentiellement impactées par le développement de la TC

FILIERE	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Agroalimentaire	143	9460
Automobile	30	3514
Electronique / électrique	33	898
Equipements mécaniques	98	2046
Industries du foyer	4	72
Logistique	217	5896
Pharmaceutique/ Cosmétique	28	566
Textile	21	722
TIC	47	998
Total	621	24 612

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

1. Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;

2. Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;
3. Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.

Entreprises productrices de TC

BALOGH développe, fabrique et commercialise des systèmes d'identification par étiquette radiofréquence (RFID). Le groupe BALOGH possède 3 sites de recherche et 3 sites de production dont un à Pont-Levêque. Cependant il n'y a pas de cellule commerciale ni de R&D en Normandie.

Potentiel externe

Une grappe technologique autour de la traçabilité et la sécurité s'est constituée en Haute-Normandie. Un rapprochement avec les centres de compétences bas-normands est envisageable. Les acteurs de la grappe sont les suivants : CTS, Narval logistic software, Globalstar, ELA Innovation, Airtsatcom, Faith Technologies, Tharsys, Corhofi, GEO, Critt Transport et Logistique, Novalog, ESIGELEC.

Une autre grappe s'est constituée en Bretagne autour de l'association Bretagne RFID Développement.

Conclusion

La technologie RFID est en diffusion et les gains de compétitivité escomptés sont importants dans toutes les filières industrielles.

Cette technologie offre une réponse aux besoins croissants de traçabilité. La demande des donneurs d'ordres dans ce domaine devrait favoriser l'innovation au sein des PME.

Il n'existe pas d'intégrateur de la technologie en région mais cela ne constitue pas un réel frein au déploiement de la technologie dans la mesure où plusieurs sont implantés en Haute-Normandie et région parisienne.

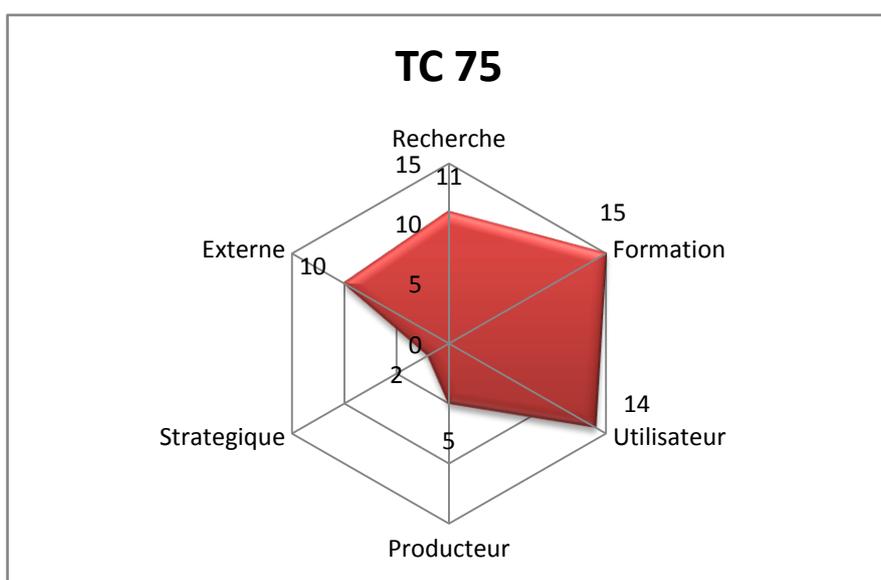
Le Secrétariat d'Etat à l'Industrie a lancé, début 2008, deux appels à projet pour le déploiement de cette technologie (IPER pour le déploiement de projets innovants en RFID et GESFIM pour la dématérialisation des formalités douanières).

75 - CAPTEURS INTELLIGENTS ET TRAITEMENT DU SIGNAL

19 - MATERIAUX POUR L'ELECTRONIQUE ET LA MESURE

6 - SYSTEMES EMBARQUES

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



- Recherche scientifique importante (Ganil, LUSAC, GREYC...);
- Campus Effiscience et plate-forme SIP.



- Les travaux de recherche profitent surtout aux grands comptes et très peu aux PME ;
- Manque le maillon systèmes embarqués dans la chaîne de valeur de la filière régionale.

TC 75

«Les capteurs intelligents sont des systèmes de mesure capables de traiter les signaux perçus et de communiquer avec d'autres organes du système auquel ils sont intégrés. Ce sont de véritables systèmes miniaturisés qui intègrent, dans un volume parfois extrêmement réduit, un ensemble de fonctions qui les rendent toujours plus autonomes.»

TC 19

«Ces matériaux sont utilisés dans la fabrication des composants électroniques ainsi que dans les capteurs. Le silicium sera, à l'horizon 2010 et probablement au moins jusqu'en 2020, le principal matériau utilisé dans ces applications.»

TC 6

«Inter-connectés et communicants, Les systèmes embarqués utilisent des applications où vitesse et quantité de données échangées croient régulièrement. Les avancées technologiques concernent des activités industrielles et grand public.»

Source : DGE Portail Expertises 2010

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
GANIL		Maîtrise des capteurs de très haute précision
CIMAP	NIMPH : Nanostructures Intégrées pour la Microélectronique et la Photonique	Nano silicium
LUSAC	Céramiques, capteurs, composants et procédés	Procédés de frittage de céramique, conception de capteurs de hautes températures ou d'humidité résistants aux radiations
LUSAC	Composants et systèmes électroniques	Amélioration de la résistance des composants électroniques actifs aux radiations
LUSAC	Modélisation, contrôle et traitement du signal des systèmes complexes	Capteurs et contrôle-commande
LPC	Laboratoire de Physique Corpusculaire	Dosimétrie, détecteurs
CRISMAT	Groupe couches minces d'oxydes	Les couches minces d'oxydes sont importantes dans la conception des matériaux pour l'électronique
LAMP	CRISMAT - NXP	Analyse post-mortem des circuits intégrés
GREYC	GREYC : Automatique Thème de recherche important pour l'équipe	Optimisation du contrôle nécessaire à la conduite des réacteurs (bio)chimiques. Le contrôle-commande utilise des compétences spécifiques en matière d'observation, d'identification et de commande
GREYC	Electronique	Expertise dans tous types de capteurs et développements de systèmes industriels
GREYC	Electronique	Physique et bruit dans les composants semi-conducteurs. La mesure du bruit excédentaire dans les composants électroniques sont des indicateurs de défauts présents dans le volume des zones semi-conductrices et plus particulièrement aux interfaces

Le GANIL travaille avec des capteurs très précis (infiniment petits et courts) en milieu hostile capables de détecter des évènements très complexes.

L'objectif du CIMAP (fusion du SIFCOM et CIRIL) est d'élaborer des nanostructures compatibles avec la technologie du silicium sous forme de couches et de multicouches ayant des fonctionnalités innovantes dans le domaine de la microélectronique et la photonique. L'avantage de la photonique sur l'électricité est la vitesse, la non-dissipation de chaleur et la protection aux interférences.

Le LUSAC regroupe 20 chercheurs et 5 Ingénieurs Techniciens Administratifs :

- Le groupe « Céramiques, capteurs, composants et procédés » travaille sur les procédés de frittage de céramique et effectue des prestations industrielles pour les producteurs de composants électroniques passifs par exemple. En utilisant les caractéristiques spécifiques de ces matériaux, il lui est possible de concevoir des capteurs de hautes températures (pour l'industrie automobile) ou d'humidité résistants aux radiations (pour l'industrie nucléaire). Ce laboratoire maîtrise également un procédé particulier de revêtement de surface pour compositions de céramiques (procédé sol-gel / PVD).
- Le groupe « Composants et systèmes électroniques » travaille sur l'amélioration de la résistance des composants électroniques actifs aux radiations (industries nucléaire, aéronautique, espace et armée).

- Le groupe « Modélisation contrôle et traitement du signal des systèmes complexes », travaille sur les problématiques d'électronique et d'automatique appliquées à la commande machine ou au contrôle des robots.

Le LPC possède une forte compétence en dosimétrie.

Le CRISMAT est un important laboratoire de recherche sur les matériaux composé d'une cinquantaine de chercheurs physiciens ou chimistes. Avec cette double compétence, ce laboratoire peut formuler des matériaux avec des fonctionnalités spécifiques. Les applications industrielles des travaux sont utilisées par l'industrie électronique pour les composants passifs.

Le LaMIPS, laboratoire mixte de microélectronique associant NXP et le CRISMAT, travaille sur la vérification de certains comportements comme les effets des décharges électrostatiques ou la pollution magnétique ainsi que le développement de matériaux liés à la microélectronique.

L'équipe Automatique du GREYC applique ses compétences en commande-capteur pour la conduite de bioréacteurs chimiques.

Le GREYC, à travers son équipe électronique, est le référent scientifique en matière d'intégration électronique et de capteurs. Il dispose pour cela d'une reconnaissance internationale. Le laboratoire possède plusieurs équipements remarquables dont :

- Un microscope à force atomique et magnétique (AFM et MFM) ;
- Une salle blanche pour la photolithographie (production de puces électroniques) ;
- Un caisson amagnétique pour effectuer des mesures à très faible niveau de bruit.

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
UNICAEN	Licence Professionnelle	Automatique et informatique industrielle option Contrôle-commande en production industrielle et gestion technique centralisée
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Electronique
UNICAEN	Master	Électronique, électrotechnique, automatique spécialité Automatique, électronique, informatique industrielle à finalité professionnelle
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Spécialité mécanique ITII
ENSICAEN	Master	System In Package
UNICAEN	Master	Sciences et technologies mention électronique, électrotechnique, automatique spécialité électronique, systèmes, capteurs, images à finalité recherche
IUT CAEN	DUT	Mesures physiques
IUT CAEN	Licence Professionnelle	Automatique et informatique industrielle option microcircuits, cartes et applications
IUT Cherbourg	DUT	Génie électrique et informatique industrielle

Potentiel industriel

Entreprises potentiellement impactées par le développement de la TC

FILIERE	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Automobile	30	3514
Electronique / électrique	12	638
Equipements mécaniques	97	2026
Industries du foyer	3	270
Travail des métaux / Mécanique	25	588
Nautisme / Constructions navales	15	1306
Total	182	8 342

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

- 1. Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;*
- 2. Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;*
- 3. Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.*

Les entreprises potentiellement utilisatrices sont nombreuses car cette technologie est très transversale.

Entreprises productrices de la TC

- Kalibee : Système embarqué d'aide à la navigation nautique ;
- Sominex : Usinage, ensembles mécaniques, câblage électronique ;
- Pantechnik : Etude et conception de sources d'ions ;
- Thermocoax : Conception et fabrication de capteurs durcis ;
- Hydronic SA : Fabrication d'équipements de climatisation ;
- Reel SA : Fabrication d'équipements de levage et de manutention ;
- Goavec engineering : Fabrication de machines pour l'industrie agroalimentaire ;
- Hydequip : mise au point de techniques de commandes appliquées aux engins mobiles en réunissant des fonctions informatiques, électroniques, mécaniques et hydrauliques ;
- Lagniel : Fabricant de machine d'assemblage sur mesure avec capteurs intégrés ;
- LUREM : Fabricant de machine à bois.

Potentiel externe

IRSEEM - Institut de Recherche en Systèmes Electroniques Embarqués - Haute-Normandie : Structure de recherche à caractère industriel portée par l'ESIGELEC et la CCI de Rouen. Elle regroupe une cinquantaine d'industriels.

LEMI - Laboratoire Electronique Microtechnologie et Instrumentation - Haute-Normandie : Structure de recherche dans le domaine de la fiabilité des composants microélectroniques et la microtechnologie des fibres optiques.

Conclusion

L'électronique est un domaine important en Basse-Normandie avec un tissu industriel historique, de fortes compétences scientifiques (GREYC, LPC, Ganil) et de formation.

La filière manque cependant de visibilité et pourrait trouver un intérêt à se fédérer autour d'un projet commun.

La plate-forme Système In Package créée sur le Campus Effiscience à l'initiative d'NXP constitue, pour les entreprises régionales, une possibilité de se fédérer autour d'un projet à fort potentiel de développement. En effet, cette plate-forme SIP est destinée à attirer des entreprises souhaitant développer des systèmes embarqués (qui seront fabriqués en petites séries) sur la base du SIP « standard » qui sera produit en grande série par NXP.

Ces technologies sont liées à la TC 81 - Méthodes et outils de coconception- car la combinaison des composants mécaniques, hydrauliques, électroniques et informatiques doit être pensée dès la conception.

Pistes de développement

Equipements mécaniques : favoriser l'intégration de capteurs d'usure dans leurs machines pour la maintenance préventive.

Identifier les technologies développées et suffisamment abouties pour être intégrées dans les PME (exemple : capteurs pour la mesure des consommations énergétiques). De la même façon, favoriser le développement des capteurs à bas coût qui suffisent souvent à apporter une valeur ajoutée aux produits.

Développer des passerelles entre les entreprises possédant des compétences en capteur et en électronique.

Evaluation des technologies du groupe énergie

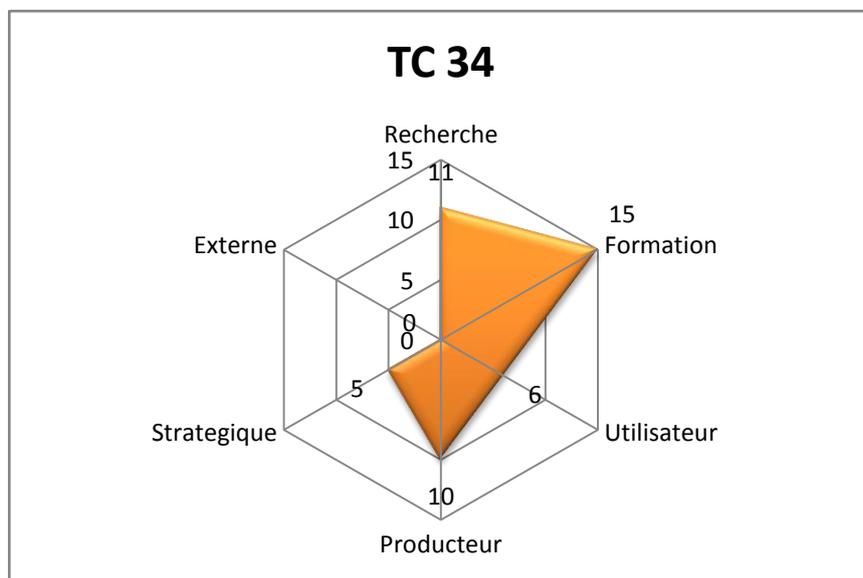
POTENTIEL		Scientifique	Formation	Utilisateur	Producteur	Stratégique	Externe	GLOBAL
TC	PONDERATION	4	4	5	4	2	1	(SUR 15)
55	Imagerie et instrumentation associées aux sciences du vivant	12	15	7	10	12	15	11
79	Nouveaux procédés de traitement de surface	12	10	13	15	3	5	11
34	Réacteurs nucléaires de 3e génération							*

* La technologie 34 - Réacteurs nucléaires de 3e génération - ne fait pas l'objet d'une notation car elle est atypique. Le premier réacteur de 3e génération français est en construction à Flamanville (Manche) et sa mise en service est prévue pour 2012. Ses répercussions sur la filière nucléaire et sur le tissu économique régional sont telles que cette technologie revêt un caractère stratégique pour la Basse-Normandie.

CRITERES D'EVALUATION DES TECHNOLOGIES

Scientifique	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre et taille des laboratoires • Thèmes de recherche principaux liés à la TC • Applications industrielles et partenariats avec les PME
Formation	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'établissements • Nombre de formations supérieures
Industriel Utilisateur de TC	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'entreprises et filières impactées • La TC répond à un besoin fort d'innovation • Ticket d'entrée
Industriel producteur de TC	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'entreprises productrices de la TC
Stratégique	<ul style="list-style-type: none"> • La TC est liée à un pôle de compétitivité ou d'excellence en BN • La TC s'inscrit dans les priorités stratégiques régionales
Externe	<ul style="list-style-type: none"> • Positionnement de la Basse-Normandie par rapport aux régions FR • La région pourrait s'appuyer sur un pôle/force dans une région limitrophe

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



«L'EPR (Réacteur à eau pressurisé optimisé) est le réacteur nucléaire de 3^e génération. Il prend le relai des (19) centrales du parc nucléaire français à partir de 2010 (qui arrive en fin de vie en 2020-2030).

L'EPR est en continuité technique avec les centrales existantes (utilise l'énergie de fission des noyaux d'uranium 235). Il garantit une sûreté et une durée de vie améliorées ainsi qu'une consommation en combustible moindre et une production de déchets radioactifs réduite.

La R&D porte davantage sur le réacteur de 4^e génération qui doit utiliser tout le combustible nucléaire, pas seulement l'uranium; 6 systèmes ont été retenus (prototype en 2010, filière industrielle en 2040).»

Source : DGE Portail Expertises 2010



- Le 1^{er} EPR en cours de construction dans le département de la Manche devrait servir de vitrine technologique à l'international ;
- Maîtrise et maintien de savoir-faire spécifiques en région ;
- Etude commanditée par la DRIRE BN pour identifier les pistes de développement de la filière nucléaire sur les aspects stratégiques, commerciaux et techniques.



- Pas de structure fédérant les acteurs de la filière nucléaire en région ;
- Réticences à s'engager dans une communication claire et offensive pourtant nécessaire au développement économique et à la promotion de la filière nucléaire en région ;
- Manque d'ingénieurs et de techniciens spécialisés dans la filière nucléaire.

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
EAMEA	GEA : Groupe d'Etudes Atomiques	Mesure de la radioactivité de l'eau dans l'air
LPC	LPC : Laboratoire de Physique Corpusculaire	Réacteur nucléaire sous critique pour combustion des déchets nucléaires
IFR ICORE	IMOGERE	Plateau technique spécialisé dans la maîtrise des risques radiologiques présents dans le secteur de la recherche caennaise avec, actuellement opérationnels, le Laboratoire de Manipulation des Radioéléments (LAMARE) et les Locaux d'Entreposage Provisoire des Déchets Radioactifs (LEPDRA)
LUSAC	LUSAC : Céramiques, Capteurs, Composants et Procédés	Conception de capteurs pour les environnements à risque : de hautes températures ou d'humidité résistants aux radiations (Areva)

Le Groupe d'Etudes Atomiques se trouve au sein de l'Ecole des Applications Militaires de l'Energie Atomique à Cherbourg. Il effectue des recherches sur les éléments nucléaires selon 2 axes de recherche principaux :

- La mesure de la radioactivité dans l'air (procédé de mesure de l'air tritié) ;
- La localisation d'une fuite radioactive sur un sous-marin à partir du croisement des données de capteurs.

IMOGERE (IFR ICORE à Caen) est une Installation de Mise en Œuvre et de Gestion des Radioéléments au service des laboratoires. Les prestations susceptibles d'être proposées sont les suivantes :

- Des installations et des équipements adaptés à la mise en œuvre de divers radioéléments ou apporter un savoir-faire pour la réalisation de protocoles expérimentaux nécessitant l'emploi de ces radioéléments ;
- Des prestations et des conseils en matière de radioprotection, de contrôle des sources radioactives et de contrôle des installations ;
- Conseiller en matière de gestion des déchets radioactifs et (dans certaines conditions...) gérer en décroissance des déchets radioactifs de période physique inférieure à 100 jours ;
- Des formations à la radioprotection et tout particulièrement la formation de la Personne Compétente en Radioprotection (PCR).

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
UCBN	Licence Professionnelle	Gestion de la Production Industrielle spécialité Maintenance en Milieu Nucléaire
UCBN	Master	Physique spécialité Physique de la matière et du rayonnement à finalité Recherche
IUT CAEN	DUT	Mesures Physiques
EAMEA	Ingénieur et technicien	Génie atomique, radioprotection et conduite de réacteurs

Projet EIC pour la création d'une nouvelle filière ingénieur spécialisée dans le nucléaire (construction de chantiers nucléaires et travaux neufs – sous-traitants). L'objectif de cette filière est de répondre à un besoin en compétences d'assemblers capables d'être maître d'œuvre sur les chantiers à l'étranger.

L'Ecole des Applications Militaires de l'Energie Atomique forme les sous-marinières de la marine nationale. Malgré son appartenance militaire, l'Ecole ouvre ses formations aux civils et le laboratoire est ouvert aux collaborations de recherche. L'EAMEA participe également aux tests et à la validation des appareils de mesure de radioactivité pour la Marine.

Potentiel industriel

Entreprises potentiellement impactées par le développement de la TC

FILIERE	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Electronique / électrique	22	1492
Equipements mécaniques	1	20
Travail des métaux / Mécanique	154	2710
Nucléaire	4	240
Total	181	4 462

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

- 1. Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;*
- 2. Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;*
- 3. Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.*

Conclusion

Il serait intéressant de développer une identité à la filière nucléaire afin de fédérer tous les savoir-faire existants en région et de répondre plus efficacement aux futurs marchés comme ceux d'ITER.

La présence d'AREVA est une opportunité pour la Basse-Normandie. La problématique mondiale de l'énergie laisse présager un fort développement de l'énergie nucléaire. Le Nord Cotentin possède un important réseau de sous-traitants qui réalisent une grande partie de leur chiffre d'affaires avec AREVA. Ces sous-traitants ont développé des compétences spécifiques pour une industrie exigeante (maîtrise de la qualité, usinage d'alliages spéciaux, de grandes pièces).

La Basse-Normandie, à travers l'EAMEA et l'IRSN, possède une spécialité dans la radioprotection. Il serait intéressant de promouvoir ces formations auprès des industriels afin qu'ils puissent développer les savoir-faire nécessaires aux démantè-

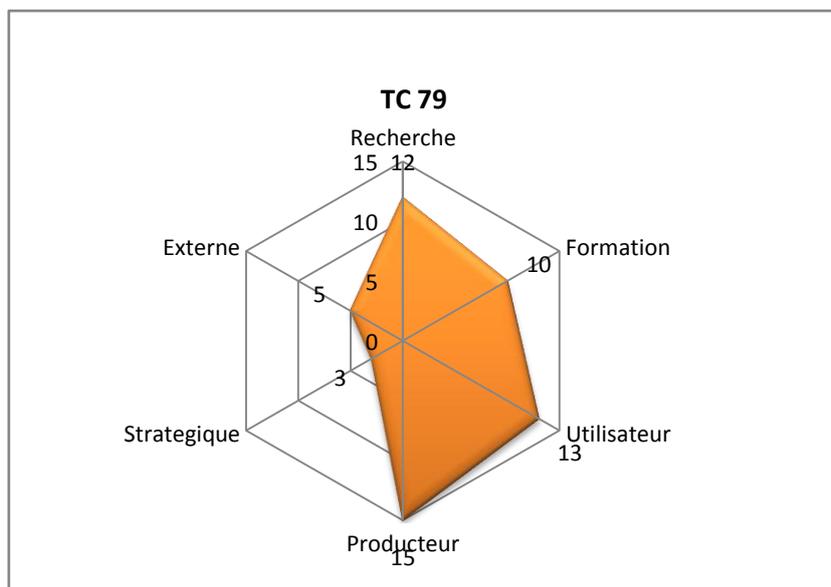
lements et aux opérations de maintenance lourdes générées par l'allongement de la durée de vie des centrales.

L'Institut Fédératif de Recherche ICORE, qui rassemble 12 laboratoires caennais spécialisés en biologie et médecine, souhaiterait inscrire la radioactivité parmi ses trois thèmes de recherche principaux. Il s'agit en effet d'un point commun aux laboratoires qui pourrait servir d'axe fédérateur. La plate-forme IMOGERE est en mesure de proposer des prestations aux entreprises en matière de radioprotection.

79 - NOUVEAUX PROCÉDES DE TRAITEMENT DE SURFACE

TC 79

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



«Les traitements de surface permettent d'obtenir des fonctionnalités particulières sur les produits traités : bactéricides, réflectivité optique, surfaces autonettoyantes, mouillabilité, adhésion, anticorrosion, frottement ect...»

Ces nouveaux procédés concernent de nombreux types de matériaux et impactent diverses filières.»

Source : DGE Portail Expertises 2010



- Deux entreprises très innovantes dans le domaine des traitements de surface (Quertech Ingénierie et Vector AST) ;
- Ces deux technologies sont respectueuses de l'environnement.



- Manque de communication et d'information autour de ces technologies innovantes ;
- Ticket d'entrée élevé pour les sous-traitants (l'investissement pourrait être mutualisé).

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
ISPA	ISPA	Etat de surface design tel que la métallisation des plastiques
ICORE	CMABIO : Centre de Microscopie Appliquée à la BIOlogie	Elaboration de revêtements bactericides, plateau technique ouvert aux industriels
LCS		Traitement des oxydes d'azote à partir de catalyseurs nanostructurés déposés par CVD
CORRODYS		Corrosion bactérienne
Electropoli		Revêtement de surface propre sur pièce métallique

Le Centre de Microscopie Appliquée à la BIOlogie est un plateau technique équipé d'un microscope électronique à balayage pour observer les états de surface. Il apporte un soutien technique à la communauté scientifique et des prestations aux industriels dans les domaines de l'agro-alimentaire, biologie, médecine, pharmacie, géologie, métallurgie, plasturgie, électronique et des sciences de la vie.

Le service R&D de la société Electropoli propose des prestations d'élaboration de traitements de surface à façon pour les secteurs de la mécanique et de la métallurgie. Le laboratoire peut intervenir dans la caractérisation des revêtements et des substrats, la composition chimique, l'analyse des phénomènes de corrosion, les tests de corrosion naturelle, la modélisation des répartitions d'épaisseur et le développement de revêtements métalliques.

Le laboratoire de recherche de l'ISPA étudie les phénomènes de surface et d'interface. Il est en mesure de développer des traitements de surface fonctionnels ou de design pour les matières à base de polymères ou de composites.

Corrodys est un laboratoire spécialisé dans la recherche appliquée en corrosion bactérienne. Il répond aux problématiques industrielles dans les domaines des infrastructures portuaires, de l'industrie navale, du traitement des eaux et des centrales nucléaires.

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Matériaux & Chimie
ISPA	Ingénieur ISPA	Ingénieur en Plasturgie Industrielle
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN - ITII	Spécialité Mécanique ITII

L'Institut des Techniques de l'Ingénieur de l'Industrie de Basse-Normandie assure une formation continue diplômante qui débouche sur le titre d'Ingénieur ITII, spécialité Mécanique délivré par l'ENSICAEN. Cette formation compte un important module « Génie Mécanique » comprenant les traitements de surface.

Le CFAI-ITIBANOR propose des formations en apprentissage de niveau BTS dans les domaines de la mécanique.

Potentiel industriel

Entreprises potentiellement impactées par le développement de la TC

FILIERE	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Automobile	34	5314
BTP	34	482
Electronique / électrique	67	3360
Equipements mécaniques	1	20
Industries du foyer	4	72
Travail des métaux / Mécanique	209	6052
Nautisme / Constructions navales	1	6
Pharmaceutique / Cosmétique	28	566
Plasturgie et non métallique / Chimie	73	2650
Total	451	18 522

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

- 1. Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;*
- 2. Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;*
- 3. Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.*

Entreprises productrices de TC

- Quertech Ingenierie : Traitement de surface par implantation ionique ;
- Tecal : Traitement de surface mécanique et chimique sur les alliages légers ;
- Vector AST : Traitement de surface par nitrocarboxylation pour les industries automobile, cosmétique et agroalimentaire ;
- Aries Meca : Traitement de surface en aluminium ;
- Electropoli : Elaboration de traitements de surface à façon pour les secteurs de la mécanique et de la métallurgie ;
- Galvalek : Galvanisation.

Potentiel stratégique

Le Conseil Régional soutient le réseau interrégional "Emballage, plasturgie, traitement de surface, polymères" : 9 sites représentés par des laboratoires de recherche, deux CRITT (Analyses de surface de Louviers et Matériaux de Charleville Mézières) et l'ISPA d'Alençon sont associés dans ce réseau. Il s'agit de l'étude de la modification de matériaux polymères utilisés dans l'emballage de produits alimentaires, pharmaceutiques et cosmétologiques afin de leur conférer des propriétés fonctionnelles optimales en tenant compte des contraintes environnementales et du produit.

Potentiel externe

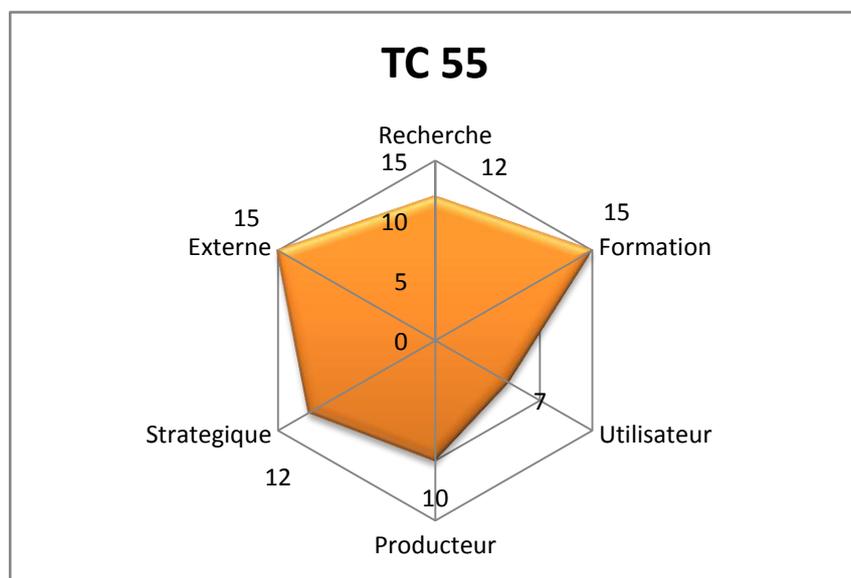
La Haute-Normandie dispose de nombreuses compétences dans le domaine des traitements de surface : le CRITT Analyses et Surface, le CETIM et l'Institut des matériaux.

Conclusion

Les technologies de traitement de surface ont été associées au groupe « Physique des matériaux et nucléaire » afin de souligner la particularité de la région en matière de traitements de surface par implantation ionique. Ces revêtements de surface nanostructurés offrent une importante amélioration des propriétés des matériaux et par conséquent peuvent impacter de nombreuses filières.

La maîtrise des technologies de traitement de surface par implantation ionique est un atout régional pouvant permettre aux entreprises d'acquies un avantage concurrentiel et d'anticiper la réglementation environnementale. Il est important de diffuser ces technologies dans le tissu industriel à travers notamment des réunions d'information dans les bassins. La société Quertech Ingénierie a déjà été introduite auprès des entreprises du pôle Mov'éo. En tant que membre du bureau Mov'éo, Quertech est bien intégré dans l'industrie automobile.

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



«De par le vieillissement général de la population et par l'élévation du niveau de vie des pays émergents, la médecine et les sciences du vivant ont un fort potentiel de développement économique. Les domaines de l'imagerie et de l'instrumentation devraient couvrir l'essentiel de la progression prévue.»

Source : DGE Portail Expertises 2010



- Fortes compétences scientifiques reconnues au niveau national.



- Faible transfert de technologie, peu de liens avec l'industrie ;
- Les jeunes entreprises du secteur de la chimie/pharmacie ont des difficultés à trouver un point de chute après la pépinière.

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
ISBIO	ERPCB : Equipe de Recherche en Physico-Chimie et Biotechnologies	Instrumentation pour l'identification des bactéries (spectrométrie)
CYCERON	CI-NAPS	Imagerie neuro-fonctionnelle
LPC	LPC : Laboratoire de Physique Corpusculaire	Hadronthérapie
GRECAN	Histo-imagerie quantitative	Imagerie zoom grand champs et haute résolution
GREYC	Image	Collaboration avec le GRECAN sur l'histo imagerie.

Historiquement choisie comme l'un des trois centres français de Tomographie par Emission de Positons, la Basse-Normandie est aujourd'hui un leader national voire international de l'imagerie médicale.

Le CI-NAPS, Centre d'Imagerie – Neurosciences et d'Applications aux Pathologies regroupe l'ensemble des chercheurs en neurosciences travaillant sur la plate-forme Cyceron. Il est chargé, dans les domaines de la neurotransmission et en oncologie :

- De développer la synthèse et le marquage de radiotraceurs émetteurs de positons et d'effectuer leur évaluation in vivo sur des modèles ;
- De mettre au point des procédés de synthèse des radiopharmaceutiques dédiés à la recherche clinique pour l'étude du système nerveux central et d'étudier in vivo sur des modèles, les nouveaux radiotraceurs développés.

Le GRECAN travaille sur l'élaboration d'une méthode d'analyse des images haute résolution obtenues avec un zoom grand champ. Cette méthode permettrait d'identifier automatiquement les tumeurs cancéreuses. C'est l'histo-imagerie quantitative.

L'ERPCB possède les compétences pour identifier des bactéries à partir d'une spectrométrie.

Le LPC regroupe 29 chercheurs (physiciens) et 34 Ingénieurs Techniciens Administratifs autour des thématiques du nucléaire. Les applications industrielles des travaux vont de l'imagerie médicale, à la conception d'équipements de dosimétrie jusqu'au retraitement des déchets radioactifs. Le LPC travaille également sur les aspects fondamentaux du projet d'hadronbiologie (ARCHADE).

Les laboratoires bas-normands ont développé des compétences autour de l'association originale de la galénique et de l'imagerie. Ces compétences, uniques en France, sont basées sur la connaissance des radioligands et de la chimie liée aux biomarqueurs et permettent d'associer l'imagerie et les biomarqueurs sur des modèles proches de l'homme (primates). L'association de ces deux disciplines doit

améliorer la compréhension des processus biologiques actifs et/ou passifs du passage des médicaments à travers les membranes.

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Informatique et électronique
IUT CAEN	Licence Pro	Techniques et activités de l'image et du son, spécialité Acquisition et traitement d'images

Potentiel industriel

entreprises potentiellement impactées par le développement de la TC

FILIERE	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Services aux entreprises	21	328
Pharmaceutique et cosmétique	28	666
Electronique / électrique	10	562
Total	59	1 456

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

- 1. Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;*
- 2. Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;*
- 3. Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.*

Entreprises productrices de la TC

- Evamed, Eldim, Vedalab, Sominex, Penttechnick, Archade.

Potentiel stratégique

La technologie 55 « Instrumentation et imagerie associée aux sciences du vivant » entre dans le champ d'application de l'axe stratégique régional (SRADT 2007) « imagerie médicale et biomédicale, imagerie pour la sécurité, biométrie, multimédia ».

Potentiel externe

Le pôle de compétitivité Medicen en Ile de France pourrait être un réseau d'appui.

Conclusion

La Basse-Normandie maîtrise des technologies de pointe dans l'imagerie et l'instrumentation associées aux sciences du vivant. Ces technologies sont également liées aux sciences de l'atome et de la radioactivité. Fédérer les laboratoires et les entreprises autour des sciences nucléaires permettrait :

- D'accroître la visibilité nationale pour attirer les talents, les scientifiques de renommée internationale, les entrepreneurs et les investisseurs étrangers ;
- Développer le transfert de technologie.

APPLICATIONS NUMERIQUES

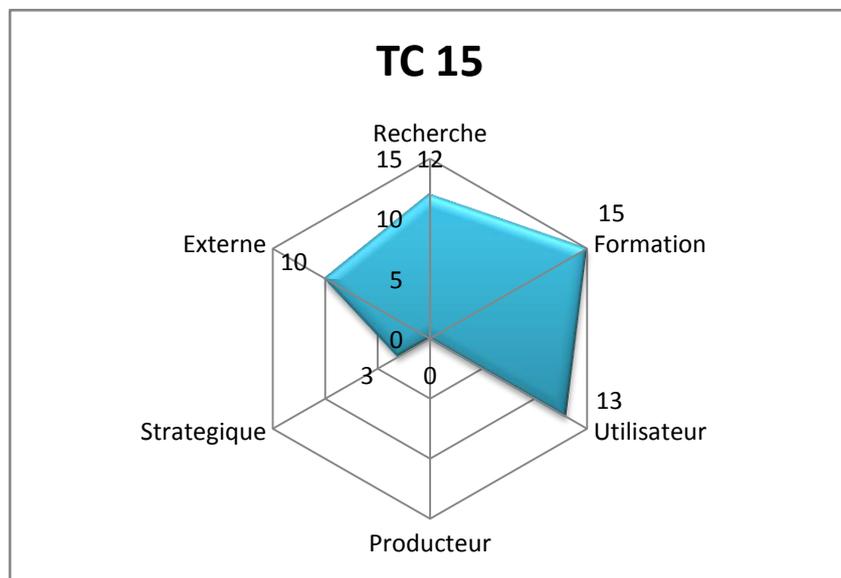
Evaluation des technologies du groupe applications numériques

POTENTIEL		Scientifique	Formation	Utilisateur	Producteur	Stratégique	Externe	GLOBAL
TC	PONDERATION	4	4	5	4	2	1	(SUR 15)
10	Sécurisation des transactions électroniques et des contenus	7	15	11	10	13	0	10
74	Contrôle de procédés par analyse d'image	10	15	14	5	0	5	10
15	Modélisation, simulation, calcul	12	15	13	0	3	10	9
16	Réalité virtuelle, augmentée, 3D	7	10	6	5	2	10	7
12	Gestion et diffusion des contenus numériques	7	10	8	5	7	0	7
11	Acquisition et traitement de données	7	10	11	0	7	10	7
13	Technologies du Web sémantique	6	8	8	0	7	0	5
81	Méthodes et outils de coconception	2	11	9	5	5	0	6

CRITERES D'EVALUATION DES TECHNOLOGIES

Scientifique	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre et taille des laboratoires • Thèmes de recherche principaux liés à la TC • Applications industrielles et partenariats avec les PME
Formation	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'établissements • Nombre de formations supérieures
Industriel Utilisateur de TC	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'entreprises et filières impactées • La TC répond à un besoin fort d'innovation • Ticket d'entrée
Industriel producteur de TC	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'entreprises productrices de la TC
Stratégique	<ul style="list-style-type: none"> • La TC est liée à un pôle de compétitivité ou d'excellence en BN • La TC s'inscrit dans les priorités stratégiques régionales
Externe	<ul style="list-style-type: none"> • Positionnement de la Basse-Normandie par rapport aux régions FR • La région pourrait s'appuyer sur un pôle/force dans une région limitrophe

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



«Les outils de modélisation, de simulation et de calcul – on parle parfois de prototypage virtuel – permettent d’optimiser la conception des produits, en simulant leurs propriétés selon des modèles préalablement établis. L’objectif étant de déduire comment fabriquer le produit optimal en fonction des différentes contraintes (de production, d’utilisation ou de recyclage) en présence.»

Source : Expertises autour des technologies clés 2010 - DGE



- Nombreux laboratoires possédant des compétences scientifiques liées à la TC 15 ;
- Nombreuses industries potentiellement impactées (nautisme, plasturgie, travail des métaux, équipements mécaniques, automobile) ;
- Le Crihan en Haute-Normandie peut constituer un appui considérable.



- Très peu de transfert de technologie (les laboratoires utilisent leurs compétences pour leurs propres besoins) ;
- Pas d’organisme régional mettant à disposition des entreprises une forte capacité de calcul ;
- Entreprises insuffisamment informées sur les potentialités d’innovation offertes par cette technologie.

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
CIMAP (SIFCOM)	MIND : Modélisation, Interfaces, Nanostructures et Défauts	Etude structurale quantitative à l'aide d'un cluster de calcul
LCS	Laboratoire de Catalyse et Spectrométrie	Une approche prédictive du fonctionnement des catalyseurs grâce à la spectroscopie operando, la cinétique et la modélisation
GANIL	GANIL	Récolte des données pour simulation
LUSAC	Mécanique des Fluides et Rhéologie	Modélisation de l'envasement de l'estuaire de la Rance
LMNO	GM3N : Groupe Mécanique, Modélisation Mathématique et Numérique	Simulation de mécanique des fluides sur coques minces
EAMEA	Groupe d'Etudes Atomiques	Simulation de fuite radioactive pour analyse de la source des effluents (Kate)
ISPA	CRITT	Simulation numérique, écoulement des polymères à l'état fondu, calcul de retrait, contrainte et déformation
CERMN	CERMN	Modélisation moléculaire

De nombreux laboratoires utilisent la simulation numérique afin d'effectuer des prédictions sur le comportement des objets étudiés dans des domaines diversifiés :

- Le GANIL effectue des expérimentations pour valider les modèles numériques du comportement de la matière ;
- Le LCS réalise des analyses prédictives du fonctionnement de ses catalyseurs ;
- L'ISPA possède des compétences en Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur pour concevoir et produire des pièces techniques répondant à un cahier des charges particulier. Il effectue également des simulations numériques en rhéologie (écoulement des polymères à l'état fondu) ;
- Le LUSAC utilise la mécanique des fluides pour prédire les conditions d'envasement d'un site comme l'estuaire de la Rance ou du Mont-Saint-Michel ;
- Le LMNO, laboratoire de mathématiques, possède des compétences en mécanique des fluides et les applique à la simulation de l'écoulement de l'eau sur les coques minces ;
- L'EAMEA effectue également des simulations d'écoulement de l'eau sur les coques. Le laboratoire a développé un modèle qui permet de déterminer la source d'une fuite radioactive sur un sous-marin en fonction d'informations fournies par un ensemble de capteurs sur la coque ;
- Le CIMAP (SIFCOM) modélise la matière à l'échelle subnanométrique afin de relier la structure intrinsèque des matériaux à leurs caractéristiques ;

- Le GREYC par ses compétences en informatique est un appui important pour le développement de cette technologie.

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Informatique
IUT CAEN	DUT	Informatique
ESITC	Ingénieur ESITC	Bâtiment et Travaux de Construction
UNICAEN	Master	Mathématiques et applications spécialité Ingénieries mathématique et mécanique à finalité Professionnelle
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Matériaux & Chimie
IUT Alençon	Licence Pro	Mécanique option Études et projets CAO et FAO

L'utilisation d'outils de simulation numérique est enseignée dans l'ensemble des organismes de formation auxquels sont rattachés les laboratoires cités précédemment (ENSICAEN, ISPA, UNICAEN).

Potentiel industriel

Entreprises potentiellement impactées par le développement de la TC

FILIERE	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Automobile	30	3514
Electronique / électrique	57	3034
Equipements mécaniques	98	2046
Industries du foyer	7	342
Travail des métaux / Mécanique	227	6264
Nautisme / Constructions navales	16	1312
Pharmaceutique / Cosmétique	37	1576
Plasturgie et non métallique / Chimie	64	2034
Services aux entreprises	3	170
Total	539	20 292

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

1. Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;
2. Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;
3. Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.

Concernant les applications de simulation et calcul en industrie, la technologie couvre l'ensemble des domaines. L'utilisation de cette technologie par les laboratoires montre son importance et l'étendue de ses applications.

Potentiel externe

La Haute-Normandie dispose de fortes capacités de calcul avec son centre de ressources informatiques CRIHAN spécialisé dans la simulation et le calcul. De nombreux laboratoires bas-normands font appel à ses services.

Pour le calcul numérique intensif, le CRIHAN met en œuvre des supercalculateurs et propose une assistance scientifique aux utilisateurs. Ces machines sont destinées aux activités de modélisation numérique de grande taille. Cela permet aux chercheurs d'accéder à des ressources informatiques mutualisées qui sont hors de portée financière de la plupart des laboratoires. Ces moyens de calculs sont également ouverts aux entreprises.

Conclusion

Les technologies de simulation numérique peuvent offrir aux industriels de réelles possibilités de développement et d'innovation. Cependant, le ticket d'entrée est très élevé, autant en compétences métier qu'en matériel/logiciel. Il est par conséquent difficile pour les PME, de rentabiliser de tels investissements même pour celles qui sont dotées d'un bureau d'études en interne.

Le CRIHAN pourrait envisager des partenariats interrégionaux notamment à travers des achats mutualisés d'équipements. Ce centre spécialisé peut également informer les entreprises des évolutions que pourrait leur apporter cette technologie.

Par ailleurs, il serait intéressant de créer en région une plate-forme d'essais et de prestations permettant aux industriels d'accéder, de façon ponctuelle, à des capacités de calcul et de simulation.

Les laboratoires possèdent à la fois de fortes connaissances sur les lois comportementales des matériaux et les compétences nécessaires à l'utilisation des outils de modélisation et de simulation scientifique. La mise à disposition de ces compétences aux industriels revêt une importance stratégique à court terme.

Enfin, la mise en service d'une plate-forme technique, au sein du CNRT Matériaux par exemple, permettrait de fédérer les compétences scientifiques régionales en simulation et calcul disséminées dans les laboratoires. Cela accroîtrait la visibilité de la région en la matière et faciliterait l'accès des entreprises.

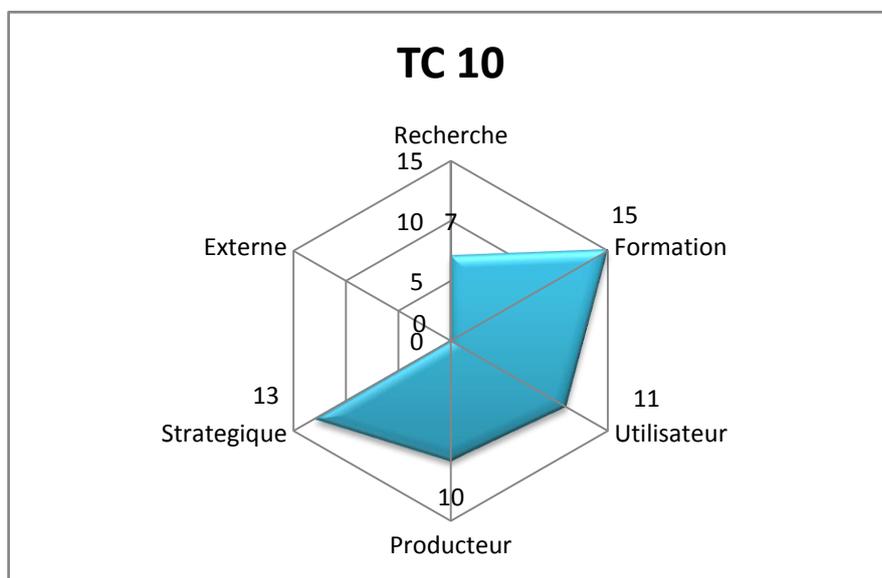
10 - SECURISATION DES TRANSACTIONS ELECTRONIQUE ET DES CONTENUS

TC 10

«Les technologies pour la sécurisation des transactions électroniques visent à prévenir, détecter et limiter les attaques malveillantes à l'encontre des systèmes, des contenus, des services et des personnes.»

Source : DGE Portail Expertises 2010

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



- Spécialisation régionale autour de la monétique à travers les membres du pôle TES ;
- Le Campus technologique Effiscience devrait contribuer à accroître la renommée de la région dans ce domaine ;
- Une intégration rapide d'une brique de la TC dans les PME est possible via le PCA ou l'ISO 27000.



- Les PME sont encore très peu sensibilisées aux risques liés à leur système d'information.

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
LMNO	Algèbre et logique	Pr. Dehornois brevet Cryptologie
GREYC	Algorithmique	Groupe sécurité et protection de l'information. L'activité de ce groupe concerne l'algorithmique en géométrie des nombres et ses applications, aussi bien en cryptanalyse que, plus récemment, en recherche de cryptosystèmes

L'équipe Algorithmique du GREYC est composée de 19 chercheurs permanents qui travaillent dans les domaines de l'analyse et du traitement de l'image et du multimédia. Le laboratoire a réalisé des travaux de recherche appliquée et de développement avec des entreprises régionales (Eldim, Adcis, Quadraxis, Comscope, Starnav, Evamed). L'équipe Image possède des compétences en tatouage de document multimédia, permettant d'assurer l'origine et la non modification du document tatoué.

Pour les travaux de recherche fondamentale, le LMNO compte parmi ses membres le Pr. Dehornois qui est un chercheur de renommée internationale en cryptologie. Celui-ci est dépositaire d'un brevet dans ce domaine.

Analyse du potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
UNICAEN	Master	Informatique spécialité Réseaux et applications documentaires et images à finalité professionnelle
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Informatique et Electronique
ENSICAEN	Master	Traitement Décisionnel de l'Information
IUT CAEN	DUT	Informatique

La formation continue en traitement décisionnel de l'information (Mastère TDI) dispensée par l'ENSICAEN contient un volet important sur la sécurité des systèmes d'information. Il s'agit d'un élément essentiel au déploiement de la technologie 10 au sein des PME. Cette formation ne sera vraisemblablement plus assurée par l'établissement en 2009 mais il est question qu'un autre établissement caennais prenne la suite.

Analyse du potentiel industriel

Entreprises potentiellement impactées par le développement de la TC

FILIERE	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Agroalimentaire	143	9460
Automobile	34	5314
BTP	2	60
Electronique / électrique	70	3392
Equipements mécaniques	1	20
Industries du foyer	14	444
Travail des métaux / Mécanique	20	488
Nautisme / Constructions navales	1	6
Pharmaceutique /Cosmétique	36	1566
Plasturgie et non métal / Chimie	10	666
Textile	3	60
TIC	50	1024
Total	384	22 500

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

- 1. Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;*
- 2. Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;*
- 3. Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.*

Entreprises productrices de la TC

Pour la technologie : FIME, Expert'Eyes

Pour l'accompagnement et le conseil organisationnel : Sécuritiel.

Analyse du potentiel stratégique

Le pôle de compétitivité TES est fortement soutenu par la région notamment à travers l'axe régional « transactions électroniques et sécurité informatique : sécurité des systèmes, des réseaux et des contenus, cryptographie, protection de l'information, monétique ».

Conclusion

Compte-tenu du degré de dépendance des entreprises envers leurs systèmes d'information (mail, agenda électronique, comptabilité, gestion de la production et de la relation client...), un incident sur ce système peut avoir de lourdes conséquences sur l'activité de l'entreprise. La première action consiste à mettre en place un Plan de Continuité des Activités.

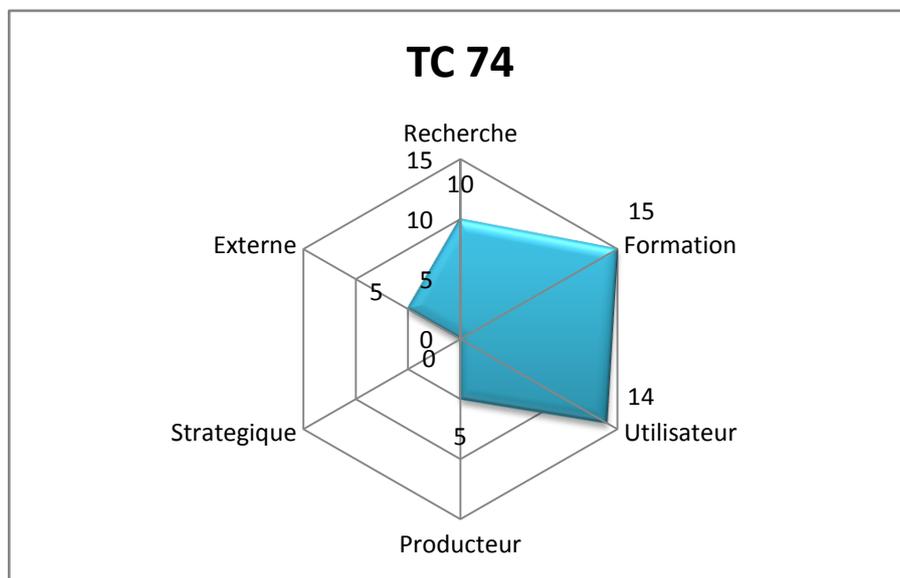
Pour les PME qui souhaiteront intégrer cette technologie, il s'agira plus d'innovation organisationnelle que technologique car les systèmes d'information sont à sécuriser également des actes inintentionnels (dégâts des eaux, accident, inondation, panne, erreur de manipulation).

En matière de sécurité, l'élément qui fait défaut relève souvent des comportements et des habitudes de travail des collaborateurs. De ce fait, la sécurité des systèmes d'information repose sur 20% de mesures techniques et 80% de mesures organisationnelles.

Pistes de développement

Actions pour favoriser la sécurité des systèmes d'information et la mise en place du Plan de Continuité des Activités au sein des PME.

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



- Une entreprise productrice de la technologie et travaillant sur des projets à forte valeur ajoutée et R&D : Adcis ;
- Des compétences en contrôle non destructif liées au nucléaire.



- Pas d'intégrateur et de compétence pour répondre aux projets plus standards des industriels ;
- Manque de diffusion d'information technologique.

«Les technologies de suivi et de contrôle de procédés par analyse de l'image confèrent aux systèmes de production concernés une capacité de perception visuelle qui leur permet d'atteindre des niveaux de précision et de qualité de fabrication inégalés. Ces technologies clés, qui concernent tous les secteurs manufacturiers, permettent d'accroître leur productivité et leur compétitivité, tout en réduisant leurs coûts.

Elles recouvrent un vaste ensemble de solutions adaptées à des problématiques spécifiques, qui concernent en particulier des applications :

- de vision industrielle : contrôle en continu et régulation de procédés, surveillance de l'environnement industriel ;
- de contrôle en ligne de la qualité des produits en cours de fabrication et des équipements ;
- de métrologie hors ligne pour le contrôle de produits.»

Source : DGE Portail Expertises 2010

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
GREYC	Image	Algorithme de reconnaissance de formes
LRPMN	LRPMN	Mesure de couches minces
GREYC	Algorithmique	Groupe Algorithmes des graphes et hypergraphes. Cette thématique a plusieurs directions dont la modélisation et le traitements d'image
GREYC	Electronique	Contrôle non destructif par analyse de champs électromagnétiques

Le LRPMN maîtrise une technique capable d'effectuer des mesures de couches minces de l'ordre du micron.

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
UNICAEN	Master	Sciences et Technologies mention Électronique, électrotechnique, automatique spécialité Electronique, systèmes, capteurs, images à finalité recherche
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Electronique
EIC	Master	Responsable d'activités en ambiance contrôlée
IUT CAEN	Licence Pro	Techniques et activités de l'image et du son spécialité Acquisition et traitement d'images
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Informatique

L'IUT de Caen possède un département spécialisé dans les mesures physiques qui propose une licence professionnelle spécialisée dans l'analyse et le traitement de l'image.

Potentiel industriel

Entreprises potentiellement impactées par le développement de la TC

FILIERE	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Agroalimentaire	143	9460
Automobile	34	5314
BTP	2	60
Electronique / électrique	70	3392
Equipements mécaniques	1	20
Industries du foyer	14	444
Travail des métaux / Mécanique	20	488
Nautisme / Constructions navales	1	6
Pharmaceutique /Cosmétique	36	1566
Plasturgie et non métal / Chimie	10	666
Textile	3	60
Total	334	21 476

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

1. Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;
2. Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;
3. Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.

- Starnav : Système de visée stellaire ;
- Evamed : Solution informatique pour le suivi médical des prothèses ;
- Eldim - Caen - 70 salariés : Développe et fabrique des colorimètres et des photomètres vidéo appliqués au contrôle et à l'évaluation des performances des écrans plats. La société fabrique également des caméras hautes performances (Labcam), des systèmes électroniques et optiques avec un important laboratoire de polissage de 20 personnes. Ce laboratoire utilise une technologie de polissage numérique avec des moyens de finition magnéto rhéologique et des techniques de dépôts de couches minces pour des effets anti-réflexion sur les lentilles. Aujourd'hui Eldim cherche à diversifier ses compétences et ses savoir-faire vers d'autres secteurs applicatifs et notamment vers les domaines de la santé.
- ADCIS - Caen - 10 salariés est une société de haute technologie spécialisée en traitement et analyse d'image. Conçoit et commercialise des produits logiciels novateurs en vision par ordinateur.

Potentiel externe

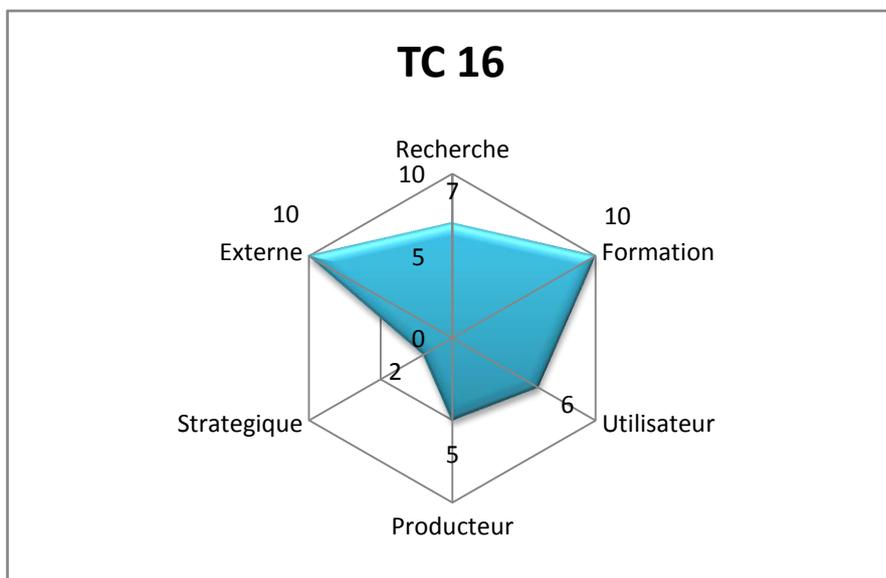
LITIS - Laboratoire d'Informatique, de Traitement de l'information et des Systèmes - Haute-Normandie : Commun à l'INSA, l'Université de Rouen et du Havre, il regroupe 74 enseignants-chercheurs et 56 doctorants pour accompagner les industriels dans la conception de systèmes intégrant des technologies innovantes en informatique, intelligence artificielle, traitement du signal et des images ainsi qu'en électronique et systèmes.

Conclusion

Le frein au développement de cette technologie se situe autant dans l'acquisition des moyens techniques (logiciel de reconnaissance de forme) que dans les compétences pour utiliser ce type de logiciel.

Il n'existe pas de société intégratrice de vision industrielle en région et les entreprises ne sont pas suffisamment informées des opportunités offertes par ce champ technologique.

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



«La réalité virtuelle a pour objectif de simuler, dans un monde entièrement virtuel, le comportement d'entités 3D qui sont, en temps réel, en interaction entre elles et avec un ou plusieurs utilisateurs. La réalité augmentée consiste à superposer un monde réel au monde virtuel.»

Source : Les technologies clés 2010 - DGE 2005



- Le plateau technique CIREVE à Caen ;
- Plusieurs entreprises productrices de la technologie en Basse-Normandie ;
- Pôle émergent à Cherbourg autour de l'école du cinéma.



- La communication et la mise en valeur des compétences régionales est plus orientée vers les applications cinématographiques qu'industrielles ;
- Nécessité de promouvoir les compétences liées aux environnements hostiles (nucléaire et naval).

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
MRSH	CIREVE : Service commun de Réalité Virtuelle	Plateau technique de Réalité Virtuelle

Le CIREVE est un centre de compétences et un plateau technique pour permettre la réalisation de mondes virtuels.

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
Institut du cinéma Cherbourg		Anim/fx
IUT Cherbourg	Licence Pro	Développement et protection du patrimoine culturel option Réalité virtuelle et formation multimédia dans le domaine des Sciences et technologies
ENSICAEN	Ingénieur	Informatique
IUT CAEN	DUT	Informatique

L'institut des Métiers du cinéma de Normandie à Cherbourg dispense la formation Anim/FX pour la réalisation, l'animation et les effets spéciaux.

Potentiel industriel

- Quadraxis : modélise les emballages complexes pour optimiser le packaging ;
- Euriware : projet de développement de simulation de maintenance en milieu hostile afin de mesurer la quantité de radiation présente ;
- Euridis : réalité virtuelle, animation 3D appliquée aux environnements nucléaire et naval ;
- Les Gueux de Terre à Terre : animation 3D et cinématographique.

Potentiel externe

Le pôle de Laval dispose d'une reconnaissance internationale en matière de réalité virtuelle. Il s'y tient, chaque année, le salon Laval Virtual.

Conclusion

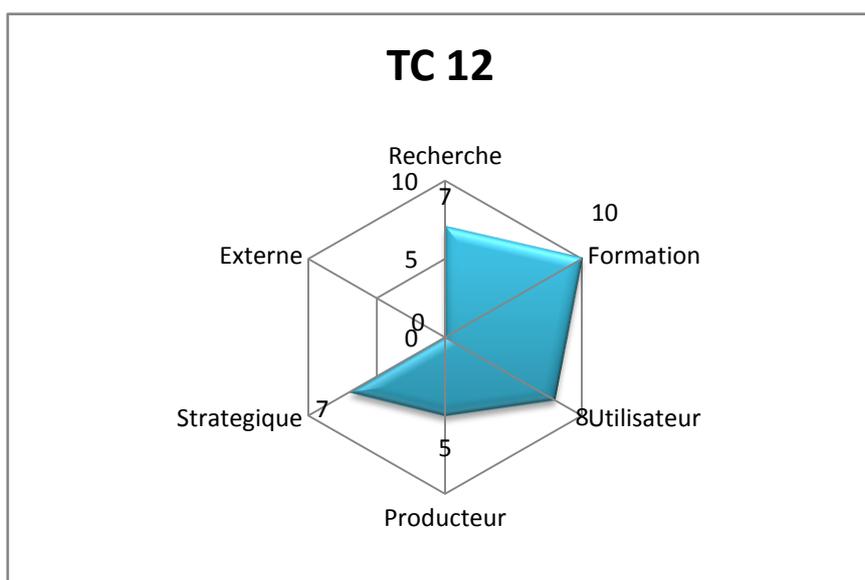
Les technologies 3D peuvent trouver de nombreuses applications et de nombreux débouchés dans l'industrie notamment nucléaire. La Basse-Normandie possède un embryon de filière avec quelques entreprises productrices, un centre de recherche et un centre de formation. Il existe une volonté de la part de certains acteurs industriels pour développer une plate-forme de réalité virtuelle.

11 - ACQUISITION ET TRAITEMENT DE DONNEES

12 - GESTION ET DIFFUSION DES CONTENUS NUMERIQUES

13 - TECHNOLOGIES DU WEB SEMANTIQUE

Potentiel de développement de la TC en région



- Quelques entreprises se sont rapprochées du CTN pour se fédérer autour des technologies liées à la gestion optimisée des documents numériques.



- Le groupe de travail "document numérique" initié par le CTN n'est pas associé au pôle TES qui détient également une légitimité dans ce domaine ;
- Les technologies du Web sémantique ne sont pas maîtrisées en région, c'est un manque important pour constituer une filière.

TC 11

«Ensemble des opérations de collecte, d'enregistrement, de fusion, de tri, de recherche, d'affichage, de modification et d'impression effectuées par des ordinateurs sur des données ou de l'information. Le "traitement de données" désigne également la succession logique de ces opérations selon un processus prédéterminé.»

TC 12

«La gestion et la diffusion de contenus numériques (textes, photos, fichiers vidéo, logiciels, etc.) utilise des technologies permettant d'organiser, d'accéder et d'acheminer les contenus en garantissant leur intégrité dans le respect des contraintes liées aux droits de diffusion.»

TC 13

«Les technologies du web sémantique se rapportent à un ensemble de modèles et d'outils permettant aux contenus numériques d'être partagés et utilisés à travers Internet par diverses applications, personnes, entreprises.»

Source : Les technologies Clés 2010 - DGE 2005

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
GREYC	Interaction, Sémiotique : Langues, Diagrammes	Groupe de travail sur la multimodalité des documents et des interfaces
GREYC	Interaction, Sémiotique : Langues, Diagrammes	L'équipe Island travaille sur les processus d'interaction entre les humains à travers les machines et entre les humains et les systèmes informatiques
GREYC	Interaction, Sémiotique : Langues, Diagrammes	Analyse du sens dans les documents textes notamment
GREYC	Données Langues	Documents
GREYC	Données Langues	Documents
GREYC	Automatique	Il s'agit de la conception de sismographes destinés à mesurer les vibrations sur les structures des immeubles, en l'occurrence les tires de carrières et la circulation routière, ainsi que les mesures de vibration de la structure et des différents appendices
UNICAEN	Département Informatique	Recherche amont dans divers secteurs de l'informatique, et en particulier dans le document numérique : indexation et recherche de documents multimédia, traitement de langue et fouille de textes, technologies internet, XML, traitement d'image, sécurité...

Les thèmes de recherche du GREYC concernant le document électronique sont les suivants : approches sémantique, syntaxique, rhétorique, analyse du discours, fouille de texte, tatouage de données géographiques, analyse, production, gestion de documents multimodaux et multimédias (image, vidéo, son), cryptographie, sécurisation des échanges et des données.

Applications possibles : recherche et extraction d'information, navigation inter et intra-documentaire, résumé automatique, aide à la traduction, aide à l'accès au contenu textuel et vidéo.

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Informatique
IUT CAEN	DUT	Informatique
UNICAEN	Master	Informatique spécialité Réseaux et applications documentaires et images à finalité Professionnelle
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Electronique

Potentiel industriel

Entreprises productrices de TC

- Actigraph : Traitement de l'image, cartographie ;
- Baobase : Traitement de l'image pour création de site web ;
- CH1 : Gestion et traitement de documents ;
- Eurodoc : Gestion et traitement de documents ;
- Eurodémat : Développement d'une plateforme de dématérialisation innovante ;
- Euriware : Architecte et maître d'œuvre de solutions de gestion de contenus (GED/ECM) ;
- Gage Interactive : Gestion et traitement de documents ;
- SCANFILE France : Numérisation de documents, support et terminaux ;
- Memodata : Développement d'un système d'assistance sémantique, lexicale, linguistique (Alexandria) pour comprendre l'information sur le web.

Potentiel stratégique

Cette technologie est intégrée dans l'axe stratégique régional « analyse et traitement de document, traitement de la langue pour le document, interaction homme-machine ».

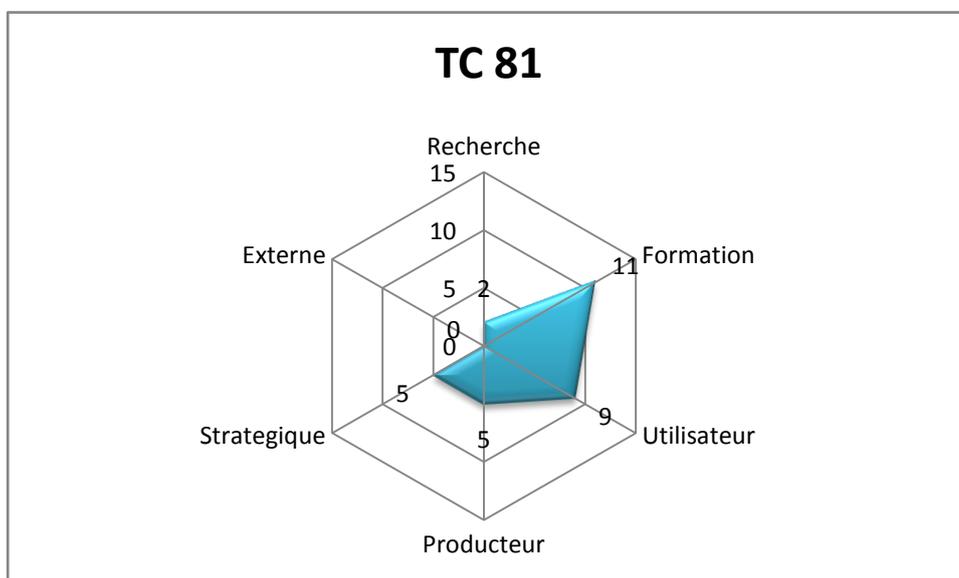
L'intelligence économique, visant notamment à la gestion et à la diffusion des informations stratégiques, est également un axe soutenu par la Région.

Conclusion

Le projet de création d'un pôle d'excellence « document numérique » porté par le CTN vise à développer et promouvoir les compétences régionales liées au traitement et à la valorisation des documents numériques.

La MRSH est l'entité fédérant les laboratoires de sciences humaines de l'Université de Caen. Un axe de travail important porte sur la valorisation du patrimoine par les nouvelles technologies. Les technologies permettant de numériser les documents avec une gestion du texte élaborée ne sont pas encore abouties. Il y a encore beaucoup de progrès à réaliser sur la reconnaissance des caractères. Sur ce sujet, la MRSH collabore avec le LITIS de Rouen (plus spécialisé sur la thématique que le GREYC de Caen). Il pourrait être intéressant de développer des compétences autour des technologies liées au document numérique pour répondre aux besoins croissants en la matière. A l'heure actuelle, lorsqu'une importante opération de numérisation est nécessaire, elle est réalisée plutôt à Bordeaux ou dans les Pays-de-la-Loire.

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



«Les méthodes et outils de coconception visent à favoriser le travail collaboratif en permettant de partager compétences et informations. Il s'agit d'accélérer la phase de conception d'un produit, d'améliorer ses qualités, de réduire les coûts.

Cette technologie ne serait accroître sa diffusion sans le travail des acteurs au service du développement du travail collaboratif : aide à la maîtrise et au choix des outils, formation à l'utilisation des plateformes collaboratives, accompagnement des entreprises dans la mise en place d'une démarche collaborative».

Source : Les technologies Clés 2010 - DGE 2005



- Ticket d'entrée relativement faible ;
- L'adoption d'une démarche collaborative procure des résultats quasi immédiats (mais difficilement quantifiables).

- La bonne intégration d'outils collaboratifs dans une entreprise dépend autant de la conduite du changement que de la performance de l'outil. Le changement des habitudes de travail des collaborateurs est un aspect souvent mal maîtrisé par les entreprises.

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
ENSICAEN	Master	Traitement Décisionnel de l'Information

La formation continue en Traitement Décisionnel de l'Information (Mastère TDI), dispensée par l'ENSICAEN, contient un volet important sur l'intelligence économique et la gestion des connaissances. Il s'agit d'un élément essentiel au déploiement de la technologie 81 au sein des PME. Cette formation sera assurée conjointement avec l'Ecole de Management de Normandie pour la rentrée 2009.

Potentiel industriel

Filières potentiellement impactées par le développement de la TC

Cette technologie est très transversale et peut donc potentiellement impacter toutes les entreprises.

Entreprises productrices de TC

- Eurodoc, Néotia, Critt BNC.

Potentiel stratégique

L'intelligence économique, visant notamment à la gestion et à la diffusion des informations stratégiques, est un axe soutenu par la Région.

Conclusion

Les innovations liées au travail collaboratif peuvent être considérées comme technologiques dans la mesure où elles s'appuient sur des outils informatiques. Cependant, la mise en place de méthodes collaboratives repose essentiellement sur l'innovation organisationnelle relevant notamment de la gestion des connaissances et de l'intelligence économique.

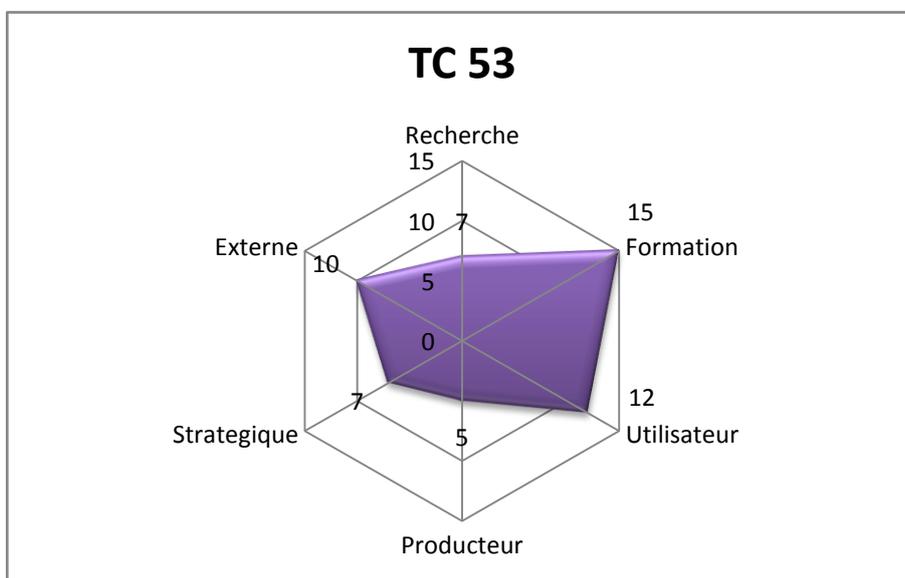
Evaluation des technologies du groupe santé

POTENTIEL		Scientifique	Formation	Utilisateur	Producteur	Stratégique	Externe	GLOBAL
TC	PONDERATION	4	4	5	4	2	1	(SUR 15)
53	Alimentation pour le bien-être et la santé	7	15	12	5	7	10	9
54	Contrôle des allergies alimentaires	3	10	12	0	5	10	6

CRITERES D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES

Scientifique	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre et taille des laboratoires • Thèmes de recherche principaux liés à la TC • Applications industrielles et partenariats avec les PME
Formation	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'établissements • Nombre de formations supérieures
Industriel Utilisateur de TC	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'entreprises et filières impactées • La TC répond à un besoin fort d'innovation • Ticket d'entrée
Industriel producteur de TC	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'entreprises productrices de la TC
Stratégique	<ul style="list-style-type: none"> • La TC est liée à un pôle de compétitivité ou d'excellence en BN • La TC s'inscrit dans les priorités stratégiques régionales
Externe	<ul style="list-style-type: none"> • Positionnement de la Basse-Normandie par rapport aux régions FR • La région pourrait s'appuyer sur un pôle/force dans une région limitrophe

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



«Au-delà de la satisfaction des stricts besoins nutritionnels, l'alimentation devient un moyen d'améliorer le bien-être, de maintenir un bon état de santé, voire de réduire le risque de certaines maladies.»

Source : Les Technologies clés 2010 - DGE - 2005

La technologie 53 est abordée ici au travers des compléments alimentaires, que ce soient les alicaments (terme issu de la contraction entre aliment et médicament), les neutraceutiques (nutrition et pharmaceutique) ou les probiotiques. Ils ont tous le même objectif affiché : avoir un effet bénéfique sur la santé.



- Un fort potentiel industriel et des ressources naturelles valorisables ;
- Des compétences scientifiques en mesure de couvrir divers aspects de la technologie.



- Très peu d'entreprises productrices de la technologie.

Potentiel de recherche

LABORATOIRE		EQUIPE	APPLICATION
UFR Médecine	DEMPAC		Biologie fondamentale et recherche clinique dans le secteur de la nutrition humaine
IFR 146 Icore	Biologie cellulaire et moléculaire de la signalisation		Les probiotiques comme outils thérapeutiques pour moduler les effets biologiques de la flore intestinale
CHU	Service d'hépatogastroentérologie et nutrition		Les probiotiques comme outils thérapeutiques pour moduler les effets biologiques de la flore intestinale
ADRIA Normandie	R&D et assistance technique		Sécurité microbiologique et qualité nutritionnelle des aliments
ISBIO	ERPCB : Equipe de Recherche en Physico-Chimie et Biotechnologies		Identification des bactéries lactiques, valorisation des algues
ISBIO	LBBM : Laboratoire de Biologie et Biotechnologie Marine		Biologie et valorisation des macroalgues marines
ISBIO	MILA : Microorganismes d'Intérêt Laitier et Alimentaire		Transformateurs fromagers, syndicats de défense de fromages AOC, producteurs de ferments, fabricants de compléments nutritionnels pour l'alimentation animale

Pour innover dans l'alimentation pour le bien-être et la santé, les IAA peuvent s'appuyer sur les compétences du CRITT Adria Normandie. Son service R&D accompagne les entreprises en innovation nutritionnelle et organoleptique.

Le laboratoire de Microorganismes d'Intérêt Laitier et Alimentaire (MILA), mène au sein de l'Université de Caen des travaux qui portent sur l'étude, la conservation et la valorisation technologique de ces microorganismes et en particulier *Geotrichum Lactalis*. Leurs potentialités probiotiques peuvent avoir des applications dans l'industrie agroalimentaire. Les probiotiques utilisés dans des produits alimentaires comme certains produits laitiers regroupent des micro-organismes vivants, comme les bactéries lactiques, qui peuvent améliorer l'équilibre de la flore intestinale, donc influencer positivement sur la santé en renforçant notamment le système de défense (effets sur la stimulation du système immunitaire, effets protecteurs du côlon...).

Le Laboratoire de Biologie et Biotechnologie Marine - équipe « Biologie et valorisation des macroalgues marines » mène des travaux de recherche visant notamment à la production d'une biomasse algale riche en principes actifs en partenariat avec la société Biotechmarine (Bretagne). L'équipe « Nutrition, croissance et valorisation des céphalopodes » mène des travaux visant à la valorisation de la seiche. La transformation des seiches peut permettre la formation de nombreux sous-produits.

Avec 665 souches, Algobank-Caen (plateau technique de l'IFR ICORE 146 de l'Université de Caen) représente la plus grande collection d'Europe de microalgues ouverte aux collaborations. Valorisée essentiellement en Basse-Normandie dans le cadre des activités conchylicoles pour répondre principalement à la nourriture des huîtres, les algues représentent un potentiel de développement encore insuffisamment valorisé dans le domaine de la santé et de la cosmétique. En Basse-Normandie, les entreprises qui développent la culture d'algues ne sont pas sur ce créneau ou lorsqu'elles le sont (par exemple CARGILL à Baupré spécialisé dans la production d'agents textu-

rants et émulsifiants pour l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique et cosmétique), la matière première provient de l'étranger et peu de relations sont à relever avec la recherche régionale.

Les laboratoires privés Standa développent des produits en partenariat avec les industriels et les centres de recherche. Ils ont des compétences dans le domaine des probiotiques notamment des bactéries propioniques laitières.

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
UNICAEN	Master	Sciences du Vivant et de la Santé mention Biologie fondamentale et appliquée spécialité « Exploitation des ressources vivantes côtières » à finalité professionnelle
IUT CAEN	Licence Pro	Génie biologique, mention Génie des bioproductions et de l'agroalimentaire
IUT CAEN	DUT	Génie Biologique
UNICAEN	Master	Sciences du Vivant et de la Santé mention Biologie fondamentale et appliquée spécialité « Biochimie de l'alimentation et santé » à finalité professionnelle
UNICAEN	Master	Sciences du Vivant et de la Santé mention Biologie fondamentale et appliquée spécialité « Ingénierie cellulaire et moléculaire » à finalité professionnelle
UNICAEN	Master	Sciences du Vivant et de la Santé mention Biologie fondamentale et appliquée spécialité « Gestion et valorisation agri-environnementale » à finalité professionnelle
IUP Agro	Licence Pro	Bio-technologies et Bio-industrie spécialité Agro-alimentaire
UNICAEN	Master	Sciences du Vivant et de la Santé mention Biologie fondamentale et appliquée spécialité « Exploitation des ressources vivantes côtières » à finalité professionnelle

Le potentiel de formation est conséquent :

- Les étudiants de Master 2 de l'Institut de Biologie Fondamentale Appliquée (IBFA) de l'Université de Caen développent chaque année un aliment santé (projet de 5 mois parfois en partenariat avec une entreprise) ;
- L'École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Caen (ENSICAEN) avec notamment son Master Recherche en Chimie Organique ;
- L'École Doctorale Normande de Chimie-Biologie (EDNCB) forme à la recherche des doctorants en chimie et en biologie ;
- L'IUT de Caen avec les Diplômes Universitaires Technologiques (DUT) Génie biologique, Génie chimique et sa licence professionnelle de biotechnologies spécialité métiers du génie biologique ;
- Le lycée Jean Rostand à Caen dispense un BTS Bio-analyses et Contrôles.

Potentiel industriel

Entreprises potentiellement impactées par le développement de la TC

FILIERE IMPACTEE	NBRE D'ENTREPRISES POTENTIELLEMENT UTILISATRICES	EFFECTIFS
Agroalimentaire	143	9460
TOTAL	143	9460

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

1. Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;
2. Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;
3. Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.

Producteurs de la TC

Les fabricants de compléments alimentaires

ENTREPRISE	ACTIVITE	VILLE	EFFECTIFS
La Normandise	Fabricant de produits alimentaires pour animaux dont des alicaments pour chiens et chats	Vire	370
Compagnie Générale de Diététique (Yalacta)	Fabricant de compléments alimentaires nutraceutiques et alicaments	Caen	12
SFAN	Fabrication d'une gamme de nutrition pour animaux et compléments alimentaires pour la diététique humaine	Rânes	10
Dielen Laboratoires	Fabricant de compléments nutritionnels à base d'hydrolysats de poisson pour l'alimentation animale et humaine	Tourlaville	5
Laboratoire de biologie marine Duchange	Production de compléments alimentaires d'origine marine	Caen	4

Entreprises de valorisation de ressources naturelles

ENTREPRISE	ACTIVITE	VILLE	EFFECTIFS
Cargill	Production d'agents texturants et émulsifiants principalement à base d'algues	Baupte	350
Val de Vire Bioactives	Extraction et valorisation de la fraction active de la pomme à partir du marc en vue de produire des ingrédients naturels destinés aux secteurs de la cosmétique, de la nutraceutique et de l'alimentaire	Condé-sur-Vire	14
Ivamer	Valorisation des co-produits des céphalopodes	Caen	1
Activ'alg	Production de micro-algues aux propriétés valorisables dans l'agroalimentaire	Tourlaville	2
Satmar	Ecloserie de mollusques bivalves, valorisation du phytoplancton pour la cosmétique	Gatteville	50

Malgré la position importante du secteur agro-alimentaire dans l'industrie bas-normande, le potentiel régional en matière d'aliments santé s'avère relativement faible. Les structures ne valorisent en outre pas les ressources naturelles bas-normandes.

Potentiel stratégique

Projet régional de constituer des clusters sur les thématiques « valorisation des produits et sous-produits agricoles – biotechnologie et valorisation non alimentaire », « biologie et microbiologie des équidés – alimentation équine » et « littoral - industrie pharmaceutique, le biomédical, mer santé, la cosmétologie ».

Potentiel externe

Le pôle d'excellence Gallimed rassemble des compétences dans le domaine des aliments.

La région Basse-Normandie, à travers l'ANEA, a signé une convention de partenariat avec le pôle de compétitivité Valorial en Bretagne (Rennes – AgroCampus). Le pôle compte parmi ses orientations stratégiques :

- La conception de nouveaux ingrédients pour des aliments : ingrédients fonctionnels, nutritionnels, santé, culinaires ;
- Le développement d'aliments de qualité nutritionnelle et sanitaire adaptée aux différents consommateurs : matières premières tracées et de qualité, prévention de l'obésité et des maladies associées.

Ce partenariat constitue une réelle opportunité pour développer la TC 53 « Alimentation pour le bien-être et la santé- au sein des entreprises régionales ».

Conclusion

Orienter les entreprises vers l'alimentation pour le bien-être et la santé pourrait ouvrir aux industries agroalimentaires une voie de diversification intéressante vers des marchés à haut potentiel de croissance. Ce marché est soutenu par une forte demande des consommateurs.

Peu de travaux de recherche portant sur la nutrition sont réalisés en Basse-Normandie, la région de Nantes domine sur ce sujet.

La Basse-Normandie possède tous les éléments nécessaires au développement d'une industrie des aliments santé et diététiques. Ses 470 kilomètres de littoral lui procurent de nombreuses ressources halieutiques. La région dispose également d'une agriculture performante, des matières premières variées à proximité immédiate et d'une industrie agro-alimentaire puissante.

Pistes de développement

La filière aquaculture : développer les perspectives de valorisation des algues dans les secteurs santé - cosmétique.

Quelques industriels de la filière des produits de la mer se sont fédérés en vue d'entreprendre un projet de valorisation. Ce réseau d'entreprises, soutenu par la CCI de Cherbourg, souhaite dans un premier temps s'assurer de la pérennité des sources d'approvisionnement halieutiques avant d'envisager plus concrètement un projet.

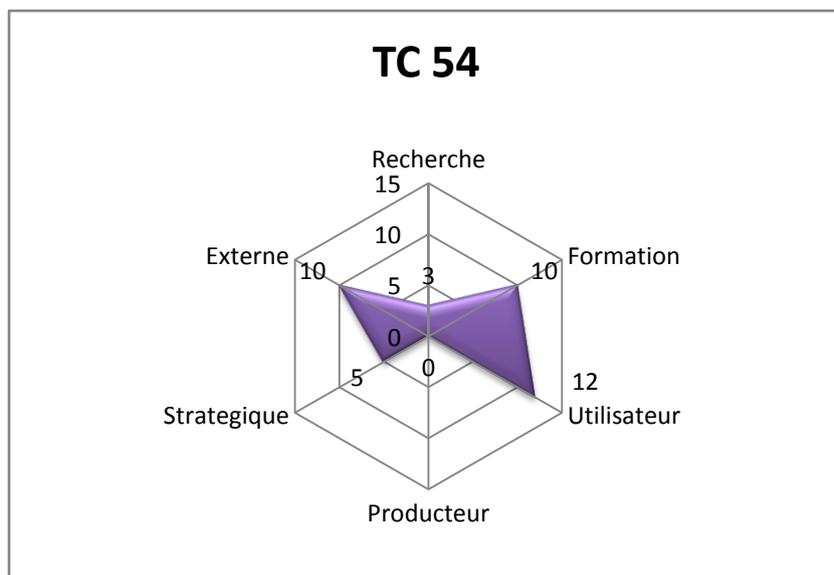
L'industrie de transformation laitière, dominante en Basse-Normandie, dispose de fortes capacités pour s'engager dans la voie des alicaments. Elle peut, pour cela, s'appuyer sur deux laboratoires spécialisés que sont le MILA et l'ERPCB.

La pomme à cidre offre également de nombreuses possibilités en matière de formulations alimentaires et culinaires (l'entreprise Val de Vire Bioactives s'est spécialisée dans ce domaine).

La filière équine : développer des aliments fonctionnels ou aliments santé qui sont en pleine évolution actuellement en alimentation humaine et animale.

Favoriser l'émergence d'un groupe de travail autour des probiotiques en s'appuyant sur les compétences scientifiques et le potentiel industriel en région. Des réseaux actifs se sont constitués à Rouen et La Rochelle sur ce même sujet. La Basse-Normandie aurait également tout intérêt à se positionner sur ce sujet notamment pour les produits laitiers.

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



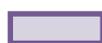
L'évolution des habitudes alimentaires, les procédés de transformation et les interactions entre les ingrédients et les additifs constituent les principales sources de développement des allergies alimentaires.

En terme de recherche scientifique, la technologie 54 implique une meilleure connaissance des mécanismes de l'allergie alimentaire et des pratiques médicales.

Cette technologie porte également sur la maîtrise du risque allergène au sein des industriels agroalimentaires et des professionnels de la restauration collective. Cela est souvent intégré dans la maîtrise globale de la sécurité alimentaire.



- Le CRITT Adria Normandie est actif dans les domaines des allergies alimentaires et de la sécurité alimentaire au sens large ;
- Forte industrie agroalimentaire en région.



- Peu de travaux de recherche portant spécifiquement sur les allergies alimentaires.

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
ADRIA Normandie	R&D	Gestion du risque allergène alimentaire et méthodes de détection des allergènes
ISBIO	ERPCB : Equipe de Recherche en Physico-Chimie et Biotechnologies	Dosage des toxines dans l'agroalimentaire

Le service R&D de l'Adria Normandie se compose d'une équipe de quinze personnes en recherche, deux personnes en assistance technique et une nutritionniste. Son activité principale consiste à mener des travaux de recherche sur les thèmes de la bactériologie et la virologie. Le service a développé des compétences sur les flores d'intérêt laitier (bactéries lactiques, bactéries de surface).

L'Adria Normandie est chargée de la rédaction d'un guide méthodologique H.A.C.C.P. (méthode d'analyse des dangers et de la maîtrise des points critiques) dédié aux allergènes alimentaires. L'enjeu est, pour chaque entreprise utilisatrice de ce guide, de fiabiliser son process en mettant en lumière les données et la démarche à considérer : mécanismes et seuils de déclenchement connus et à l'étude, seuils de détection des analyses d'allergènes, critères de choix des ingrédients lors de la conception des nouveaux aliments, sources de contamination possibles en production et moyens de maîtrise associés, étiquetage, traçabilité.

Dans le cadre de ses travaux de recherche, le GRECAN étudie l'épidémiologie moléculaire : étude en population des risques de cancers, utilisation de biomarqueurs associés, notamment avec une étude sur le risque cancérigène lié à l'utilisation des pesticides par les agriculteurs du Calvados.

Le laboratoire départemental Franck Duncombe dont les activités de recherche appliquée portent notamment sur la virologie des eaux, les germes pathogènes et la qualité des aliments.

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
UNICAEN	Master	Sciences du Vivant et de la Santé mention « Biologie fondamentale et appliquée » spécialité « Gestion et valorisation agri-environnementale à finalité Professionnelle »
IUT CAEN	DUT	Génie Biologique
UNICAEN	Master	Sciences du Vivant et de la Santé mention « Biologie fondamentale et appliquée » spécialité « Exploitation des ressources vivantes côtières à finalité Professionnelle »
IUT CAEN	Licence Pro	Génie biologique, mention « Génie des bioproductions et de l'agroalimentaire »

Potentiel industriel

Filières potentiellement impactées par le développement de la TC

FILIERE IMPACTEE	NBRE D'ENTREPRISES POTENTIELLEMENT UTILISATRICES	EFFECTIFS
Agroalimentaire	143	9460
TOTAL	143	9460

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

1. Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;
2. Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;
3. Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.

Face à l'augmentation de la prévalence des allergies alimentaires et à la gravité de certaines réactions allergiques, les entreprises agro-alimentaires sont amenées à considérer la problématique «allergène» dans leur gestion du risque. Ainsi, la directive européenne 2000/13/CE, modifiée par la directive 2003/89/CE, précise la réglementation en matière d'étiquetage des ingrédients présents dans les denrées alimentaires et notamment les allergènes qui doivent être mentionnés explicitement sur les emballages.

Conclusion

Les organismes de recherche et de formation ne sont pas spécialisés dans les allergies alimentaires même si des compétences existent dans ce domaine. Cette technologie est principalement maîtrisée par l'Adria Normandie.

Il y a cependant quelques laboratoires interprofessionnels intervenant dans les aspects de la sécurité alimentaire et en mesure d'informer les industriels sur les risques allergènes dans leur profession :

- Le Laboratoire Interprofessionnel Laitier de Normandie (L.I.L.A.NO) réalise des analyses de chimie et de microbiologie déterminant la composition et la qualité du lait en vue du paiement du lait aux producteurs.
- Le Sileban est le pôle de développement régional des cultures légumières et horticoles. Ses travaux de recherche et de transfert de technologie portent notamment sur l'amélioration de la qualité des légumes régionaux, les techniques de culture en agriculture biologique ou encore la recherche des variétés les mieux adaptées (pas d'OGM).
- Le Centre Technique des Productions Cidricoles réalise des travaux portant sur la mise en place de procédures de contrôle des micro-organismes, d'altération et de la qualité sanitaire des produits élaborés.

AUTOMOBILE & TRANSPORT

Evaluation des technologies du groupe automobile et transport

POTENTIEL		Scientifique	Formation	Utilisateur	Producteur	Stratégique	Externe	GLOBAL
TC	PONDERATION	4	4	5	4	2	1	(SUR 15)
60	Architecture et matériaux pour l'allègement des véhicules	11	8	9	5	12	10	9
66	Architecture électronique des véhicules	7	13	8	10	8	15	10
71	Gestion des flux de véhicules	0	7	8	0	2	10	4
70	Positionnement et horodage ultraprécis	0	0	12	0	3	10	3

CRITERES D'EVALUATION DES TECHNOLOGIES

Scientifique	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre et taille des laboratoires • Thèmes de recherche principaux liés à la TC • Applications industrielles et partenariats avec les PME
Formation	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'établissements • Nombre de formations supérieures
Industriel Utilisateur de TC	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'entreprises et filières impactées • La TC répond à un besoin fort d'innovation • Ticket d'entrée
Industriel producteur de TC	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'entreprises productrices de la TC
Stratégique	<ul style="list-style-type: none"> • La TC est liée à un pôle de compétitivité ou d'excellence en BN • La TC s'inscrit dans les priorités stratégiques régionales
Externe	<ul style="list-style-type: none"> • Positionnement de la Basse-Normandie par rapport aux régions FR • La région pourrait s'appuyer sur un pôle/force dans une région limitrophe

60 – ARCHITECTURE ET MATERIAUX POUR L'ALLEGEMENT DES VEHICULES

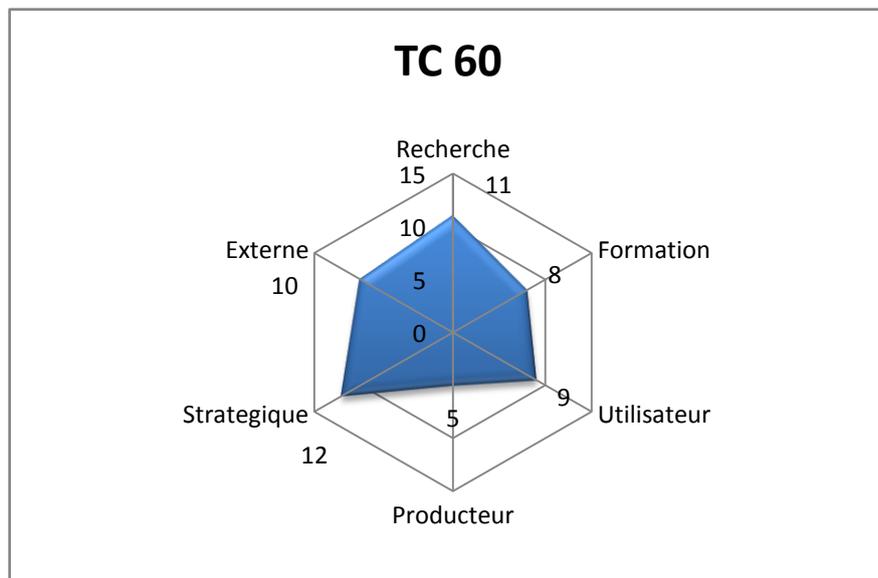
TC 60

«L'allègement des véhicules est un puissant levier pour la réduction de la consommation des véhicules et donc la réduction des émissions de CO₂. Trois principes guident cet objectif :

- l'utilisation de matériaux nouveaux ;
- les méthodes de conceptions innovantes permettant de dimensionner au plus juste les structures,
- les méthodes d'assemblage innovantes induisant des réductions de masses «cachées» (assemblages sans boulons...).

Source : Les technologies Clés 2010 - DGE 2005

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



- Ces technologies font parties des orientations stratégiques du pôle Mov'éo.



- Pour les industriels : manque de visibilité et difficulté à choisir des matériaux nouveaux.

Potentiel de recherche

Les laboratoires de recherche travaillant sur l'allègement des matériaux pour les véhicules (TC 60) sont les mêmes que pour les technologies 24 et 80 (Fonctionnalisation des matériaux et procédés de mise en forme des matériaux innovants).

Concernant les technologies liées aux moteurs : Magneti Marelli est un centre de recherche et développement pour les moteurs thermiques. La température et l'hygrométrie des locaux sont contrôlés afin d'effectuer des tests de réglages sur les boîtiers électroniques commandant les moteurs. Il est également possible de tester les normes de pollution car c'est un centre de certification accrédité. Les salles de test peuvent être utilisées par d'autres entreprises selon leur disponibilité.

Potentiel externe

- CRITT CEVAA – Haute-Normandie : Essais vibro-acoustiques pour les constructeurs et les équipementiers automobiles ;
- CRITT CERTAM – Haute-Normandie : Métrologie de la combustion dans les moteurs automobile ;
- CRITT M2A – Nord-Pas-de-Calais : Essais moteurs et acoustique automobile ;
- CERTI Energies Propres – Haute-Normandie : Combustion industrielle, l'hydraulique expérimentale et numérique, la pollution atmosphérique et les systèmes énergétiques propres ;
- CORIA – Haute-Normandie : Aérothermochimie de la combustion et des plasmas dans les moteurs.

Potentiel industriel

Tableau des entreprises impactées par le développement de la TC

FILIERE IMPACTEE	NBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Automobile	30	3514
Travail des métaux / Mécanique	184	5192
Plasturgie et non métallique / Chimie	46	1638
TOTAL	260	10 344

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

1. Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;
2. Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;
3. Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.

Entreprises productrices de TC

ETABLISSEMENT	ACTIVITE	EFFECTIFS
PSA	Transmissions et liaisons au sol	2200
FAURECIA	Mécanismes de sièges	1800
THYSSENKRUPP SOFEDIT	Fabrication de châssis, caisses en blanc, réservoirs et pièces pour moteurs	1000
HONEYWELL	Etude, fabrication et commercialisation de plaquettes de freins et de garnitures de freins à tambour pour l'automobile et le poids lourd	480
FILTRAUTO	Filtres à huile, carburant et air	470
KNORR BREMSE	Systèmes de freinage	440
MAGNETI MARELLI	Systèmes de contrôle d'injection de carburants moteurs (boîtiers papillon, corps doseurs)	400
WAGON AUTOMOTIVE	Conception, ingénierie et fabrication de structures de véhicule, pièces de première monte et de rechange	400
ARIES MECAPLAST	Pièces extérieurs (enjolveurs, montants, joints...)	300
DONALDSON	Filtres à air	257
MGI COUTIER	Concepteur-assembleur de mécanismes d'ouvrant	250
KEY PLASTICS	Fabrication de produits et sous-fonctions intérieur véhicule : console équipée, aération	230
BERU AG	Techniques d'allumage, technologie de démarrage à froid des moteurs diesel, électronique et capteurs	70
AUTEROCHE INDUSTRIE	Fabricant de feux de conduite pour véhicules	70
SASIC SANTUCCI-SICFA REUNIS	Les directions à crémaillère, pompes à huile, à eau, butées d'embrayage, arbres de transmission	70

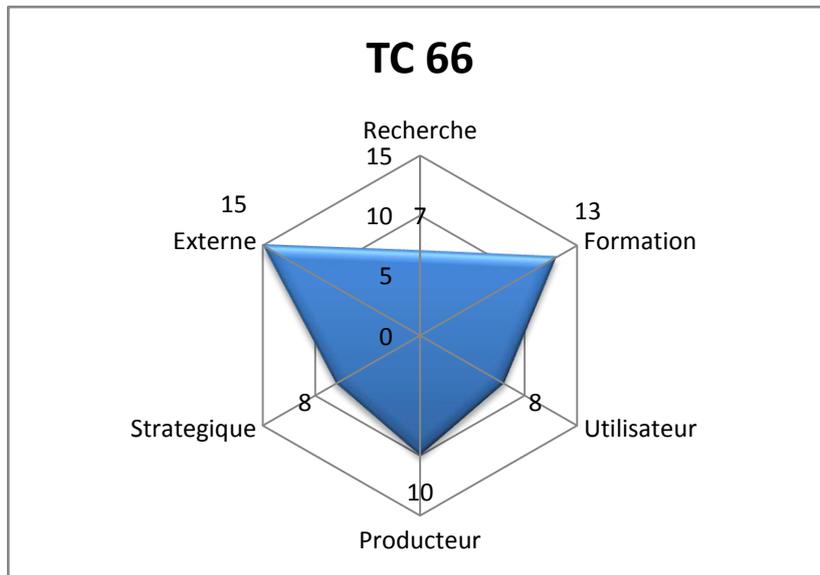
Pistes de développement

Il serait intéressant de mettre à disposition des sous-traitants de l'automobile un outil d'aide à la décision matériaux. Cet outil permettrait d'orienter les industriels en fonction :

- Des caractéristiques mécaniques (élasticité, dureté, recyclabilité...);
- Des offres et des prix fournisseurs (machines et matériaux);
- Les procédés de mise en forme (mises aux normes, machines outils ...);
- Le savoir-faire à acquérir (centre de formation);
- Les centres de ressources technologiques en France.

Les acteurs pouvant être impliqués : Mov'éo, ARIA, CETIM, CNRT matériaux.

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



«L'électronique à bord d'un véhicule est synonyme de système embarqué. Le système embarqué se compose d'un système électronique piloté par un logiciel et assure de plus en plus de fonctions à bord des véhicules : contrôle moteur, aide à la conduite, sécurité, communication.

La part de l'électronique dans l'automobile devrait atteindre 30% en valeur ; le logiciel embarqué représentant la plus grande partie cette valeur.»

TC 59

«La sécurité active désigne l'ensemble des éléments mis en œuvre dans un véhicule pour éviter les accidents :

- dispositifs électroniques, sécurité conditionnelle, sécurité de conduite, sécurité de commande, sécurité de perception visuelle et acoustique

- étude du comportement des conducteurs.»

Source : Les technologies clés 2010 - DGE 2005



- La technologie correspond à un Domaine d'Activité Stratégique du pôle Mov'éo ;
- Nombreuses compétences en électronique en région.



- Pas de centre de décision en Basse-Normandie parmi les équipementiers automobile.

Potentiel de recherche

LABORATOIRE	EQUIPE	APPLICATION
LAMIPS	CRISMAT - NXP	Analyse post-mortem des circuits intégrés
GREYC	Electronique	Physique et bruit dans les composants semi-conducteurs. La mesure du bruit excédentaire dans les composants électroniques est un indicateur de défauts présents dans le volume des zones semi-conductrices et plus particulièrement aux interfaces

Potentiel de formation

ORGANISME	DIPLOME	DISCIPLINE
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Electronique
UNICAEN	Master	Électronique, électrotechnique, automatique spécialité Automatique, électronique, informatique industrielle à finalité Professionnelle
ENSICAEN	Ingénieur ENSICAEN	Spécialité Mécanique ITII
UNICAEN	Master	Sciences et Technologies mention Électronique, électrotechnique, automatique spécialité Electronique, systèmes, capteurs, images à finalité Recherche

Potentiel industriel

Tableau des entreprises impactées par le développement de la TC

FILIERE IMPACTEE	NBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Automobile	30	3514
Electronique / électrique	30	1404
Nautisme / Constructions navales	16	1312
TOTAL	76	6 230

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

- 1. Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;*
- 2. Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;*
- 3. Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.*

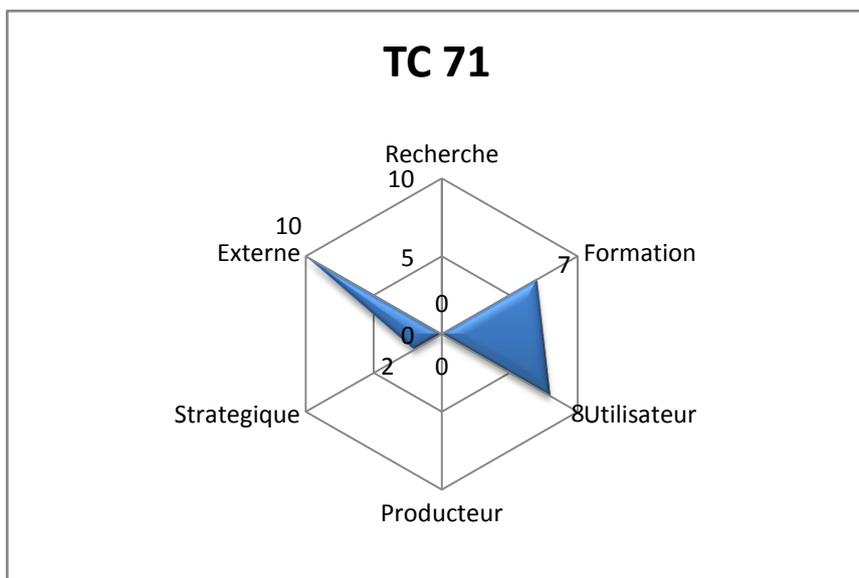
Entreprises productrices de TC

ETABLISSEMENT	ACTIVITE	EFFECTIFS
PSA	Transmissions et liaisons au sol	2200
FAURECIA	Mécanismes de sièges	1800
ROBERT BOSCH ELECTRONIQUE	Capteurs et électronique de commande (climatisation, ventilation, éclairage, lève-vitres...)	1190
SC2N (VALEO)	Commandes sous volant et capteurs mécaniques	600
HONEYWELL	Etude, fabrication et commercialisation de plaquettes de freins et de garnitures de freins à tambour pour l'automobile et le poids lourd	480
KNORR BREMSE	Systèmes de freinage	440
ARVINMERITOR	Moteurs électriques de lève-vitres	400
BERU AG	Techniques d'allumage, technologie de démarrage à froid des moteurs diesel, électronique et capteurs	70
AUTEROCHE INDUSTRIE	Fabricant de feux de conduite pour véhicules	70

Conclusion

Il semble difficile de développer la technologie en région car elle s'adresse aux constructeurs et équipementiers automobile dont les centres de décision ne sont pas en Basse-Normandie. L'important potentiel régional en électronique permet cependant d'envisager des développements avec la filière automobile. Un axe électronique appliquée aux véhicules pourrait être intégré au projet CIRIAM de Flers, notamment dans le volet formation et centre de ressources techniques.

Potentiel de développement de la TC en région (selon les critères d'évaluation)



- Potentiel externe fort : Le Havre regroupe des centres techniques et des offreurs de technologie ;
- Récente fédération des clubs logistiques en Basse-Normandie.



- Les technologies de gestion de flux ne sont pas encore parfaitement adaptées aux petites entreprises, or 523 des 706 entreprises régionales ont moins de 20 salariés.

TC 71

«La gestion des flux de véhicules s'intéresse à l'ensemble des systèmes de transport des personnes et des marchandises.

Elle vise à optimiser l'utilisation des infrastructures de transport dans une perspective de développement durable prenant en compte les questions de sécurité, d'efficacité économique et de réduction de l'impact environnemental des transports.»

TC 70

«La technologie fait intervenir :

- le positionnement 3D à l'échelle du décimètre, voire du centimètre
- l'horodatage ultraprécis, d'une performance équivalente à celle d'une horloge atomique, capable d'interopérabilité avec les normes de télécommunication.

Les applications sont la navigation, le contrôle des biens et des personnes, etc.»

Source : Les technologies Clés 2010 – DGE 2005

Potentiel externe

De nombreuses structures implantées en Haute-Normandie interviennent soit dans la recherche et développement technologique, soit dans la dynamisation de la filière logistique :

- CIRTAI
- CRITT Transport et Logistique
- Novalog
- ISEL
- La grappe technologique CTS
- CRITT IRSEEM – Transport intelligent

Potentiel industriel

Tableau des entreprises impactées par le développement de la TC

FILIERE IMPACTEE	NBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
Logistique	162	4816
TOTAL	162	4 816

Pour obtenir le nombre d'entreprises potentiellement impactées par une technologie, plusieurs filtres ont été appliqués :

1. *Sélection des entreprises de plus de 6 salariés ayant un code NAF désignant une activité industrielle. Cela représente une base de 2243 entreprises ;*
2. *Chaque technologie clé a été associée aux catégories NAF potentiellement utilisatrices pour obtenir le nombre d'entreprises (sur la base des 2243 entreprises sélectionnées) ;*
3. *Pour une meilleure lisibilité les codes NAF ont été répartis dans les filières.*

Conclusion

La fédération des clubs logistiques de Basse-Normandie jouera très certainement un rôle essentiel dans la promotion des nouvelles technologies auprès des entreprises locales. A l'issue du diagnostic prochainement réalisé dans les entreprises, les outils de gestion des flux apparaîtront sûrement comme une priorité. Un plan d'action approprié pourrait alors être mis en œuvre dans le volet innovation de la fédération.

Pistes de développement

Dans un premier temps, une action visant à promouvoir les outils de Supply Chain Management et de gestion de flotte pourrait être initiée auprès des PME ayant une flotte de plus de 50 camions.

ENVIRONNEMENT

Evaluation des technologies du groupe environnement

POTENTIEL		Scientifique	Formation	Utilisateur	Producteur	Stratégique	Externe	GLOBAL
TC	PONDERATION	4	4	5	4	2	1	(SUR 15)
35	Valorisation et distribution de la chaleur à basse température par pompe à chaleur	0	5	6	0	0	0	2
36	Composants et systèmes d'éclairage à rendement amélioré	6	8	12	5	2	0	7

CRITERES D'EVALUATION DES TECHNOLOGIES

Scientifique	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre et taille des laboratoires • Thèmes de recherche principaux liés à la TC • Applications industrielles et partenariats avec les PME
Formation	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'établissements • Nombre de formations supérieures
Industriel Utilisateur de TC	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'entreprises et filières impactées • La TC répond à un besoin fort d'innovation • Ticket d'entrée
Industriel producteur de TC	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'entreprises productrices de la TC
Stratégique	<ul style="list-style-type: none"> • La TC est liée à un pôle de compétitivité ou d'excellence en BN • La TC s'inscrit dans les priorités stratégiques régionales
Externe	<ul style="list-style-type: none"> • Positionnement de la Basse-Normandie par rapport aux régions FR • La région pourrait s'appuyer sur un pôle/force dans une région limitrophe

35 – VALORISATION ET DISTRIBUTION DE LA CHALEUR A BASSE TEMPERATURE PAR POMPE A CHALEUR

36 – COMPOSANTS ET SYSTEMES D’ECLAIRAGE A RENDEMENT AMELIORE

Potentiel de développement de la TC en région

Ces deux technologies permettent aux entreprises de générer de fortes économies d’énergie pour le chauffage et l’éclairage des locaux. Elles sont en cours de diffusion.

Pour la diffusion de la technologie « pompe à chaleur », il faut faire appel à un intégrateur qui effectuera les études préalables à l’installation et gèrera le projet dans sa globalité (terrassment, mise en place des canalisations et des équipements).

- Multi-énergies - Caen

La TC 36, correspond à un axe de travail de la société NXP.

Formation

Il n’y a pas de formation spécifique couvrant ces technologies en région mais les deux suivantes peuvent être liées :

- Ingénieur ENSICAEN Matériaux et Chimie -> 36
- DUT Génie chimique et des procédés -> 35

Pistes d’actions

Sensibilisation des entreprises, démonstrateur et diffusion de l’offre des intégrateurs.

TC 35

«La pompe à chaleur (PAC) prélève la chaleur de l’environnement (sol, air, eau) et la transfère dans l’habitat à une température supérieure pour le chauffer. Comme les systèmes frigorifiques, elle utilise un fluide caloporteur qui assure les échanges thermiques.»

TC 36

«Les innovations technologiques visent à améliorer le rendement de l’éclairage, d’une part, en réduisant la consommation électrique sans nuire au confort et d’autre part, en prolongeant la durée de vie des dispositifs.»

Les solutions du futur sont une gestion électronique centralisée de l’éclairage (reconnaissance et contrôle intelligents des lampes) et un éclairage individualisé en quantité de lumière et en qualité (couleur).»

Source : Les technologies Clés 2010 - DGE 2005

Technologies Clés 2010 en Basse-Normandie

RAPPORT FINAL

LES FILIERES

LYMPHIS
7, rue Alfred Kastler 14000 Caen
Tél. Luc Vichit : 06.25.50.84.55
Tél. Laure Cardine : 06.29.50.48.04
luc.vichit@lymphis.fr - laure.cardine@lymphis.fr
SARL au capital de 10 000 € -
R.C.S Caen : 498 080 530

DRIRE Basse-Normandie - Lymphis

01/07/2008

Table des matières

AVANT-PROPOS	1
DEROULEMENT DE L'ETUDE	2
PRESENTATION DES RAPPORTS D'ETUDE	5
TISSU INDUSTRIEL BAS-NORMAND	7
I. VISION GENERALE	7
FILIERE LOGISTIQUE	11
I. LA FILIERE LOGISTIQUE EN FRANCE	11
II. LA LOGISTIQUE EN BASSE-NORMANDIE	13
III. MUTATIONS ECONOMIQUES	17
IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES	19
V. LES TECHNOLOGIES CLES	22
VI. CONCLUSION	24
FILIERE NAUTIQUE	25
I. LA FILIERE NAUTIQUE EN FRANCE	25
II. LE NAUTISME EN BASSE-NORMANDIE	26
III. MUTATIONS ECONOMIQUES	36
IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES	37
V. LES TECHNOLOGIES CLES	43
VI. CONCLUSION	45
FILIERE PLASTURGIE	47
I. LA FILIERE PLASTURGIE EN FRANCE	47
II. LA PLASTURGIE EN BASSE-NORMANDIE	49
III. MUTATIONS ECONOMIQUES	51
IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES	54
V. LES INNOVATIONS	56
VI. INNOVATIONS DE PROCEDES	63
VII. LES TECHNOLOGIES CLES	66
VIII. CONCLUSION	68
FILIERE METALLURGIE ET TRAVAIL DES METAUX	69
I. LA FILIERE METALLURGIE EN FRANCE	69
II. LA METALLURGIE EN BASSE-NORMANDIE	70
III. MUTATIONS ECONOMIQUES	73
IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES	75
V. LES TECHNOLOGIES CLES	80
VI. CONCLUSION	82
INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE	83
I. LES IAA EN BASSE-NORMANDIE	83
II. MUTATIONS ECONOMIQUES	85
III. TENDANCES TECHNOLOGIQUES	87
IV. LES TECHNOLOGIES CLES	91
V. CONCLUSION	93

FILIERE NUCLEAIRE	95
I. EN FRANCE ET DANS LE MONDE	95
II. LE NUCLEAIRE EN BASSE-NORMANDIE	98
III. MUTATIONS ECONOMIQUES	102
IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES	103
V. LES TECHNOLOGIES CLES	105
VI. CONCLUSION	107
FILIERE EQUIPEMENTS MECANIQUES	109
I. LA FILIERE EN FRANCE	109
II. LA FILIERE EN BASSE-NORMANDIE	110
III. MUTATIONS ECONOMIQUES	113
IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES	115
V. LES TECHNOLOGIES CLES	118
VI. CONCLUSION	120
FILIERE TIC & ELECTRONIQUE	121
I. LA FILIERE EN FRANCE	121
II. LA FILIERE EN BASSE-NORMANDIE	124
III. MUTATIONS ECONOMIQUES	131
IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES	132
V. LES TECHNOLOGIES CLES	134
VI. CONCLUSION	136
INDUSTRIE AUTOMOBILE	137
I. L'INDUSTRIE AUTOMOBILE EN FRANCE	137
II. L'INDUSTRIE AUTOMOBILE EN BASSE-NORMANDIE	140
III. MUTATIONS ECONOMIQUES	145
IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES	146
V. LES TECHNOLOGIES CLES	148
VI. CONCLUSION	151
INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE	153
I. LA FILIERE PHARMACEUTIQUE EN FRANCE	153
II. L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE EN BASSE-NORMANDIE	154
III. LES TECHNOLOGIES CLES	160
IV. CONCLUSION	163

Avant-propos

L'étude nationale « Technologies clés 2010 » commanditée par la Direction Générale des Entreprises est la 3ème édition d'une série d'exercices prospectifs renouvelés tous les 5 ans. L'étude consiste à identifier les technologies clés porteuses d'avenir en termes d'attractivité et de compétitivité pour l'industrie française. L'objectif de cette étude est de constituer une aide à la réflexion pour les acteurs de l'innovation et un catalyseur pour l'action.

Au cours de cette dernière édition, 83 technologies clés ont été identifiées et regroupées au sein de 8 grands secteurs :

- Technologies de l'information et de la communication
- Matériaux-Chimie
- Bâtiment
- Energie - Environnement
- Technologies du vivant - Santé - Agroalimentaire
- Transport
- Distribution-Consommation
- Technologies et méthodes de production

L'étude complète est disponible sur le site de la DGE à l'adresse suivante :

http://www.industrie.gouv.fr/techno_cles_2010/html/sommaire.html

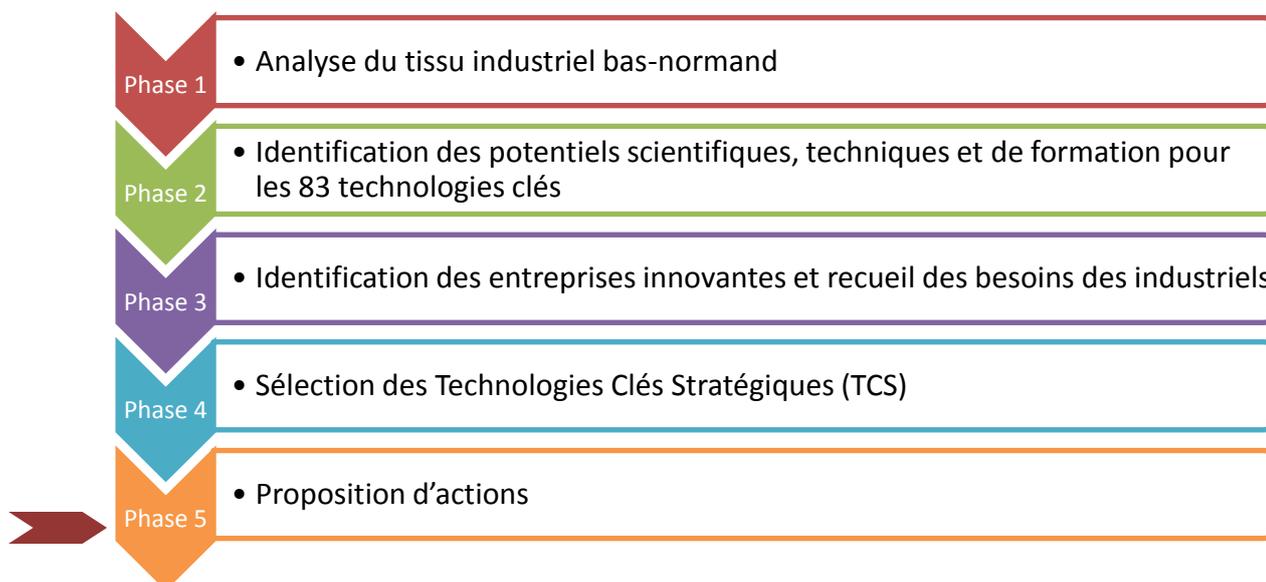
Dans une seconde phase, la DGE a requis, auprès de l'ADIT, une cartographie des compétences nationales basées sur l'étude « Technologies clés 2010 ». Les résultats sont diffusés sur le site : www.expertises2010.fr .

La DRIRE de Basse-Normandie a chargé la société Lymphis d'effectuer une déclinaison régionale de l'étude « Technologies clés 2010 ». Il s'est agit, pour cela, d'identifier les compétences scientifiques et techniques bas-normandes pour les 83 technologies clés et d'évaluer leur potentiel de développement.

La DRIRE de Basse-Normandie a souhaité, à travers cette évaluation du «potentiel de développement des technologies clés en Basse-Normandie », connaître les technologies sur lesquelles s'appuyer et comment les développer pour favoriser l'innovation au sein des entreprises industrielles.

Déroulement de l'étude

EN 5 PHASES DE SEPTEMBRE 2007 A JUIN 2008



PHASE 1 : LE TISSU INDUSTRIEL BAS-NORMAND

OBJECTIFS

- Analyser le potentiel industriel de la Basse-Normandie et identifier les secteurs d'activité susceptibles de s'appuyer sur les technologies clés pour se développer ;
- Identifier les moyens mis en œuvre par les réseaux d'acteurs publics et parapublics destinés à favoriser l'innovation et le développement de l'industrie bas-normande.

METHODOLOGIE

- Consulter les études existantes portant sur le tissu économique et industriel bas-normand, les orientations et les axes stratégiques des organismes de développement territorial ;
- Rencontrer l'ensemble des acteurs publics et parapublics du développement économique ;
- Construire une base de données et y intégrer les informations extraites de « Technologies Clés 2010 » et de « SIRENE - INSEE ».

PHASE 2 : LES ORGANISMES DE RECHERCHE ET DE FORMATION

OBJECTIFS

- Connaître le potentiel en recherche scientifique et technologique ainsi que celui de la formation pour les technologies clés en Basse-Normandie ;
- Connaître les moyens mis en œuvre pour favoriser l'innovation notamment à travers le transfert de technologie, le partage des équipements... ;
- Connaître les applications industrielles découlant des thématiques de recherche ;
- Avoir une première estimation du ticket d'entrée des innovations.

METHODOLOGIE

- Effectuer une première analyse des thématiques de recherche de tous les laboratoires et centres techniques afin de sélectionner les organismes travaillant sur les technologies clés ;
- Rencontrer un représentant des organismes de recherche scientifiques et technologiques afin de recueillir les informations nécessaires.

PHASE 3 : ENTREPRISES ET TECHNOLOGIES CLES

OBJECTIFS

- Identifier les entreprises dont l'activité consiste à développer une technologie clé (les entreprises innovantes) ;
- Déterminer les catégories NAF susceptibles d'utiliser les technologies clés ;
- Identifier les réseaux industriels ainsi que les moyens mis en œuvre pour favoriser l'innovation et développer les technologies clés ;
- Identifier les besoins prioritaires des entreprises en matière d'innovation ;
- Valider l'intérêt et la valeur perçue par les dirigeants pour les technologies clés et leurs applications industrielles.

METHODOLOGIE

- Etude quantitative des entreprises susceptibles d'utiliser les technologies clés en reliant les catégories NAF aux TC dans la base de données ;
- Etude qualitative des besoins prioritaires des entreprises en rencontrant un panel représentatif d'entreprises.

PHASE 4 : SELECTION DES TECHNOLOGIES CLES STRATEGIQUES

OBJECTIFS

- Déterminer les technologies clés présentant le plus fort potentiel de développement au regard :
 - Des besoins prioritaires et des capacités d'innovation des entreprises bas-normandes selon leur secteur d'activité ;

- Des compétences en recherche scientifique et technologique ainsi qu'en formation.
- Réaliser une analyse stratégique des technologies sélectionnées en mettant en avant les ressources, le potentiel de développement, les forces et les faiblesses de la Basse-Normandie pour ces technologies clés.

METHODOLOGIE

- Evaluation des 83 technologies afin d'identifier les technologies clés stratégiques selon les critères suivants :
 - I. La technologie répond à une attente du tissu industriel régional ;
 - II. Le développement de la technologie pourra s'appuyer sur des compétences scientifiques et technologiques régionales ;
 - III. Le déploiement de la technologie pourra s'appuyer sur des compétences métier à travers les organismes de formation ;
 - IV. La technologie correspond à un marché prometteur ;
 - V. La technologie comble un manque dans une chaîne technologique ou une filière.

PHASE 5 : PROPOSITION D' ACTIONS

OBJECTIFS

- Proposer des voies de réflexion et des actions possibles destinées à favoriser le développement des technologies stratégiques et leur diffusion auprès des entreprises.

METHODOLOGIE

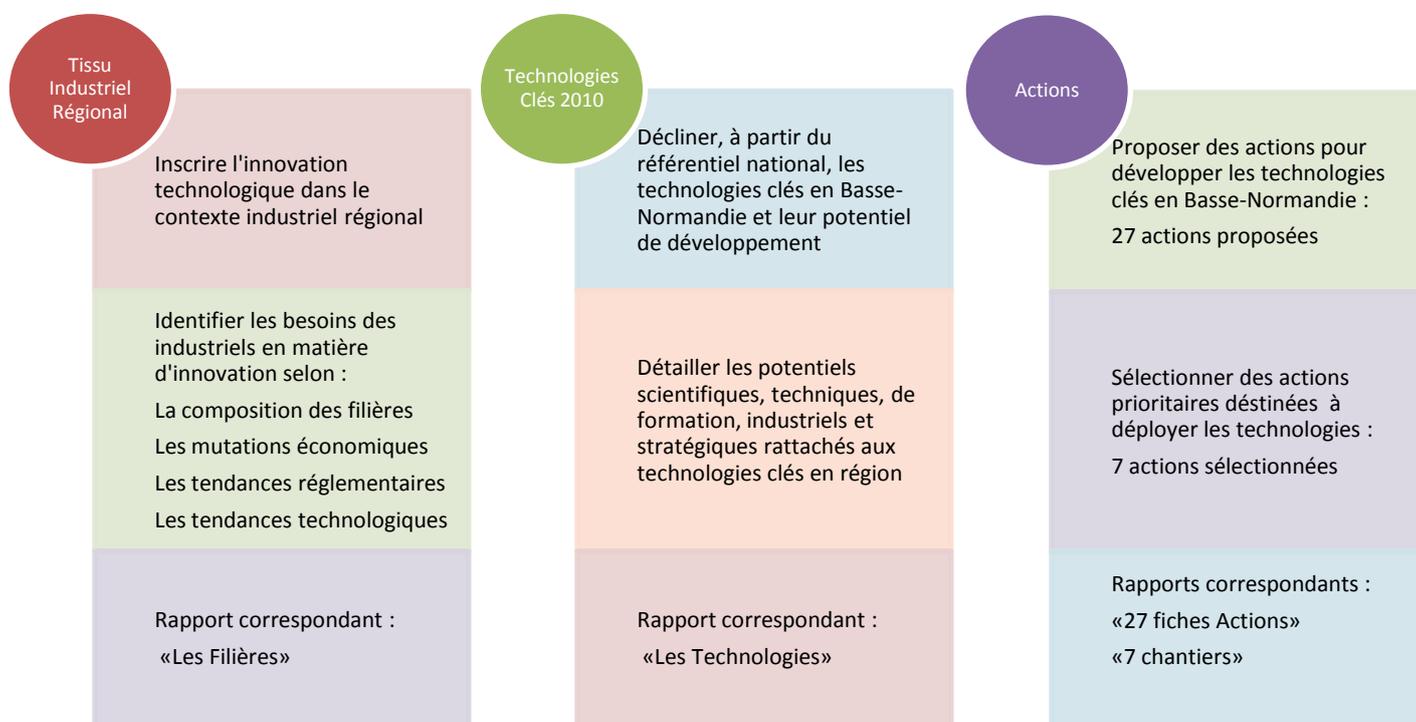
- Tirer les conclusions de l'analyse stratégique menée dans la phase précédente. Pour chaque technologie sélectionnée, mettre en avant les ressources qu'il convient de solliciter, les potentialités qui doivent être développées, les points faibles à compenser et les points forts à conserver voire à renforcer ;
- Constituer des groupes de travail afin de valider les actions et choisir les axes de développement prioritaires.

NOMBRE DE PERSONNES CONSULTEES EN ENTRETIEN INDIVIDUEL AU COURS DE L' ETUDE :

- 41 issues d'organismes publics et parapublics ;
- 46 issues d'organismes de recherche et de formation ;
- 53 issues d'entreprises (utilisatrices et productrices de technologies) ;
- 12 issues des réseaux d'entreprises.

Présentation des rapports d'étude

L'étude a été réalisée selon deux angles d'approche pour conclure sur les actions :



Le contenu du rapport « Filières »

Le présent document fait état des résultats de l'étude à l'issue des trois premières phases.

Ainsi, pour les principales industries de la Basse-Normandie, les points suivants ont été détaillés :

- La filière en France ;
- La filière en Basse-Normandie ;
- Les mutations économiques de la filière ;
- Les tendances réglementaires et les impacts possibles ;
- Les tendances technologiques émergentes, en croissance ou en diffusion ;
- La correspondance entre les innovations technologiques et les technologies clés ;
- Les compétences scientifiques et de formation pour les technologies.

Les filières ont été sélectionnées en fonction de leur poids économique en région et de leur potentiel de développement technologique.

Les rapports « Filières » et « Technologies » sont complémentaires

Pour faciliter la lecture et éviter trop de redondances, de nombreux renvois de page ont été mentionnés tout au long des rapports.

TECHNOLOGIE CLÉ
24 - 80

Les tendances technologiques décrites pour chaque filière sont très souvent liées à une ou plusieurs technologies clés. Ainsi, la légende suivante renvoi au rapport « Technologies » et précise le numéro des technologies concernées.

De la même façon, les tendances technologiques de la filière automobile sont directement liées aux tendances décrites dans les filières de sous-traitance plasturgie et métallurgie.

CROISSANTE

La légende suivante indique le degré de développement de la technologie mentionnée. Elle peut être émergente, en croissance ou bien en diffusion.

Nota :

Les éléments chiffrés présentant le tissu industriel régional sont issus de la base de données de l'INSEE (SIRENE 2005-2006). La base a été exploitée de telle sorte à générer des statistiques par industrie (composition des industries par code NAF).

Tissu industriel bas-normand

I. VISION GENERALE



CHIFFRES CLES

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS TOTAL : 15 659

EFFECTIFS TOTAL : 133 614 salariés

DONT :

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS DE PLUS DE 20 SALARIES : 1590

EFFECTIFS : 86 820 salariés

Source : Base SIRENE 2005-2006

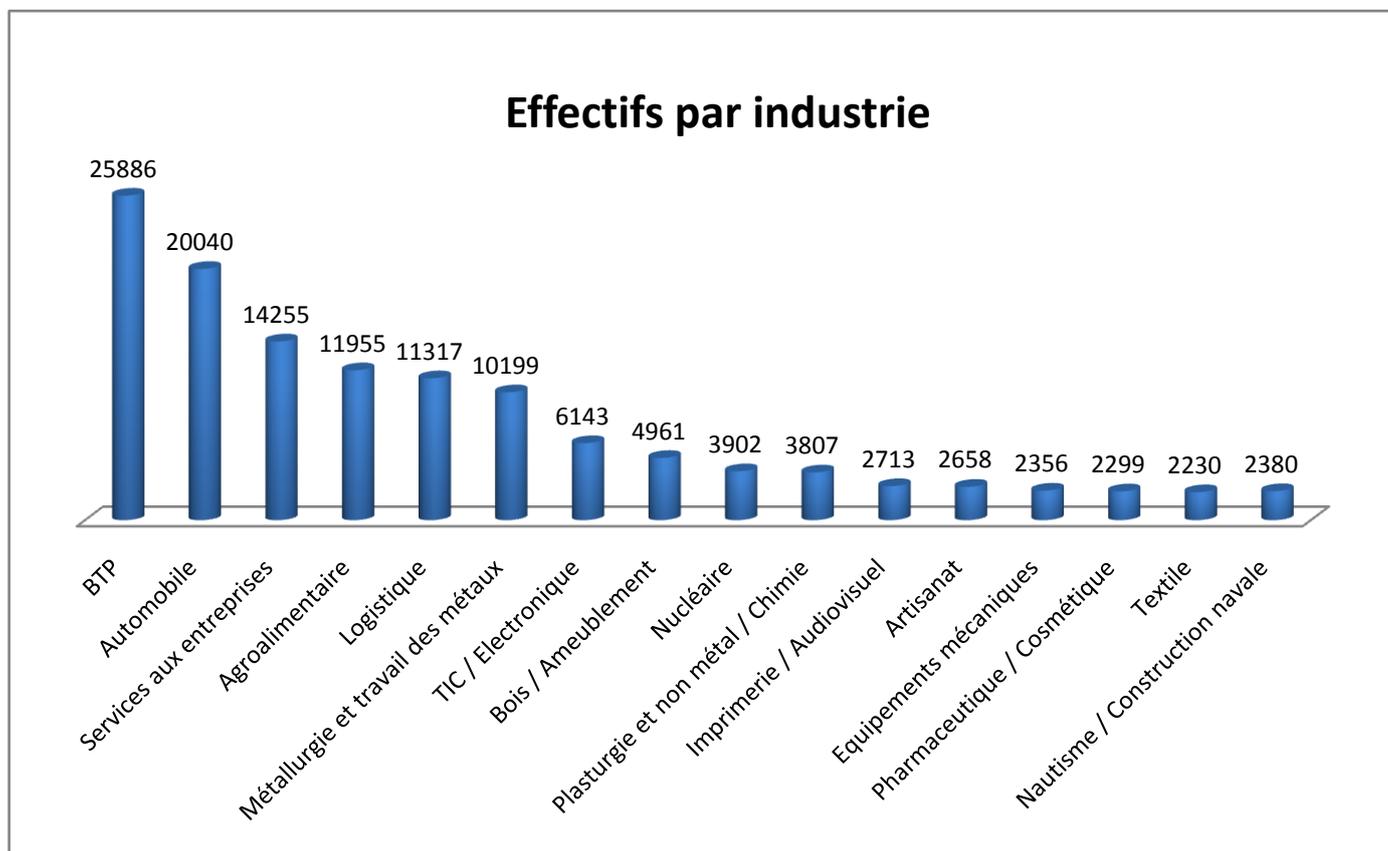
Tous secteurs confondus, le tissu industriel de la Basse-Normandie se compose essentiellement de petites entreprises dont le poids des effectifs n'est pas négligeable :

Les 14069 entreprises de moins de 20 salariés emploient 46794 personnes, soit environ un tiers des effectifs issus de l'industrie.

Les cinq industries dominantes sont l'automobile, le BTP, l'agroalimentaire, la logistique et la métallurgie-travail des métaux.

A. REPARTITION DES ENTREPRISES PAR INDUSTRIE

(Sur la base du nombre total d'établissements)



Répartition du nombre d'entreprises et des effectifs par filière

(Sur la base du nombre total d'établissements)

FILIERE	NOMBRE D'ETABLISSEMENTS	EFFECTIFS
BTP	4840	25886
Automobile	1343	20040
Services aux entreprises	2578	14255
Agroalimentaire	596	11955
Logistique	708	11317
Métallurgie et travail des métaux	571	10199
TIC / Electronique	429	6143
Bois / Ameublement	989	4961
Nucléaire	14	3902
Plasturgie et non métal / Chimie	187	3807
Imprimerie / Audiovisuel	250	2713
Artisanat	895	2658
Nautisme / Construction navale	104	2380
Equipements mécaniques	214	2356
Pharmaceutique / Cosmétique	94	2299
Textile	124	2230
Papier / Carton	30	1422
Agriculture	866	1416
EcoIndustries	137	1364
Aquaculture	430	961
Industries du foyer	45	609
Industries Extractives / Carrières	65	477
Equin	161	329
Total	15659	133614

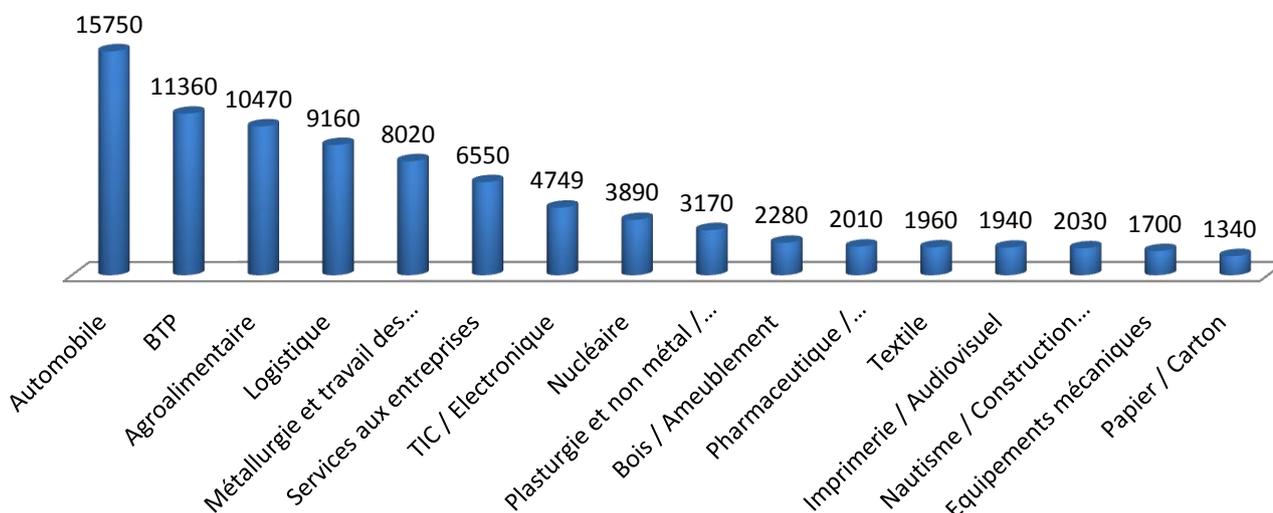
Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

Répartition des effectifs pour les filières principales

(Sur la base du nombre d'établissements de plus de 20 salariés)

Les établissements de plus de 20 salariés de l'industrie automobile emploient 15750 personnes.

Effectifs issus des entreprises de plus de 20 salariés



Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

Répartition du nombre d'entreprises pour les filières principales

(Sur la base du nombre d'établissements de plus de 20 salariés)

La Basse-Normandie compte 371 établissements de plus de 20 salariés dans l'industrie du BTP.

Entreprises de plus de 20 salariés par industrie



Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

B. REPARTITION DES ENTREPRISES PAR BASSIN D'EMPLOI

Répartition des entreprises et des effectifs par bassin d'emploi

(Sur la base du nombre d'établissements total)

Le bassin d'emploi de Caen/Bayeux compte 4939 établissements pour 44758 salariés.

BASSIN D'EMPLOI	NOMBRE D'ETABLISSEMENTS	EFFECTIFS
Caen / Bayeux	4939	44758
Cherbourg	1724	17603
Flers	1218	12357
Avranches / Granville	1485	10573
Lisieux	1570	10184
Alençon / Argentan	1211	8702
Saint-Lô	956	8436
L'Aigle - Mortagne-au-perche	1056	8227
Vire	539	6095
Coutances	811	4453
TOTAL	15659	133614

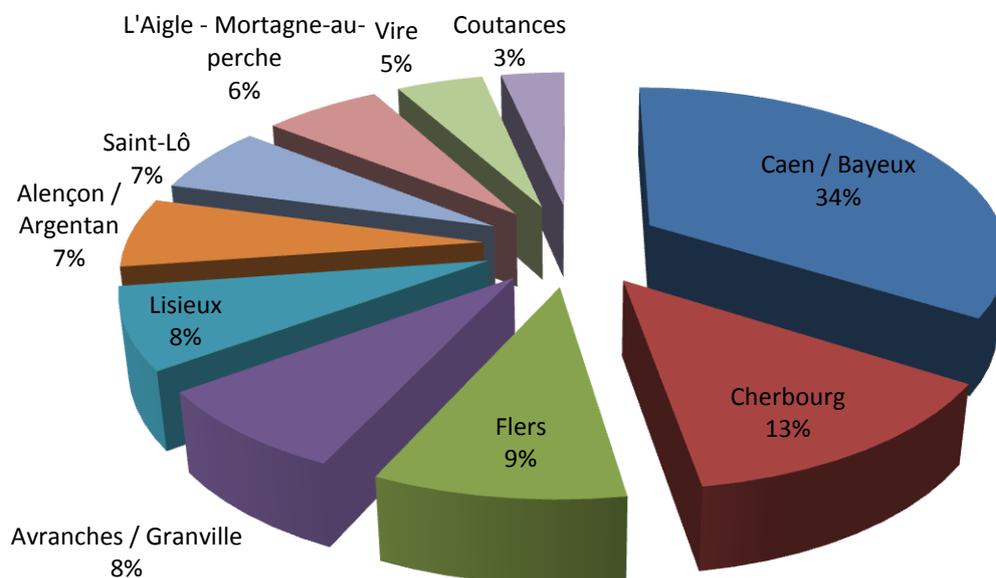
Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

Répartition des effectifs par bassin d'emploi

(Sur la base du nombre d'établissements total)

Le bassin d'emploi de Caen/Bayeux rassemble 34% des effectifs régionaux.

Données extraites de la base SIRENE 2005



Filière Logistique

I. LA FILIERE LOGISTIQUE EN FRANCE

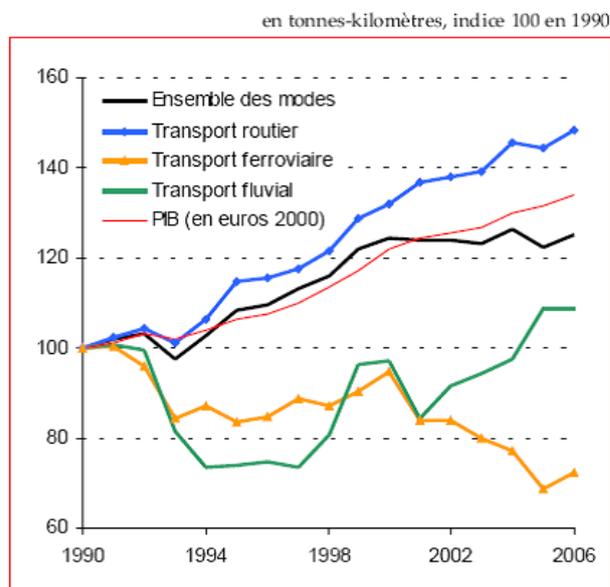
La filière logistique rassemble toutes les entreprises participant à l'organisation globale des flux de biens et d'informations. Ce secteur associe donc les activités de transport, de manutention, d'entreposage, de gestion et de services.

La filière logistique, dans sa globalité, connaît une croissance confortable mais doit faire face à des mutations économiques importantes. Les transporteurs éprouvent de plus en plus de difficultés à être rentables. Ils doivent à la fois supporter des coûts en augmentation et des prix bas imposés par les chargeurs. Les PME tentent alors de se diversifier vers la logistique qui couvre des marchés à plus forte valeur ajoutée.

Certains transporteurs deviennent de vrais logisticiens proposant des activités de conditionnement, d'emballage, de préparation de commandes, voir d'export international. La majorité de ces PME de transport n'atteint toutefois pas des niveaux de service optimum, ce qui est pourtant un élément primordial de compétitivité. A cet égard, une étude du Service Economie, Statistiques et Prospective (SESP - janvier 2007) montre que les entreprises innovent plus dans les méthodes d'élaboration des prestations (15%) que dans les services rendus aux clients (8% seulement). L'innovation dans le secteur reste un point faible, et se concentre sur les entreprises de grande taille ainsi que sur les PME appartenant à un groupe.

Evolution des modes de transport terrestres

A l'exception des transports ferroviaires, l'ensemble des modes de transport sont en constante évolution.



Sources : SNCF, VNF, MTETM/SESP, Insee

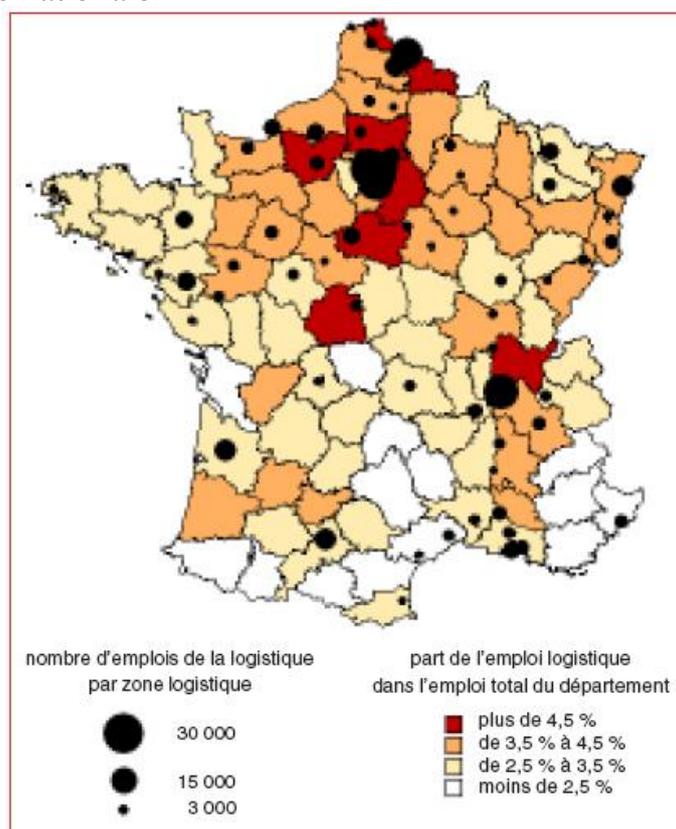
A. LES PRINCIPAUX METIERS DE LA FILIERE

Code NAF	Libellé	Croissance CA 2006	Croissance CA 2007
602L	Transports routiers de marchandises de proximité	+6,5%	+5%
602M	Transports routiers de marchandises interurbains		
611A	Transports maritimes	+3%	+5%
611B	Transports côtiers		
612Z	Transports fluviaux		
622Z	Transports aériens non réguliers	+5,7%	+3%
631B	Manutention non portuaire	+0,8%	+1%
631D	Entreposage frigorifique	+8%	+5%
631E	Entreposage non frigorifique		
632A	Gestion d'infrastructures de transports terrestres		
632C	Services portuaires, maritimes et fluviaux	+3%	+5%
634A	Messagerie, fret express	+7,1%	+4,5%
634B	Affrètement	+5,7%	+3%
634C	Organisation des transports internationaux		

Source : Xerfi

B. L'EMPLOI DANS LA FILIERE LOGISTIQUE EN 2004

Deux des départements bas-normands possèdent un taux d'emploi logistique supérieur à la moyenne nationale.



Source : SESP - L'emploi dans la logistique en France - 2007

II. LA LOGISTIQUE EN BASSE-NORMANDIE

CHIFFRES CLES

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS TOTAL : 706

EFFECTIFS TOTAL : 11 217 salariés

DONT :

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS DE PLUS DE 5 SALARIES : 377

EFFECTIFS : 10 656 salariés

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS DE PLUS DE 20 SALARIES : 183

EFFECTIFS : 9060 SALARIES

Source : Base SIRENE 2005-2006

L'offre classique de prestations de transport et d'entrepôt frigorifiques, qui a historiquement porté le développement de la filière en Basse-Normandie, a évolué vers une offre de prestations à plus forte valeur ajoutée.

Ces évolutions sont tirées par les exigences des donneurs d'ordre industriels qui tendent à externaliser tout ou partie des charges de la fonction logistique. Aujourd'hui, moins de 30% des activités sont externalisées, la région devrait donc assister à une augmentation de la demande en prestations globales de logistique dans les prochaines années.

Les statistiques ci-dessus prennent en compte uniquement les entreprises répertoriées dans une des catégories NAF rattachées à la filière logistique (cf. Les principaux métiers de la filière régionale).

Les « Chiffres Clés » sont à minima car certaines entreprises industrielles de plus de 50 salariés et des établissements de commerce de gros de plus de 20 salariés ont mis en place, en interne une fonction logistique élaborée. Elles n'apparaissent pas dans les statistiques car leur catégorie NAF correspond à un autre secteur d'activité :

- Les plates-formes logistiques d'Aldi, Super U, Décathlon, Scanormande mais aussi Degrenne Distribution ;
- Des entrepôts et sites de production agroalimentaires, les Maîtres Laitiers du Cotentin, la Coopérative d'Isigny, Charal... ;
- Des commerçants : Hippocampe (produits vétérinaires), Legallais Bouchard (outillage), Plasticaen (fournitures pour le commerce).

A. LES PRINCIPAUX METIERS DE LA FILIERE REGIONALE

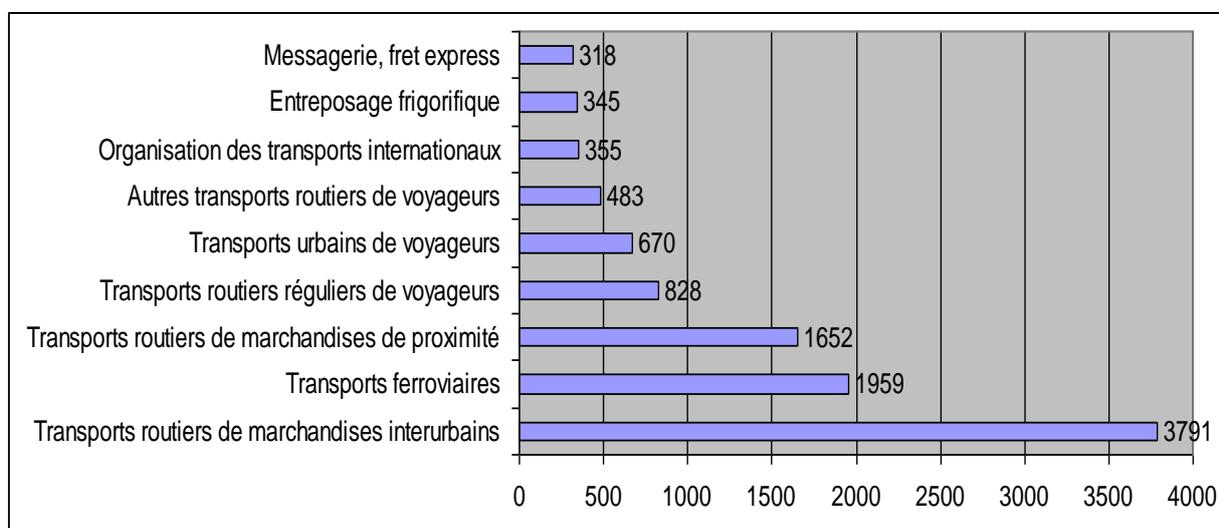
CODE NAF	LIBELLE NAF	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
602M	Transports routiers de marchandises interurbains	196	3791
601Z	Transports ferroviaires	42	1959
602L	Transports routiers de marchandises de proximité	156	1652
602B	Transports routiers réguliers de voyageurs	43	828
602A	Transports urbains de voyageurs	8	670
602G	Autres transports routiers de voyageurs	34	483
634C	Organisation des transports internationaux	27	355
631D	Entreposage frigorifique	21	345
634A	Messagerie, fret express	19	318
631E	Entreposage non frigorifique	33	188

Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

B. REPARTITION DES EFFECTIFS PAR SECTEUR D'ACTIVITE

(Sur la base du nombre d'établissements total des principaux secteurs)

Le secteur des transports de marchandises interurbains compte 3791 salariés en Basse-Normandie.

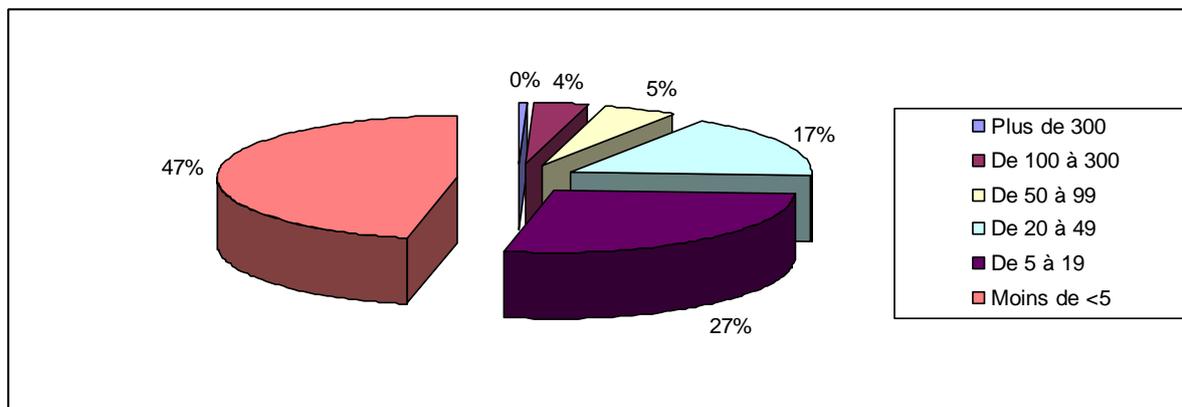


Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

C. REPARTITION DU NOMBRE D'ENTREPRISES PAR TRANCHE D'EFFECTIFS

(Sur la base du nombre d'établissements total)

17% des entreprises de la filière logistique bas-normande ont entre 20 et 49 salariés.

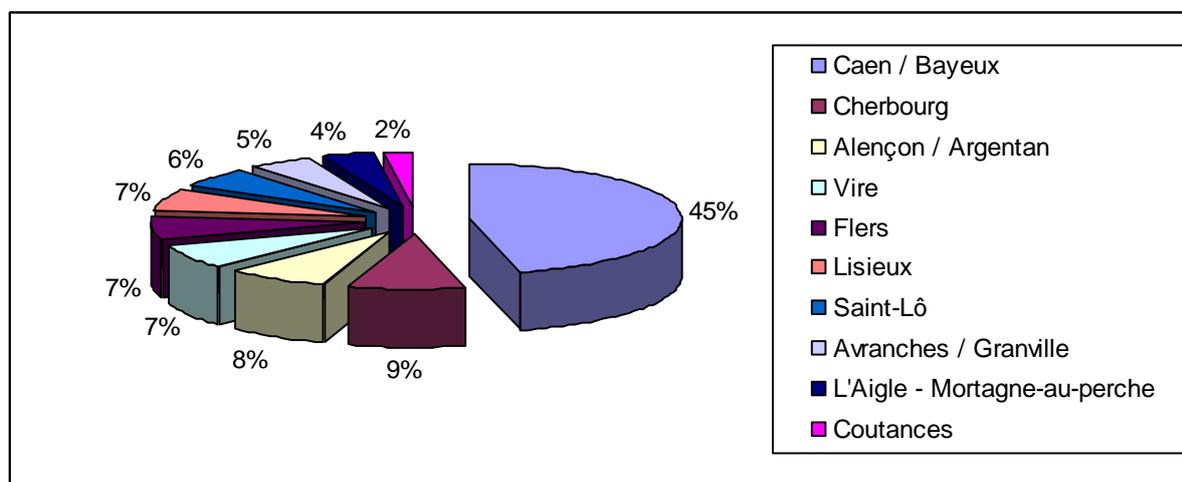


Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

D. REPARTITION DES EFFECTIFS PAR BASSIN D'EMPLOI

(Sur la base du nombre d'établissements total)

Le bassin d'emploi de Caen/Bayeux rassemble 45% des effectifs de la logistique régionale.



Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

E. ACTEURS MAJEURS DE LA FILIERE

(Selon les effectifs, sur la base du nombre d'établissements total)

CODE NAF	ACTIVITE	SOCIETE	EFFECTIFS
602M	Transports routiers de marchandises interurbains	TFE VIRE	300
602M	Transports routiers de marchandises interurbains	SAS TRANSPORTS GRINGORE	200
602L	Transports routiers de marchandises de proximité	NOYON	100
602L	Transports routiers de marchandises de proximité	BRETANOR	100
602L	Transports routiers de marchandises de proximité	RIVIERE TRANSPORTS	100
602M	Transports routiers de marchandises interurbains	TRANSPORTS JOURDAN	100
602M	Transports routiers de marchandises interurbains	TRANSPORTS GODEFROY	100
602M	Transports routiers de marchandises interurbains	MESSAGERIES LAITIERES	100
602M	Transports routiers de marchandises interurbains	GUISNEL T M B	100
602M	Transports routiers de marchandises interurbains	LES TRANSPORTS LEXOVIENS	100
602M	Transports routiers de marchandises interurbains	TRANSPORTS GAUTIER NORMANDIE	100
602M	Transports routiers de marchandises interurbains	EURALIS NORMANDIE	100

Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

III. MUTATIONS ECONOMIQUES

A. TENDANCES MARCHÉ

La filière logistique bas-normande est très présente autour des activités agroalimentaires, automobiles et pharmaceutiques.

Le secteur connaît une croissance de l'ordre de 5% de son CA en 2006

Les facteurs pénalisant le secteur
<ul style="list-style-type: none"> • La concurrence à bas coût en provenance des pays de l'Est ; • L'augmentation fulgurante du prix du baril de pétrole ; • Les contraintes réglementaires et environnementales.

Les opportunités du secteur
<ul style="list-style-type: none"> • Le développement du commerce et des échanges internationaux génère de l'activité logistique ; • Le projet de développement de Port 2000 au Havre sera porteur d'activité logistique ; • Les transporteurs peuvent offrir des prestations à plus forte valeur ajoutée en innovant dans les TIC et la gestion de la chaîne d'approvisionnement.

B. TENDANCES REGLEMENTAIRES

Les enjeux environnementaux sont susceptibles de provoquer des mutations de très grande ampleur sur les transporteurs et logisticiens.

L'optimisation des flux de marchandises

L'augmentation du transport de marchandises au moyen d'un nombre moins élevé de transports devra être opérée. Aujourd'hui l'optimisation du remplissage des camions est pratiquée (organisation des flux pour expédier des camions complets, organisation des tournées de livraison). Elle pourrait encore être développée par les regroupements de chargeurs qui permettraient d'équilibrer les flux et d'éviter les retours à vide.

Cette tendance se confirme avec l'apparition d'une offre 4PL (4^e partie logistique) qui permet une gestion globale et totalement intégrée de la chaîne logistique.

L'intermodalité

L'intermodalité et les modes de transport alternatifs à la route (fluvial, ferroviaire, cabotage maritime) vont davantage être exploités. Cependant, la majorité des chargeurs préfèrent la route car elle présente de nombreux atouts (souplesse, réactivité, flexibilité) dont ne dispose pas l'intermodalité. L'amélioration de l'intermodalité repose essentiellement sur un changement des orientations de

politiques publiques qui devront intégrer les besoins spécifiques aux transports de marchandises (développement des liaisons à longue distance, augmentation de la productivité, amélioration de la qualité de service...).

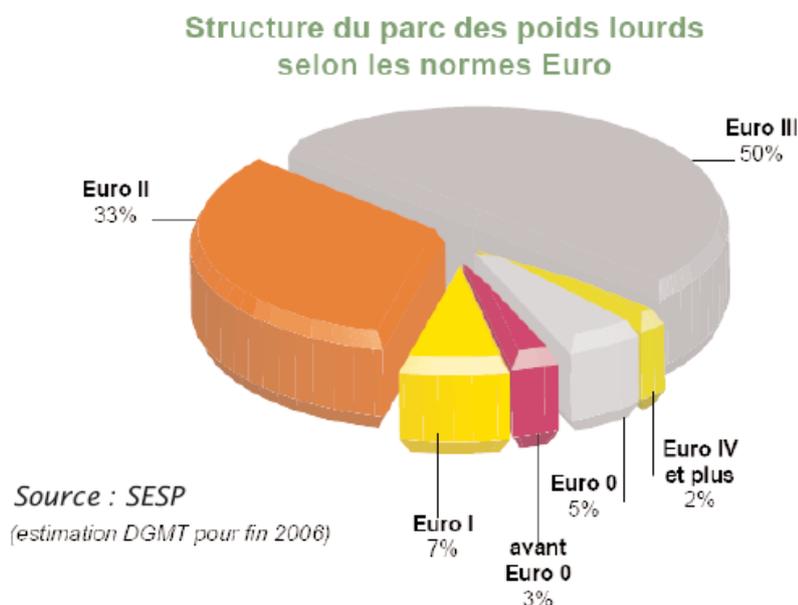
La réduction des nuisances causées par la logistique

La réduction des nuisances intrinsèques des zones logistiques et des modes de transport (bruit, pollution) est une problématique forte. Les pôles de compétitivité Novalog et Mov'éo mobilisent de nombreux acteurs autour de cette thématique.

L'Allemagne, l'Espagne et l'Italie misent déjà sur les entrepôts écologiques et conçoivent leurs bâtiments de manière à pouvoir installer sur le toit des installations solaires photovoltaïques de grande taille.

Les rejets polluants

En ce qui concerne les rejets polluants des poids lourds, la législation européenne (à travers les normes d'émission Euro) est de plus en plus sévère. La norme Euro 5 qui sera en vigueur à partir d'octobre 2009 est 10 fois plus drastique que la norme Euro 3. Or, selon une estimation de la Direction Générale de la Mer et des Transports, 45% des poids lourds du parc français ne répondent pas aux normes de cette dernière pourtant en application depuis octobre 2001.



Source : Mutations économiques dans les chaînes logistiques – Pôle Interministériel de Prospective et d'Anticipation des Mutations Economiques – Mai 2007

IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES

Impacts de la sûreté

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE
4 - 70 - 72 - 73

La sûreté du transport et de la logistique des marchandises et des conteneurs nécessite (d'après le guide du PREDIT) de pouvoir identifier, localiser et contrôler. Aujourd'hui les technologies existantes répondent à ces besoins de sûreté :

- Les outils d'identification automatique (code-barres, étiquettes électroniques) sont employés pour le suivi automatique des objets ;
- Les outils de localisation (GPS, téléphonie mobile GSM) permettent de suivre les véhicules ;
- Les outils de contrôle et de lutte contre l'intrusion (cartes à puces, sans contact, tomographe...).

AVIS D'EXPERT

Comme l'a mis en évidence l'étude d'impact de DNV Consulting (Octobre 2005), 98% des entreprises de la chaîne d'approvisionnement devant mettre en place des dispositifs de gestion de la sûreté seront des PME. Or, à ce jour, la plupart d'entre elles n'ont pas pris en compte cette nécessité.

Les PME vont devoir se conformer aux contraintes de sûreté renforcées, ce qui implique pour elles des surcoûts conséquents et un besoin en accompagnement pour : investir dans une technologie appropriée, repérer les bons interlocuteurs du système de sûreté, effectuer les démarches nécessaires et procéder à une évaluation du risque.

CRITT TL

L'informatique embarquée (GPS, tachygraphe numérique) est une tendance technologique dominante pour la filière. Elle répond aux attentes des entreprises et apporte une solution aux évolutions de la réglementation. Cependant, ces technologies sont en diffusion mais pas encore parfaitement adaptées aux besoins des entreprises (GPS ne prend pas bien en compte les trajets poids lourd et les hauteurs).

Une formation spécialisée à Honfleur

L'Ecole de Management de Normandie, en partenariat avec l'Institut Européen des Risques, délivre un Mastère spécialisé en Prévention des Risques Technologiques et Fiabilité des Organisations. Ce programme répond aux besoins nouveaux émis par les professionnels du transport et de la logistique.

Les STI désignent une vaste gamme de technologies telles que l'informatique, les capteurs, les systèmes de contrôle et les communications appliquées aux transports. Leur vocation est de rendre les réseaux plus sûrs, plus efficaces, plus fiables et plus écologiques sans avoir nécessairement à modifier matériellement l'infrastructure existante. Les STI permettent, par exemple, de mettre en application plusieurs processus et règlements gouvernementaux (le dédouanement et la vérification en matière d'immigration, le contrôle de la conformité aux normes de sécurité des transports, la perception des péages sur des ponts et des routes...) à moindres frais. Ils permettent également d'accroître la fiabilité et la sécurité mais aussi d'améliorer la productivité des entreprises en leur faisant gagner du temps, en réduisant leurs frais d'exploitation et leur consommation d'énergie.

EMERGENT

TECHNOLOGIE CLE
58 - 68

Les outils de gestion de la logistique

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE
71

Plusieurs logiciels d'aide à la décision coexistent sur le marché :

-Les ERP (Entreprise Ressources Planning) permettent de gérer les fonctions transactionnelles de l'entreprise ;

-Les outils de SCM (Supply Chain Management) permettent d'optimiser la planification et la synchronisation des flux de la chaîne logistique en tenant compte d'un grand nombre de contraintes (ressources, capacités, délais, coûts) ;

-Les SCE (Supply Chain Execution) ont pour objectif de rationaliser la totalité du cycle de traitement des commandes, depuis l'entrée jusqu'à la facturation.

AVIS D'EXPERT

Les logiciels de gestion TMS (pour le suivi des tournées de transport) sont des technologies courantes au sein des entreprises ayant une flotte de plus de 50 camions. Elles ne sont pas du tout diffusées au sein des TPE, qui pourtant, ont un fort besoin. Le coût n'est pas adapté à ce type d'entreprises.

Les technologies liées à la mobilité

La mobilité est devenue un axe stratégique. Elle prend une nouvelle dimension grâce aux évolutions technologiques récentes : la multiplication des terminaux embarqués, le développement des services de transmission de données mobiles et les techniques de géo localisation. Le premier enjeu de la mobilité reste néanmoins la conciliation d'un service client de qualité et d'une meilleure productivité des équipes terrain.

La géo localisation est une technologie permettant à la fois aux transporteurs de localiser et suivre leurs camions mais aussi de localiser et d'atteindre rapidement les lieux de livraison. Cette technologie peut faire gagner un temps considérable aux transporteurs car elle permet également d'organiser de façon beaucoup plus précise la tournée des camions et de réagir en temps réel aux conditions du trafic.

DIFFUSION

TECHNOLOGIE CLE
70

Les technologies d'identification et de traçabilité

DIFFUSION

TECHNOLOGIE CLE
4 - 72 - 73

La traçabilité est un élément clé de la gestion de la chaîne logistique, de la production à la distribution, et du suivi de la qualité des objets industriels. Les moyens techniques mis en place pour satisfaire les exigences dans ce domaine sont variés :

- Mise en place d'un étiquetage pertinent ;
- Technologies d'identification ;
- Système de mesure ;
- Techniques de marquage.

Les technologies d'identification automatique (RFID, reconnaissance optique de caractères ou de code barre, reconnaissance vocale) ont pour but de permettre l'identification d'objets ou d'individus par les machines. La technologie RFID comme la reconnaissance vocale ont la particularité de fonctionner à distance. La RFID est potentiellement porteuse d'une rupture majeure par rapport aux services rendus par les codes barres mais la rapidité de déploiement de cette technologie est très incertaine en Europe.

V. LES TECHNOLOGIES CLES

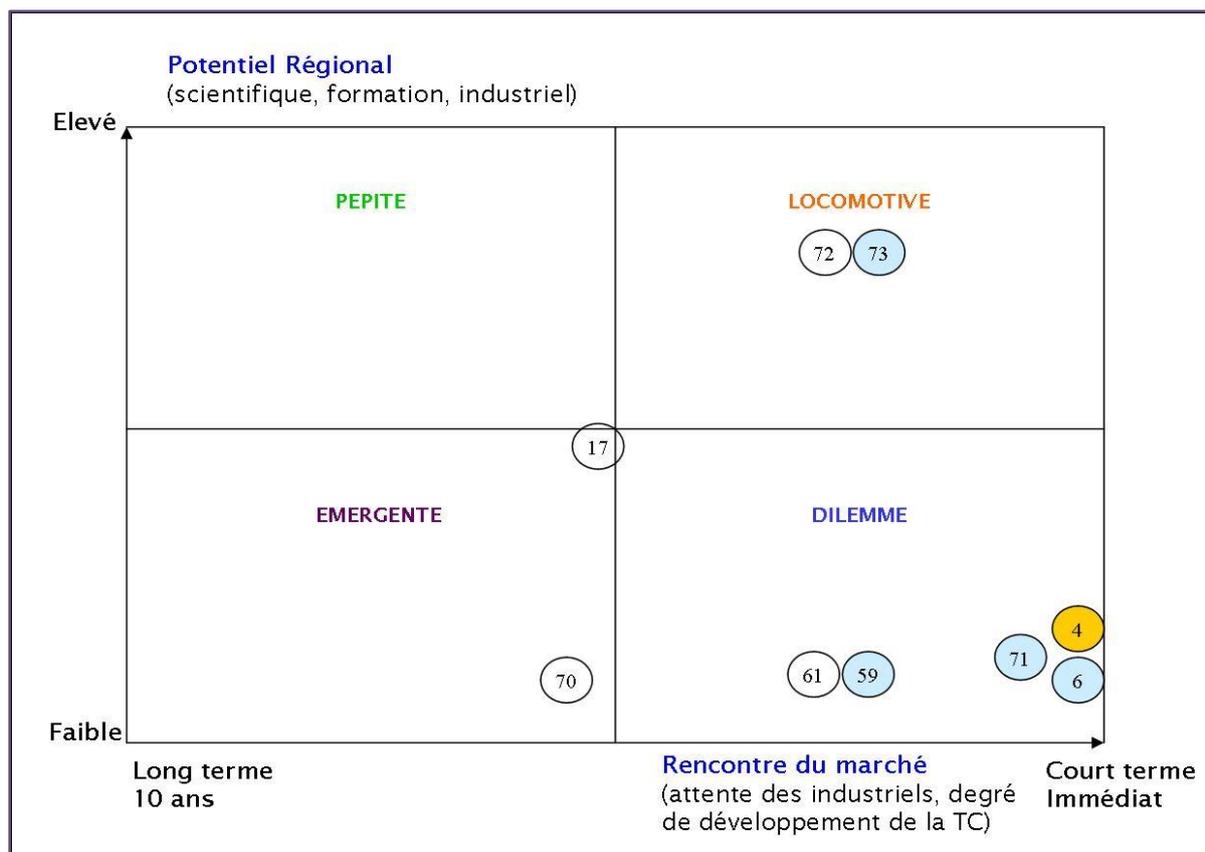
A. LES TECHNOLOGIES CLES POUR LA FILIERE LOGISTIQUE

TC	LIBELLE	SCIENTIFIQUE	FORMATION	UTILISATEUR	PRODUCTEUR	STRATEGIQUE	EXTERNE	GLOBAL
	Pondération	4	4	5	4	2	1	Note sur 15
73	Traçabilité	6	5	13	0	13	5	7
4	RFID et cartes sans contact	0	8	14	0	10	10	6
72	Technologies d'authentification	0	10	9	0	13	5	6
6	Ingénierie des systèmes embarqués	4	10	6	5	0	0	5
71	Gestion des flux de véhicules	0	7	8	0	2	10	4
17	Affichage nomade	4	6	6	5	2	5	4
59	Sécurité active des véhicules	0	0	7	5	12	10	4
61	Sécurité passive des véhicules	0	0	7	0	12	10	3
70	Positionnement et horodatage ultra-précis	0	0	12	0	3	10	3

Source : Lymphis selon l'évaluation des technologies clés détaillée dans le rapport « Technologies »

Chaque technologie clé a été évaluée, notamment en fonction des besoins d'innovation des filières utilisatrices et du potentiel scientifique et de formation dont la région dispose pour la technologie. Les critères d'évaluation sont détaillés dans le rapport « Technologies ».

B. MATRICE DE POSITIONNEMENT DES TECHNOLOGIES CLES



● Technologie clé retenue parmi les 14 technologies stratégiques pour la Basse-Normandie

○ Technologie clé retenue parmi les 30 technologies importantes pour la Basse-Normandie

Les technologies locomotives

- Elles disposent d'un potentiel de développement suffisant en région et peuvent rencontrer à court terme leur marché.

Les technologies pépites

- Le potentiel existant en région est important, mais le marché n'est pas encore atteint. La position concurrentielle de la région dans ces domaines n'est pas encore affirmée, mais elle possède de nombreux atouts. Ces technologies vont devenir les prochaines locomotives technologiques de la région à court terme.

Les technologies émergentes

- Ces technologies ont un existant significatif dans la région et sont très prometteuses en termes de marché et de développement économique, toutefois leur caractère émergent ne permet pas d'avoir une vision claire sur leur capacité à se développer.

Les technologies dilemmes

- Les atouts de la région ne sont pas suffisants mais le marché potentiel est très important à moyen – court termes.

VI. CONCLUSION

5^e secteur d'activité en termes d'effectifs, la logistique est un secteur clé de l'économie bas-normande. L'externalisation de la gestion de la chaîne logistique et la mondialisation des flux assurent le développement de l'activité. Cependant, la hausse des coûts énergétiques est un obstacle de taille.

En réponse à une demande croissante des clients pour des services haut de gamme ou pour contrer la concurrence à bas coût en provenance des pays de l'Est, les PME de la filière logistique s'orientent vers une offre de prestations à plus forte valeur ajoutée.

ACTION 25

L'optimisation du traçage des marchandises, de la gestion des flux et des véhicules, mais aussi des relations avec les partenaires et la clientèle, passe par une plus forte intégration des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) au sein des PME de la logistique.

Par ailleurs, l'organisation des flux permet aux industriels de répondre, en partie, à la problématique des coûts énergétiques.

ACTION 9

Les entreprises de la filière doivent également apporter un service accru à leurs clients en matière de sécurité et traçabilité. Elles peuvent pour cela innover en intégrant les technologies RFID. Cette technologie clé (voir Rapport « Technologies » TC n°4) offre par ailleurs de larges possibilités d'optimiser la logistique interne.

La maîtrise de la traçabilité est également un moyen d'anticiper et de répondre aux normes réglementaires.

Filière Nautique

I. LA FILIERE NAUTIQUE EN FRANCE



La filière nautique est jeune et dynamique. La France est actuellement le leader mondial sur ce marché. Avec 3 200 entreprises, dont 80% sont des TPE, mais aussi 370 ports de plaisance et 7 900 écoles et clubs de sport.

Les perspectives de développement pour la filière nautique sont excellentes. En dix ans, le chiffre d'affaires de la production a été multiplié par 3 et le CA à l'exportation a été multiplié par 5. Désormais, la France représente 11% de l'industrie mondiale de la plaisance pour seulement 5,7% en 1997.

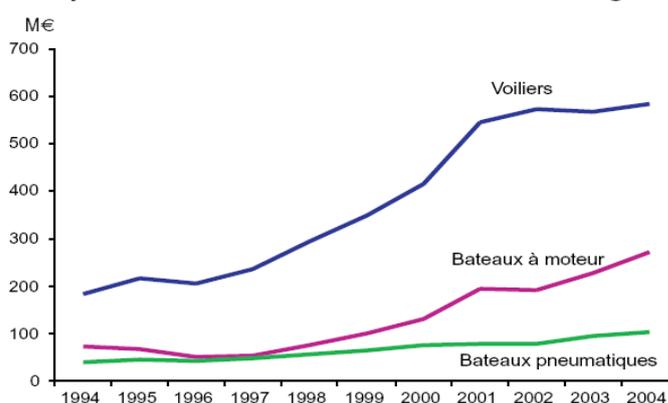
A. LES PRINCIPAUX METIERS DE LA FILIERE

Le secteur de la construction de bateaux de plaisance a vu son CA croître de 5,9% en 2006.

CODE NAF	LIBELLE NAF	CA 2006	PREVISION CA 2007
351E	Construction de bateaux de plaisance	+5,9%	+4,5%
351A	Construction de bâtiments de guerre	+4%	+7,5%
351B	Construction de navires civils		
351C	Réparation navale		

Source : Xerfi 2007

Depuis 1997, la construction de bateaux augmente



Source : Fédération des industries nautiques - enquêtes annuelles de branche

La navigation de plaisance représente en France une flotte d'environ 834 000 unités, dont 75% sont des navires à moteur, 76 % sont des navires d'une taille inférieure à 6 mètres.

II. LE NAUTISME EN BASSE-NORMANDIE



CHIFFRES CLES

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS TOTAL : 104

EFFECTIFS TOTAL : 2380 salariés

DONT :

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS DE PLUS DE 20 SALARIES : 24

EFFECTIFS : 2030 SALARIES

Source : Base SIRENE 2005-2006

L'industrie nautique en Basse-Normandie se compose de :

- 36 ports de plaisance répartis sur 450 km de linéaire côtier ;
- 45 entreprises de réparation et maintenance navale implantées près des ports ;
- 22 constructeurs de bateaux de plaisance, de navires civils ou de bateaux de guerre ;
- 26 équipementiers : fabricants d'accastillage, d'équipements mécaniques ou électroniques, de voilerie et d'aménagement intérieur ;
- 11 entreprises d'ingénierie et de service.

Aux côtés de l'industrie navale gravitent les sports nautiques – voile, plongée, kayak- qui comptent 30000 pratiquants dans le seul département de la Manche et font vivre toute une activité des villes et des ports littoraux.

De nombreuses activités commerciales et manifestations se sont développées. Près de 100 évènements nautiques sont organisés chaque année, notamment les étapes de la Solitaire du Figaro à Cherbourg ou Caen. La région va se doter d'une renommée plus importante avec la course mondiale Solocéane au départ de Caen-Cherbourg en octobre 2009. Pour cette compétition, JMV à Cherbourg est chargé de construire les coques des 12 à 15 voiliers et V1D2 à Caen finalisera le travail.

A. LES PORTS DE PLAISANCE

Les perspectives de développement de la filière nautique en Basse-Normandie passent avant tout par la définition de projets d'extension ou de création de ports de plaisance. Ces projets constituent une réponse incontournable aux situations grandissantes de saturation des ports de plaisance régionaux.

Les projets de développement des ports de plaisance recensés en Basse-Normandie totaliseraient 4230 places supplémentaires s'ils étaient tous exécutés.

PROJETS MANCHE
+ 3250 ANNEAUX

Le département de la Manche a élaboré un schéma de développement de la plaisance s'échelonnant par période de 5 ans sur ses trois façades maritimes. Ainsi, la capacité d'accueil de plaisance de la Manche devrait passer, dans un premier temps, de 5 500 à 7 400 places de port en 2015, soit une augmentation de plus de 30 % de places réservées à la plaisance. S'y ajoutent des mesures visant à améliorer la qualité de l'accueil, des services et de l'environnement des équipements existants.

Le projet d'aménagement du port de Granville constitue l'une des phases opérationnelles de ce schéma. Parallèlement, les études pour l'extension des ports de Barneville-Carteret (environ + 400 places) et Portbail (environ + 560 places) ont été lancées.

PROJETS CALVADOS
+ 980 ANNEAUX

Dans le département du Calvados, Calvados Nautisme, en partenariat avec d'autres acteurs du développement portuaire du département, travaille activement au développement tant quantitatif que qualitatif de l'offre portuaire. Les projets de développement des ports de plaisance dans le département pourraient faire progresser le nombre de places de port de 4460 à 5440 dans les prochaines années.

Une étude réalisée en 2004 par ODIT France (ex AFIT) montre que la capacité d'accueil des ports de plaisance français est insuffisante alors qu'il existe une forte demande : 90 % des ports sont saturés. Il faudrait 54 000 places supplémentaires pour parvenir à l'équilibre, dont 33% en PACA, 16 % en Bretagne et 25 % sur la côte Atlantique.

En ce qui concerne la Basse-Normandie, une étude de l'AFIT réalisée en 2003 fait état d'un manque de 4800 places sur le littoral de la Manche (de Dunkerque à Avranches) dont 3000 places pour la zone ouest du Cotentin (de Barneville-Carteret à Granville).

Les projets d'extension des ports de plaisance en Basse-Normandie

Port	Nombre total de places actuel	Dont nombre de places pour visiteur	Nombre de places supplémentaires en projet
Honfleur	92	30	150
Deauville	900	200	80
Deauville-Yachts Morny	360	60	
Dives-sur-Mer	600	20	
Estuaire de la Dives	420	10	
Merville-Franceville	180		
Caen-Ouistreham	650	70	600
Caen	92	16	
Courseulles-sur-Mer	800	25	
Port-en-Bessin	73		150
Grandcamp-Maisy	248	15	
Isigny-sur-Mer	45	5	
12 ports du Calvados	4460	451	980
Nouvelle capacité potentielle			5440
Carentan	310	50	
Quinéville	140		
Saint-Vaast-la-Hougue	704	100	
Barfleur	140		
Tourlaville-Collignon	0		1000
Tourlaville-Bequet	85		
Tourlaville- Flamands	126		
Cherbourg	1760	250	450
Querqueville	100		
Île d'Aurigny		70	
Gatteville Phare	31		
Fermanville-Lévi et Pignot	80 - 18		

Omonville-la-Rogue	54		
Saint-germain-des-Vaux	27		
Auderville	40		
Diélette	470	70	40
Barneville-Carteret	466	60	400
Portbail	200		560
Agon-Coutainville	100		
Regnéville-sur-Mer	86		
Granville	1100	150	800
Granville-Saint-Nicolas	300		
Granville-Iles Chausey	40		
24 ports de la Manche	6377	750	3250
Nouvelle capacité potentielle			9627

Les ports de plaisance comptent environ 90 emplois directs.

B. LES CONSTRUCTEURS DE BATEAUX DE PLAISANCE

Les 22 constructeurs de bateaux de plaisance sont principalement positionnés sur le segment du haut de gamme. Ils s'adressent, par la vente en direct, à une clientèle fortunée principalement étrangère ou à des compétiteurs.

Le développement des activités de construction navale ainsi que l'implantation de nouvelles entreprises dépend énormément de la rénovation ou la création d'infrastructures portuaires adaptées. De nombreux constructeurs menacent de partir dans des régions nautiques plus favorables du grand ouest.

ENTREPRISE	ACTIVITE	COMMUNE	EFFECTIF
DCNS	Construction de bâtiments de guerre	CHERBOURG OCTEVILLE	700
CMN CONSTRUCTIONS MECANIQUES DE NORMANDIE	Construction de bâtiments de guerre et diversification vers les yachts de luxe	CHERBOURG OCTEVILLE	480
ACM YACHTS	Construction de bateaux de plaisance	COLOMBELLES	110
JMV INDUSTRIES (Filiale CMN)	Construction de bateaux de course ou de croisière en matériaux composites	TOURLAVILLE	55
ALLURES YACHTING	Construction de voiliers en aluminium	CHERBOURG OCTEVILLE	43
CHANTIER NAVAL GARCIA	Construction de voiliers et bateaux de course en aluminium	CONDE SUR NOIREAU	30
YACHTS INDUSTRIES	Construction de bateaux de plaisance	MONDEVILLE	25
CHANTIER NAVAL BERNARD	Construction et restauration de bateaux en bois	SAINT VAAST LA HOUGUE	20
V1 D2	Construction de bateaux de plaisance	MONDEVILLE	12
PATRICK JAMES – CHANTIER DU BESSIN	Construction et réparation navale	PORT EN BESSIN HUPPAIN	10
CHANTIERS ALLAIS	Construction de bateaux de plaisance en aluminium	CHERBOURG OCTEVILLE	6
ALU ACIER SERVICE MARINE	Construction de navires civils	LONGUEVILLE	5
ARTECH YACHT DESIGNERS & BUILDERS	Construction de bateaux de plaisance en composites	CAEN	5
ALUCOMPOSITES YACHTING	Construction de bateaux de plaisance	VIRE	3
PIERRE LEGUELTEL	Charpentier	BLAINVILLE SUR MER	3
COTE DES ISLES PLAISANCE	Chantier naval Candoni et réparation	BARNEVILLE-CARTERET	3
ICARAI	Chantier naval, fabrication en bois moderne	TOURLAVILLE	3

CONSTRUCTIONS NAVALES GILLES VOISIN	Construction de navires civils	BRETTEVILLE SUR AY	2
FAN	Construction de voiliers	CHERBOURG-OCTEVILLE	2
TRIBOX	Construction de bateaux de plaisance	BEAUMONT-HAGUE	2
GRAND LARGUE COMPOSITES	Catamaran de course et équipements nautiques en matériaux composites	SAINT LAURENT SUR MER	2
MORA	Fabrication de pièces prototype	HATTAINVILLE	1

C. LES FABRICANTS D'ACCASTILLAGE

Les entreprises Sparcraft, Facnor et Esim font partie du groupe Losange dont le siège est implanté à Saint-Vaast-La-Hougue. Les quatre sociétés disposent d'un bureau d'étude en interne et s'impliquent fortement dans l'innovation.

ENTREPRISE	ACTIVITE	COMMUNE	EFFECTIF
RDM SPARCRAFT	Fabrication de mâts en aluminium	SAINT VAAST LA HOUGUE	50
FACNOR	Fabrication de systèmes d'enrouleurs de voile	SAINT VAAST LA HOUGUE	25
ESIM MANCHE	Mécanique de précision	SAINT VAAST LA HOUGUE	15
KARVER SYSTEMS	Conception et réalisation d'emmagasineurs et de poulies	HONFLEUR	6

D. LES EQUIPEMENTIERS ELECTRONIQUES

ENTREPRISE	ACTIVITE	COMMUNE	EFFECTIF
LK ELECTRONIQUE MARINE	Vente, pose et maintenance de matériels électroniques	PORT EN BESSIN HUPPAIN	7
MARELEC ELECTRONIQUE NAVIGATION	Vente et pose de systèmes électroniques maritimes	SAINT VAAST LA HOUGUE	4
INSTRUMENT DE MARINE	Equipements d'aide à la navigation	DIVES SUR MER	3
KALIBEE	Système électronique embarqué d'aide à la décision par synthèse vocale	CAEN	3

E. LES EQUIPEMENTIERS MECANIQUES

ENTREPRISE	ACTIVITE	COMMUNE	EFFECTIF
ACGB	Conception et réalisation de réservoirs en aluminium	BAVENT	100
CONSTRUCTION METALLIQUE DE L'OUEST	Chaudronnerie et réparation navale	TOURLAVILLE	100
NSB	Fabrication sur mesure de pièces mécano-soudées en acier inoxydables, accessoires sur mesure pour yacht de luxe	TOURLAVILLE	30
2B COMPOSITES	Pièces en matériaux composites, polyester, fibre de verre	BRICQUEBEC	12
BMP	Chaudronnerie plastique	BRETTEVILLE SUR ODON	6
HAG'TECH	Fabrication sur mesure de pièces mécano-soudées	BEAUMONT HAGUE	27
MICHEL RATEAU	Réparation de moteurs et vente de pièces détachées	VALOGNES	20
SOCIETE DE MECANIQUE MARINE ET INDUSTRIELLE (SMMIG)	Mécanique marine	GRANVILLE	20
NAUDIN	Fabrication d'accastillage sur mesure en inox	TOURLAVILLE	12
MATAL	Système de réfrigération de la cale	ST ANDRE S/ORNE	10
BM SOUDURE	Pièces en aluminium pour bateaux	SOMMERVIEU	1
RICHARD Thierry	Chaudronnerie – Serrurerie – Soudure	COURSEULLES S/MER	1

F. LES EQUIPEMENTIERS DE VOILE ET MOBILIER

ENTREPRISE	ACTIVITE	COMMUNE	EFFECTIF
HOUSSARD	Fabricant de mobilier	AVRANCHES	35
JAMES EBENISTE	Agencement intérieur en bois	ST LAURENT DE CUVES	35
CHERBOURG VOILES	Fabrication, réparation, entretien de voiles	CHERBOURG OCTEVILLE	6
VOILERIE GRANVILLAISE	Conception et réalisation des voiles	GRANVILLE	5
VOILERIE MERCURE	Fabrication et réparation de voiles, enrouleurs, gréements	COURSEULLES SUR MER	2
SAIL FACTORY	Fabrication et réparation de voiles : habitables, dériveurs et catamarans	OUISTREHAM	2

G. LES ENTREPRISES DE MAINTENANCE ET REPARATION

ENTREPRISE	ACTIVITE	COMMUNE	EFFECTIF
ATELIERS MECANIQUE NAVALE MASSIEU	Réparation navale	SAINT VAAST LA HOUGUE	25
SOCIETE NOUVELLE SGC	Travaux de carénage de navires, de revêtements spéciaux et de peintures industrielles	MARTINVAST	20
CHANTIER NAVAL CHANTEREYNE	Maintenance, réparation et commerce	CHERBOURG OCTEVILLE	15
CHERBOURG PLAISANCE	Préparation et réparation (mécanique, strati- fication)	CHERBOURG OCTEVILLE	11
NAUTI-PLAISANCE	Vente, entretien et réparation de bateaux de plaisance	OUISTREHAM	11
ATELIER HCT	Atelier mécanique	CHERBOURG OCTEVILLE	10
SOCIETE NAVALE INDUSTRIELLE ET DE PLAISANCE	Vente, entretien et réparation de bateaux de plaisance	OUISTREHAM	10
TIROT	Réparation de moteurs	FOLLIGNY	10
MAG'NAUTIC	Mécanique navale, tôlerie, chaudronnerie, 1 élévateur de 45 tonnes	SAINT VAAST LA HOUGUE	8
CHANTIER NAVAL BERNARD	Construction et restauration de bateaux en bois	SAINT VAAST LA HOUGUE	8
CARTERET MARINE	Maintenance, réparation et commerce	BARNEVILLE CARTERET	6
CHANTIER NAVAL DU HEREL	Vente, entretien et réparation de bateaux de plaisance	GRANVILLE	6
MAINTENANCE MECANIQUE MARINE	Réparation navale	TROUVILLE SUR MER	6
MECA MARINE SERVICE	Vente et réparation de bateaux de plaisance neuf ou d'occasion	DIVES SUR MER	6
QUAI OUEST MARINE - CHANTIER NAVAL DE LA SEULLES	Vente, entretien et réparation de bateaux de plaisance	COURSEULLES SUR MER	6
SOKOLOFF MARINE CHANTIERS MARESQUIER	Maintenance, réparation bois et polyester, peinture de coques et vente de bateaux	OUISTREHAM	5
CAP NAUTIQUE	Maintenance, réparation et préparation des bateaux	BARNEVILLE-CARTERET	5
ARIES	Maintenance et réparation	CHERBOURG OCTEVILLE	3
ARTECH SAILING TEAM	Réparation navale	CHERBOURG OCTEVILLE	3
ATELIER D'ARCHIMEDE	Réparation et maintenance (tous travaux sauf mécanique et électronique)	ISIGNY SUR MER	3
CABOURG MARINE	Réparation de bateaux de plaisance	CABOURG	3
CHANTIER NAVAL DEAUVILLAIS	Maintenance, réparation et commerce	DEAUVILLE	3

CHANTIER NAVAL DUBOSCQ	Réparation et aménagement intérieur	GRANVILLE	3
ETABLISSEMENTS HUE	Vente et entretien de moteurs	HONFLEUR	3
GAM MARINE	Vente et réparation moteurs, réparation bateaux, accastillage, traitement osmose et peinture coque	SAINT HILAIRE PETITVILLE	3
GRANVILLE MARINE LOISIRS	Vente et réparation de bateaux de plaisance neuf ou d'occasion	DONVILLE LES BAINS	3
JPL MARINE	Réparation et hébergement de bateaux	OUISTREHAM	3
NAUTIC PORT BOIS	Fabrication, réparation, entretien de constructions navales et fluviales. Chantier de réparation navale	PORT EN BESSIN HUPPAIN	3
PORTBAIL NAUTIQUE	Gardiennage et entretien des bateaux et moteurs	PORTBAIL	3
COTENTIN NAUTIQUE	Entretien, grutage, hivernage, carénage, vente accastillage	SAINT VAAST LA HOUGUE	2
PORTBAIL PLAISANCE	Vente d'accastillage	PORTBAIL	2
RAIEGLISS	Réparation, antifouling, peinture, électronique, accastillage	MARTINVAST	2
CHANTIER NAVAL LEHODEY	Construction, réparation de bateaux	SAINT PAIR SUR MER	2
GARAGE DE LA LONGUE RIVE	Réparation et remotorisation, mécanique marine	SAINT VAAST LA HOUGUE	2
COMPTOIR MARITIME CHERBOURGEOIS	Réparation et conseil pour bateaux traditionnels bois/ polyester	SAINT VAAST LA HOUGUE	1
ATELIER SERVICES MARINE	Maintenance et réparation	RANVILLE	1
CHANTIER NAVALE DU BESSIN	Maintenance et réparation	COURSEULLES SUR MER	1
DIGNE ET FRANCOISE	Réparation navale, mécanique, forge	PORT EN BESSIN HUPPAIN	1
GIL PLAISANCE	Vente et réparation de bateaux de plaisance neuf ou d'occasion	COURSEULLES SUR MER	1
MECANIQUE MARINE VINCENT MARIE	Mécanique générale à bord des bateaux	SAINT VAAST LA HOUGUE	1
MICHEL MIQUELOT	Vente et réparation de bateaux de plaisance neuf ou d'occasion	ISIGNY SUR MER	1
OCEANE YACHTING	Réparation, mécanique de plaisance, vente de pièces détachées, gardiennage, hivernage	DIVES SUR MER	1
PELAGE SERVICE	Pelage de gel coat, réparations polyester et époxy, entretien des carènes	CAEN	1
PHILIPPE JAVOQUE - «Port-Jaja»	Réparation et maintenance	CHERBOURG OCTEVILLE	1
TOUQUES NAUTISME	Réparation de bateaux de plaisance	DEAUVILLE	1

H. LES ENTREPRISES D'INGENIERIE ET DE SERVICE

ENTREPRISE	ACTIVITE	COMMUNE	EFFECTIF
EURIDIS INGENIERIE	Design intérieur et extérieur naval, ingénierie, imagerie 3D	LA GLACERIE	28
EURIWARE	Electronique embarquée	EQUEURDREVILLE	20
SOFRESID ENGINEERING	Conseil et études techniques	QUERQUEVILLE	20
CHRISTOPHE LEVAGE MANUTENTION	Levage de bateaux	CARPIQUET	10
SHORE TEAM	Ingénierie et conseil procédé de fabrication en composites RTM	CAEN	8
CHRISTOPHE LEVAGE MANUTENTION	Levage de bateaux	LA HAYE DU PUIITS	6
PASSION DEVELOPPEMENT	Organisation de régates, stage de voile, événements nautique	CHERBOURG-OCTEVILLE	2
NORMANDY YACHT SERVICE	Réparation et conseil	MONDEVILLE	1
ROUGIER INGENIERIE	Architecture et ingénierie navale, calculs et simulation	HERMANVILLE SUR MER	1
THIERRY VERHAAREN	Architecture navale	BESNEVILLE	1
MARINE COURTAGE	Vente de bateaux d'occasion en tant que courtier	SAINT VAAST LA HOUGUE	1

III. MUTATIONS ECONOMIQUES

A. TENDANCES MARCHÉ

Le secteur est en pleine croissance

Les facteurs pénalisant le secteur	Les opportunités du secteur
<ul style="list-style-type: none"> • Conditions territoriales : manque d'anneaux, infrastructures portuaires inadaptées, manque d'outils de levage et de mise à l'eau pour de gros bateaux, pénurie de terrains sur le bassin de Caen ; • Les constructeurs de bateaux de plaisance et équipementiers sont vulnérables et dépendants de commandes à l'unité de bateaux sur mesure très coûteux ; • Difficultés à recruter du personnel qualifié (chaudronniers, soudeurs, ébénistes, charpentiers) ; • Contraintes de la réglementation environnementale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le projet « Fastship » consiste à mettre en place une ligne de fret rapide entre les Etats-Unis et l'Europe. L'activité du port de Cherbourg devrait être développée avec le transport transatlantique rapide ; • L'Europe du nord est un gros marché et il n'existe pas sur la façade Manche de grand centre de fabrication et d'assemblage ; • Projet d'agrandissement du port de Granville, d'un port en eaux profondes à Port en Bessin et d'une marina de 1000 places dans la rade de Cherbourg ; • La Solocéane (course mondiale au départ de Caen-Cherbourg en oct. 2009) va générer de l'activité.

Avis d'expert

- Le développement de la filière nautique peut difficilement être envisagé tant qu'un certain nombre d'espaces appartenant au domaine public maritime ne sera pas mis à la disposition des industriels. Ces espaces doivent être proposés à la vente et non à la location car les industriels du nautisme ne viendront s'implanter en région que s'ils ont la possibilité de se constituer un patrimoine.
- Il y a également une forte demande en hivernage et en service haut de gamme émanant des plaisanciers étrangers ou parisiens. Encore une fois la Basse-Normandie ne peut y répondre faute d'espaces disponibles.
- Concernant l'innovation dans la filière nautique, il pourrait être intéressant de créer une plate-forme technologique « matériaux et procédés » sur le parc d'activité nautique Norlanda.

IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES

L'innovation dans le nautisme relève principalement de l'utilisation de nouveaux matériaux. Pour allier légèreté et sécurité, 90% des coques sont réalisées en composite stratifié (fibre de carbone, fibre aramide ou kevlar, polyéthylène).

Ces matériaux innovants sont présentés plus en détails dans la fiche plasturgie (en page 54) ainsi que dans la fiche métallurgie (en page 75) du présent rapport. Pour connaître le potentiel régional dans ce domaine, il convient également de se reporter au rapport « Technologies », « Groupe matériaux et procédés innovants ».

Les peintures antisalissures respectueuses de l'environnement

EMERGENTE

TECHNOLOGIE CLE
80

Les peintures ne sont pas sans risques pour la faune et la flore. Les réglementations européennes et internationales vont d'ailleurs devenir beaucoup plus sévères quant à leur formulation. Ainsi, l'étain qui entre dans la composition de 80% des produits actuellement sur le marché sera proscrit à partir de 2008.

Or ces peintures antifouling doivent pouvoir limiter efficacement l'adhérence et la croissance des organismes indésirables, s'éliminer par l'effet du frottement de l'eau, sans effet toxique sur le milieu marin. Pour cela, elles se composeront de molécules actives, pour certaines d'origine marine.

Le pôle de compétitivité Mer Paca dirige un programme de recherche sur les revêtements non toxiques à fonctionnalités antisalissures et réduction de traînée. L'objectif étant de développer un produit novateur qui soit respectueux de l'environnement marin et qui réduise les traînées hydrodynamiques. Cette stratégie s'appuie sur différents aspects : diminuer ou éliminer les solvants organiques par la conception de peintures aqueuses, inhiber l'adhésion et la croissance des salissures marines, favoriser la durabilité des performances des revêtements.

Source : le pôle de compétitivité Mer Paca

La simulation hydrodynamique et aérodynamique

La mise au point d'outils de simulation et de méthodes de conception innovantes pour le nautisme et la voile de compétition représente une rupture technologique majeure. La simulation hydrodynamique et aérodynamique, associée à une modélisation des états de mer, permettra de prévoir les comportements du voilier dans la houle, d'un plan de voilure en mouvement et, au final, les performances et les capacités de manœuvres du bateau.

Un programme associant le Laboratoire de Mécanique des Fluides (Ecole Centrale Nantes / CNRS), le Bassin d'Essais des Carènes du Val de Reuil, le Centre d'études en hydrodynamique de la DGA, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), est destiné à mettre au point ces outils.

CROISSANTE

TECHNOLOGIE CLE
15

Le laboratoire de mathématiques caennais, le LMNO compte parmi ses membres un spécialiste de la simulation de l'écoulement des fluides sur une coque mince (M. Alain Campbell - Responsable du Groupe Mécanique, Modélisation Mathématique et Numérique).

Le collage des éléments de structure en composites

CROISSANTE

TECHNOLOGIE CLE
76

Les techniques innovantes de collage structural sur des bateaux à moteur présentent de nombreux avantages :

- Gain de temps : le collage nécessite moins de temps d'assemblage que la re-stratification ;
- Gain esthétique : le collage est moins visible sur les structures que le vissage ou le déboulonnage et permet une finition directe ;
- Gain environnemental : les adhésifs contiennent moins de solvants que les résines et l'assemblage par collage nécessite moins de résine que la re-stratification ;
- Gain technique : le gain de temps et la limitation des émanations de COV permettent une amélioration des conditions de travail des ouvriers en limitant notamment les manipulations en fond de coque et en atmosphère confinée ;
- Cette technique s'adapte à tout type de matériaux et à tout type de bateaux (par ex. collage aluminium/composite sur l'Allure 44 du chantier Allures Yachting).

Caractériser la fatigue et le vieillissement des élastomères en milieu marin

Les élastomères sont utilisés pour les joints de portes de bassins portuaires, dans les flexibles offshore, les systèmes anti-vibrations des moteurs et la transmission sur les navires. Neufs, ils assurent une excellente étanchéité et absorbent les chocs. Mais ils résistent mal aux mauvais traitements imposés par l'environnement marin, la chaleur, les pressions ou les charges trop fortes. Les conditions et les limites de leur résistance aux agressions sont encore difficiles à déterminer. Pourtant, les enjeux sont de taille puisqu'une pièce élastomère abîmée, c'est le risque d'un bassin de réparation inondé, d'un pipe-line crevé, d'une machine arrêtée. La sécurité des hommes, des installations et de l'environnement est en jeu.

LES EXPERTS

Le Pôle de compétitivité Mer Bretagne s'est associé à la DCNS de Brest, au laboratoire de Mécanique des Structures Navales et à l'Ifremer pour réaliser des travaux de recherche sur cette thématique.

A. LES MATERIAUX COMPOSITES

Les matériaux composites sont présents dans tous les chantiers nautiques car ils permettent de réaliser des formes complexes et de développer d'excellentes performances en matière de rigidité, de résistance et de légèreté. Ils constituent toujours une voie d'innovation importante pour la filière bas-normande car :

- Les formations disponibles en région n'intègrent pas toujours les dernières « technologies composites » dans leurs programmes ;
- Les constructeurs de bateaux et équipementiers n'utilisent pas toujours les nouveaux procédés de mise en forme des matériaux composites ;
- Pour les équipementiers mécaniques, le passage, même partiel, des matériaux métalliques aux matériaux composites constitue une véritable mutation qu'il est nécessaire d'accompagner ;
- Les entreprises de réparation navale doivent adapter leurs procédés de maintenance aux nouveaux matériaux composites.

Des compétences métier bien spécifiques

La transformation des matériaux composites nécessite une main d'œuvre qualifiée, ce qui pose des problèmes tant en termes de recrutement et de formation que de « culture » des matériaux composites.

Il est encore complexe de trouver du personnel possédant les qualifications nécessaires à la fabrication des matériaux composites.

Par ailleurs, le métallique et le composite sont deux mondes totalement différents. Les établissements de formation à la productique n'intègrent pas ou peu les composites. La formation composite de base reste relativement rare dans ce secteur d'activité.

Pourtant, ce métier, qui est relativement nouveau par rapport à l'usinage ou la chaudronnerie, peut être plus attractif pour les jeunes. Il est plus propre dans la mesure où la production s'effectue sous des conditions de température et d'hygrométrie contrôlées. Malgré certaines contraintes de prudence liées aux produits chimiques, ce métier peut être exercé par des femmes. Cela peut permettre ainsi de relâcher la pression sur le manque de personnel qualifié dans la profession.

Les technologies de transformation utilisées sont encore manuelles

Les technologies manuelles de transformation des composites utilisent des moules ouverts :

- Le moulage au contact pour les composites « grande diffusion » ;
- La projection simultanée : la résine catalysée et les fibres de renfort coupées sont projetées simultanément au moyen d'un pistolet sur une forme ;
- Le drapage autoclavé, réservé aux composites « hautes performances », qui est très industrialisé.

Dans la construction nautique, les techniques de moulage au contact ou par projection sont encore largement pratiquées. Dans ce cas, le styrène est utilisé dans la production des matériaux composites comme solvant et déclencheur de polymérisation des résines thermodurcissables. Ces résines comprennent entre 30% et 50% de styrène. Les risques pour la santé suite à une exposition excessive au styrène a été mis en évidence par de très nombreuses études épidémiologiques. C'est pourquoi ces pratiques sont menacées par les nouvelles réglementations européennes limitant les émissions de Composés Organiques Volatils (dont le styrène). Ces directives pourraient constituer une menace pour cette industrie si elle ne s'adapte pas.

Les technologies composites en moule fermé

CROISSANTE

TECHNOLOGIE CLÉ
80

Dans le domaine de la mise en œuvre des matériaux composites, le RTM (Resin Transfer Molding) ou moulage par injection basse pression de résine est l'un des nouveaux procédés les plus prometteurs pour des applications nautiques. Ils sont déjà utilisés dans l'industrie nautique mais restent minoritaires. Le procédé RTM a l'avantage d'avoir moins d'opérations polluantes (uniquement le démoulage) et permet une plus grande précision dans la production.

Toutefois, l'utilisation de ce nouveau procédé requiert un savoir-faire complexe qui s'acquière au fil des ans. Il est donc important pour les entreprises qui souhaitent intégrer ces technologies d'être accompagnées par un expert.

Un expert en région : Shoreteam

- La société bas-normande Shoreteam est un bureau d'étude spécialisé dans les procédés de fabrication de matériaux composites en moule fermé. Shoreteam accompagne les industriels du nautisme à intégrer cette nouvelle technologie de production.

Pour être adoptés face aux solutions traditionnelles (acier, aluminium), les composites doivent se différencier des technologies alternatives par leurs apports fonctionnels positifs, par exemple le gain de poids, l'intégration de fonctions ou la bonne tenue à la corrosion.

Cette exigence croissante des industriels s'explique par le fait que la « solution composite » représente toujours pour le concepteur un saut technologique, alors que les solutions traditionnelles (acier, aluminium) sont constamment enrichies (légereté, traitements spéciaux) et apparaissent comme une solution sécurisante en raison de la prédictibilité de leur comportement.

Quelques éléments clés de succès :

- Dès la conception il convient de valoriser les spécificités des composites par une approche fonctionnelle (fonctions mécaniques, chimiques et physiques) ;
- La substitution d'une pièce métallique par une pièce composite est une démarche généralement à proscrire. Les résultats espérés seront d'autant plus probants que l'on aura raisonné globalement par intégration de fonctions ;
- En termes de machines, transposer la culture du métallique au composite se heurte à l'absence de points communs, hormis la commande numérique ;
- Concernant l'équipement, la différence essentielle du composite par rapport au métal repose sur la transformation de la matière. Dans le cas du métal, les opérations d'usinage ou de tôlerie n'occasionnent pas de transformation de la matière. L'activité composite associe les qualités de sidérurgie et d'usinage. Il est donc nécessaire de tester et de suivre les matériaux au cours de la transformation. Les moyens de fabrication destinés à la transformation de matrices thermodurcissables permettent la cuisson des composites. Ces moyens peuvent donc être très simples (étuve ou autoclave) et ont une durée de vie supérieure à celle des machines outils à commande numérique. Les prix de ces équipements ne sont pas excessivement élevés lorsque l'on demeure dans des dimensions courantes permettant de fabriquer des pièces en grand nombre (ex. autoclave 2x4m : 300 000 Euros).

Pistes à développer

- Favoriser les entreprises utilisatrices de composites à adopter de nouveaux procédés de transformation (pour limiter les émissions de gaz, respecter la réglementation, augmenter la rentabilité...);
- Encourager les entreprises à intégrer de nouveaux matériaux (pour développer des produits à plus forte valeur ajoutée...);
- Recenser les besoins des PME en matière de recrutement et formation ;
- Déterminer les motivations des entreprises non utilisatrices de composites à créer ou à développer une activité composite ;
- Recenser les formations intégrant un programme composite pour les métiers d'agent de maintenance et de services, d'ouvrier voilier, de peintre en construction navale, d'architecte naval, de charpentier de marine, de chaudronnier – soudeur, d'infuseur – injecteur et de stratifieur mouliste.

CROISSANTE

TECHNOLOGIE CLE
74

Les pièces en composite posent un problème de contrôle non destructif dans la mesure où leur particularité est la fabrication simultanée du matériau et de la pièce. Alors que dans le domaine métallique, l'approvisionnement porte sur des matériaux respectant des normes de référence permettant d'assurer la qualité de la pièce en fonction des matériaux et des processus de fabrication. Dans le secteur du composite, l'approvisionnement concerne des semi-produits à partir desquels sont élaborés la pièce et le matériau. Il est donc nécessaire d'élaborer des méthodes de contrôle non destructif appropriées et surtout, disposer d'une gamme de fabrication extrêmement précise et figée garantissant la qualité finale de la pièce. Le contrôle non destructif a posteriori est relativement complexe, hormis le contrôle « traditionnel » (ultrasons) permettant de révéler des défauts mineurs (poches de vides, oublis de plis) mais inapproprié pour rendre compte de la qualité du matériau créé pendant la phase de polymérisation et de densification. Ce problème est par conséquent fondamental et doit être abordé par toute entreprise souhaitant développer une activité dans le domaine des composites.

Des réponses collectives peuvent être apportées à travers la mise à disposition d'outils technologiques de pointe pour le contrôle non destructif (tomographe par exemple).

Une compétence qui doit également être acquise par les entreprises de réparation navale

Pour toutes les pièces en composite se pose le problème de la « réparabilité ». Ces pièces sont très onéreuses et leur réparation pose des problèmes spécifiques et très différents des techniques de réparation des pièces métalliques. Cela constituera un marché très intéressant pour les PME spécialisées et compétentes.

V. LES TECHNOLOGIES CLES

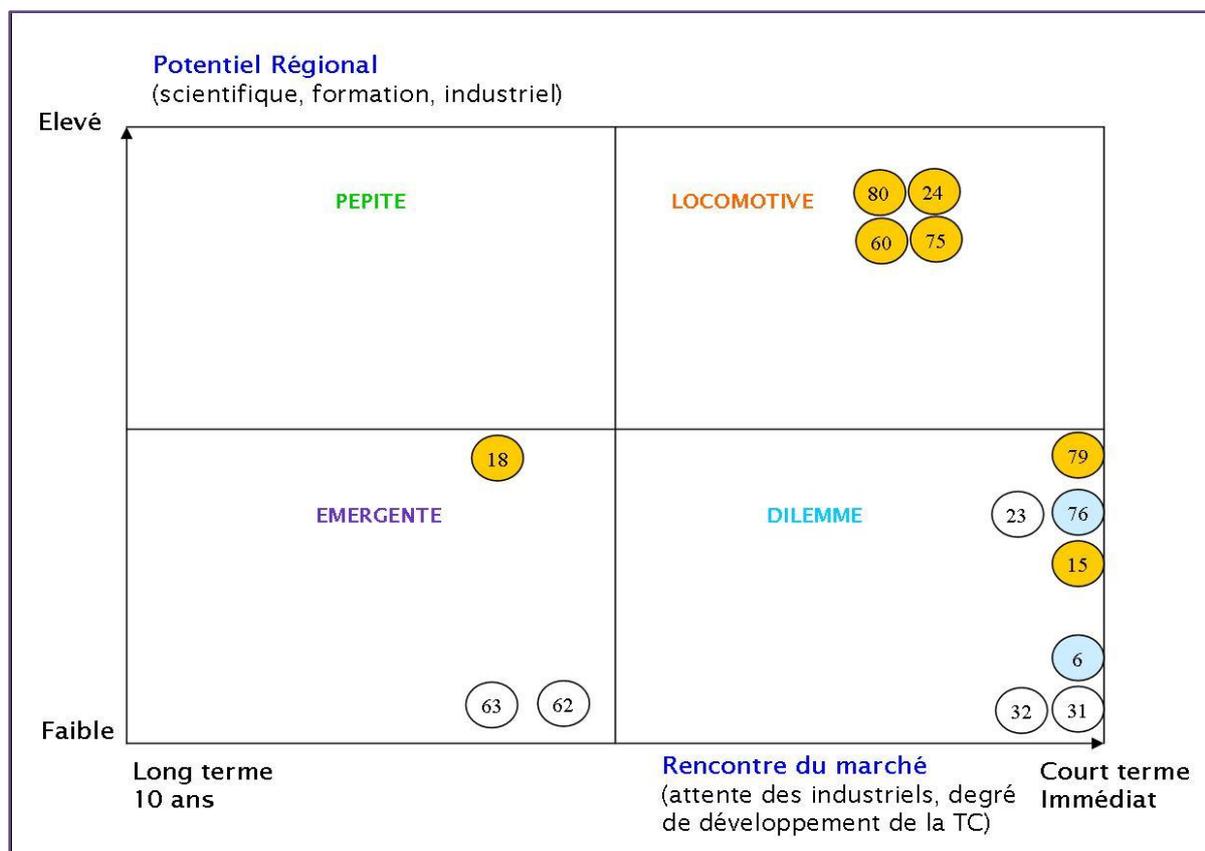
A. LES TECHNOLOGIES CLES POUR LA FILIERE NAUTIQUE

TC	LIBELLE	SCIENTIFIQUE	FORMATION	UTILISATEUR	PRODUCTEUR	STRATEGIQUE	EXTERNE	GLOBAL
	Pondération	4	4	5	4	2	1	Note sur 15
80	Procédés de mise en forme de matériaux innovants	10	15	13	5	7	15	11
24	Fonctionnalisation des matériaux	12	15	12	5	10	15	11
79	Nouveaux procédés de traitement de surface	12	10	13	15	3	5	11
75	Capteurs intelligents et traitement du signal	11	15	14	5	2	10	10
60	Architecture et matériaux pour l'allègement des véhicules	11	8	9	5	12	10	9
15	Modélisation, simulation, calcul	12	15	13	0	3	10	9
23	Recyclage des matériaux spécifiques	7	8	12	5	8	10	8
76	Assemblage multi-matériaux	8	10	13	0	3	0	7
18	Matériaux nanostructurés et nanocomposites	8	8	11	0	3	0	6
62	Moteurs à pistons	5	0	4	5	10	15	5
6	Ingénierie des systèmes embarqués	4	10	6	5	0	0	5
31	Systèmes photovoltaïques avec stockage intégré	0	0	10	0	3	0	2
32	Systèmes éoliens avec stockage intégré	0	0	8	0	3	0	2

Source : Lymphis selon l'évaluation des technologies clés détaillée dans le rapport « Technologies »

Chaque technologie clé a été évaluée, notamment en fonction des besoins d'innovation des filières utilisatrices et du potentiel scientifique et de formation dont la région dispose pour la technologie. Les critères d'évaluation sont détaillés dans le rapport « Technologies ».

B. MATRICE DE POSITIONNEMENT DES TECHNOLOGIES CLES



● Technologie clé retenue parmi les 14 technologies stratégiques pour la Basse-Normandie

● Technologie clé retenue parmi les 30 technologies importantes pour la Basse-Normandie

Les technologies locomotives

- Elles disposent d'un potentiel de développement suffisant en région et peuvent rencontrer à court terme leur marché.

Les technologies pépites

- Le potentiel existant en région est important, mais le marché n'est pas encore atteint. La position concurrentielle de la région dans ces domaines n'est pas encore affirmée, mais elle possède de nombreux atouts. Ces technologies vont devenir les prochaines locomotives technologiques de la région à court terme.

Les technologies émergentes

- Ces technologies ont un existant significatif dans la région et sont très prometteuses en termes de marché et de développement économique, toutefois leur caractère émergent ne permet pas d'avoir une vision claire sur leur capacité à se développer.

Les technologies dilemmes

- Les atouts de la région ne sont pas suffisants mais le marché potentiel est très important à moyen – court termes.

VI. CONCLUSION

Pour répondre à des impératifs environnementaux ou de performances, l'industrie nautique cherche à alléger la structure des bateaux et à optimiser toutes les fonctionnalités. L'utilisation des nouveaux matériaux constitue naturellement une voie d'innovation privilégiée, la simulation numérique offre également d'importantes possibilités.

ACTIONS
1, 3 ET 7

Pour adopter de nouveaux matériaux leur apportant des fonctionnalités plus intéressantes (gain de poids, bonne tenue à la corrosion etc...) les entreprises doivent être informées et accompagnées.

ACTION
13

La simulation numérique constitue une opportunité d'innovation pour les industriels car elle leur permet de modéliser leurs procédés de fabrication, les contraintes de structures, l'écoulement des fluides sur la coque etc...

L'industrie nautique est un secteur d'activité à forte valeur ajoutée pour la Basse-Normandie car elle participe au développement des compétences technologiques régionales dans les champs matériaux, électronique et applications numériques.

Filière Plasturgie

I. LA FILIERE PLASTURGIE EN FRANCE

Selon les chiffres de 2005, la plasturgie européenne est dominée par l'Allemagne, qui fournit le quart de la production communautaire. La France, talonnée par l'Italie et le Royaume-Uni, se situe au deuxième rang européen et au quatrième rang mondial.

Avec une progression d'environ 4 % en 2006, l'industrie de la plasturgie française a bénéficié d'une croissance de son chiffre d'affaire légèrement supérieure à celle de 2005 (+ 3 %). L'activité de la plasturgie a été portée principalement par le secteur des emballages et des éléments de construction.

A. LES CHIFFRES CLES

CHIFFRES CLÉS DU SECTEUR

(entreprises de 20 personnes et plus)

	Année 2004*	Année 2003	Évolution 2004/2003**
Nombre d'entreprises	1 419	1 423	///////
Effectif salarié au 31 décembre	149 593	150 196	- 1,2 %
Chiffre d'affaires hors taxes	M€ 26 194	24 853	5,2 %
Exportations	M€ 6 106	5 708	6,1 %
Investissements corporels totaux	M€ 1 037	1 034	- 2,6 %

* résultats provisoires ** corrigée des variations de champ

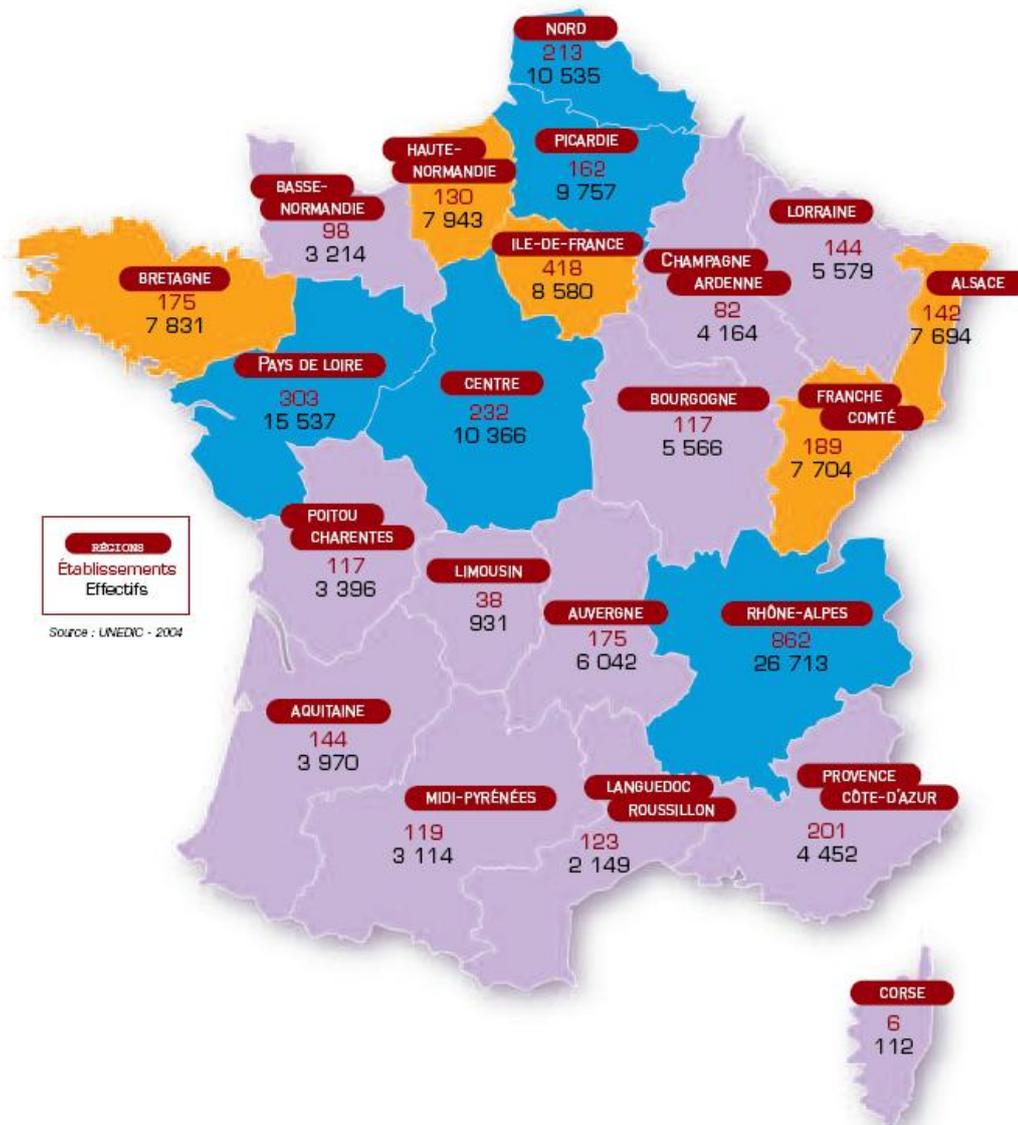
SESSI - Enquête Annuelle d'Entreprise -

Selon la Nomenclature Economique de Synthèse F46

F46 : Transformation des matières plastiques

- 25.2A : Fabrication de plaques, feuilles, tubes et profilés en matières plastiques
- 25.2C : Fabrication d'emballages en matières plastiques
- 25.2E : Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction
- 25.2G : Fabrication d'articles divers en matières plastiques
- 25.2H : Fabrication de pièces techniques en matières plastiques

B. L'EMPLOI DANS LA PLASTURGIE EN FRANCE EN 2004



Cette carte ne permet pas d'étudier l'évolution des effectifs salariés entre 2004 et 2007 car les codes NAF pris en compte par l'UNEDIC ne sont pas indiqués.

Il est cependant possible de visualiser la position de la Basse-Normandie par rapport aux autres régions. Malgré les compétences en recherche et formation présentes sur le territoire, la filière bas-normande n'occupe pas une place importante au niveau national et place la région au 18^{ème} rang en termes d'effectifs.

II. LA PLASTURGIE EN BASSE-NORMANDIE



CHIFFRES CLES

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS TOTAL : 187

EFFECTIFS TOTAL : 3807 salariés

DONT :

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS DE PLUS DE 20 SALARIES : 61

EFFECTIFS : 3170 SALARIES

Source : Base SIRENE 2005-2006

Le secteur de la plasturgie en Basse-Normandie se compose de la façon suivante :

- 40% sont des fabricants de pièces techniques principalement pour l'industrie automobile ;
- 20% sont des fabricants d'emballages plastiques principalement pour les industries pharmaceutique et agro-alimentaire ;
- 20% sont des fabricants d'éléments de construction pour le BTP tels que les menuiseries PVC ;
- 20% sont des fabricants d'articles divers en plastique tels que des fournitures de bureau.

A. LES PRINCIPAUX METIERS DE LA FILIERE BAS-NORMANDE

CODE NAF	LIBELLE NAF	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
252H	Fabrication de pièces techniques en matières plastiques	40	714
252C	Fabrication d'emballages en matières plastiques	20	472
252G	Fabrication d'articles divers en matières plastiques	19	376
252E	Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction	17	311
252A	Fabrication de plaques, feuilles, tubes et profilés en matières plastiques	1	20
	Total	97	1893

Données extraites de la base SIRENE 2005

B. ACTEURS MAJEURS DE LA FILIERE (SELON EFFECTIFS)

CODE NAF	LIBELLE NAF	SOCIETE	EFFECTIFS
252H	<i>Fabrication de pièces techniques en matières plastiques</i>	KEY PLASTICS INTERNATIONAL	200
252G	<i>Fabrication d'articles divers en matières plastiques</i>	MODLING SAS	200
252C	<i>Fabrication d'emballages en matières plastiques</i>	SOCIETE PARISIENNE DE COURTAGE	100
252C	<i>Fabrication d'emballages en matières plastiques</i>	SOCIETE ST ANDRE PLASTIQUE	100
252H	<i>Fabrication de pièces techniques en matières plastiques</i>	PLASTOHM SA	50
252H	<i>Fabrication de pièces techniques en matières plastiques</i>	ETABLISSEMENTS BOUTAUX PUBLICITE EMAIL	50
252H	<i>Fabrication de pièces techniques en matières plastiques</i>	EUROPEENNE MATERIAUX COMPOSITES	50
252H	<i>Fabrication de pièces techniques en matières plastiques</i>	ERCE OUEST	50
252E	<i>Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction</i>	AMB	50
252E	<i>Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction</i>	MENUISERIES TECHNIQUES NOUVELLES	50
252E	<i>Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction</i>	B'PLAST	50
252C	<i>Fabrication d'emballages en matières plastiques</i>	SUDPACK MEDICA	50
252C	<i>Fabrication d'emballages en matières plastiques</i>	MANUPLAST	50
252G	<i>Fabrication d'articles divers en matières plastiques</i>	APPLI'PLAST	50

Données extraites de la base SIRENE 2005

C. ENTREPRISES INNOVANTES DE LA FILIERE

SOCIETE	ACTIVITE
CREAGIF BIOPOLYMERES	Bioplastiques
NATURPLAST	Négoce de nouveaux grades de bioplastiques résistants à 140°
SEABLADE	Articles de sport en biomatériaux
ALENCON PLASTIC	Production de moules par injection thermoplastique ou élastomère

III. MUTATIONS ECONOMIQUES

Les trois secteurs représentatifs de la filière en Basse-Normandie (pièces techniques, emballages et matériaux de construction), sont différents tant en termes de marché que d'innovations technologiques. Par conséquent, les mutations économiques et les tendances technologiques sont abordées séparément pour chacun d'entre eux.

A. TENDANCES MARCHÉ DU SECTEUR DES PIÈCES TECHNIQUES

Le secteur connaît une baisse de l'activité (-1% du CA par an) depuis 2005

Les facteurs pénalisant le secteur

- La demande des donneurs d'ordres en prestation globale suppose pour les sous-traitants :
 - Un bureau d'étude et des compétences diversifiées ;
 - La multiplication des certifications industrielles ;
 - Une logistique industrielle hautement développée.
- Forte pression sur les prix de la part des grands donneurs d'ordres de l'automobile ;
- Recul de la production automobile (estimée à -7,1% en 2006 au niveau national) ;
- Hausse des coûts des matières premières avec celle des cours du baril de pétrole ;
- Coût du transport trop élevé par rapport au prix de revient pièce ;
- Croissance de la concurrence des pays de l'Est ;
- Délocalisation du développement de nouveaux véhicules en Inde et en Chine ;
- Exigences environnementales fortes depuis la conception, pendant la production et jusqu'au recyclage.

Les opportunités du secteur

- Une utilisation accrue des matières plastiques est attendue (ex : dans les liaisons au sol) ;
- Développer des matériaux issus des ressources agricoles (excédentaires ou co-produits) afin de répondre aux impératifs environnementaux ;
- Développer des matériaux plus légers afin de réduire le poids des véhicules et ainsi les consommations d'énergie ;
- Développer des matériaux plus robustes et résistants aux chocs afin d'augmenter la sécurité à bord des véhicules ;
- Attaquer le marché de l'aéronautique (la production de l'industrie aéronautique et spatiale devrait augmenter de 2,1% en 2007) ;
- Le marché de l'industrie électrique et électronique est prometteur : la production progressera de 2,2% en 2007, la micro-informatique et les appareils de transmission (ex. les GPS) sont en pleine croissance.

B. TENDANCES MARCHE DU SECTEUR DES EMBALLAGES

Le secteur de l'emballage plastique connaît une croissance de son CA de +4,5%

Les facteurs pénalisant le secteur	Les opportunités du secteur
<ul style="list-style-type: none">• Fortes exigences des donneurs d'ordres en matière d'hygiène, de préservation des produits, de traçabilité et de sécurité ;• Forte augmentation du prix du pétrole ;• Réglementations : collecte sélective, valorisation et recyclages des déchets d'emballage.	<ul style="list-style-type: none">• Une parfaite maîtrise des règles de QSE (Qualité Sécurité Environnement) ;• Le recours à l'innovation pour améliorer les procédés de production et ainsi réduire l'épaisseur des emballages par exemple ;• Répondre à une réglementation environnementale de plus en plus restrictive en proposant des matériaux plus écologiques.

C. TENDANCES MARCHE DU SECTEUR DES ELEMENTS DE CONSTRUCTION

Ce secteur a vu son CA croître de 5,5% en 2006 et l'année 2007 apparaît équivalente

Les facteurs pénalisant le secteur	Les opportunités du secteur
<ul style="list-style-type: none">• Ces fabricants doivent investir dans des canaux de distribution conséquents pour toucher les entreprises et les particuliers ;• L'augmentation du prix du pétrole a amputé la marge des entreprises : les achats représentent plus de 40 % de leur chiffre d'affaires.	<ul style="list-style-type: none">• Le marché des équipements sanitaires ouvre de nouvelles perspectives aux matières plastiques (hydro-massages, balnéothérapie, produits à l'attention de personnes à mobilité réduite...) ;• Développer la vente sur internet ;• Répondre à une réglementation environnementale de plus en plus restrictive en proposant des matériaux plus écologiques.

D. TENDANCES REGLEMENTAIRES

Le traitement des véhicules hors d'usage

La directive européenne n°2000/53/CE confie la responsabilité de la reprise et du démontage des véhicules aux constructeurs automobiles. Cela encourage les grands donneurs d'ordre à envisager, dès la production, les moyens à mettre en œuvre pour faciliter le démontage, la destruction et la dépollution des véhicules. Le texte fixe l'objectif d'un taux minimum de réutilisation et de valorisation de 95% du poids des véhicules au 1er janvier 2015. L'application de cette mesure oblige toute la filière de l'industrie automobile à innover afin de répondre à ces nouvelles exigences environnementales. Il s'agit en effet de choisir des matériaux plus facilement recyclables.

La réglementation relative aux emballages et aux déchets d'emballages

La directive 94/62/CE définit trois exigences essentielles préalables à la mise sur le marché de tout emballage :

- La réduction au minimum nécessaire du poids et du volume de l'emballage ;
- La diminution des teneurs en métaux lourds et autres substances dangereuses dans ses divers constituants ;
- La possibilité d'offrir une valorisation en fin de vie.

En matière de respect de l'environnement, le secteur des emballages fait d'ailleurs office de précurseur. Les mesures de prévention et les exigences de valorisation mises en œuvre ont très tôt préfiguré celles prises dans d'autres filières. Les entreprises du secteur vont être de plus en plus nombreuses à entreprendre une démarche d'éco-conception.

Source : SESSI - L'industrie française de l'emballage 2006

La réglementation COV dans les composites

Le secteur de la transformation des matières composites est concerné car il utilise le styrène, l'acétone (par exemple) ainsi que les solvants de nettoyage qui constituent des sources d'émissions de Composés Organiques Volatils.

Pour être en conformité, les entreprises doivent :

- Soit respecter les valeurs limites d'émissions canalisées et diffuses -VLE ;
- Soit mettre en place un schéma de maîtrise des émissions -SME.

Le SME « schéma de maîtrise des émissions » - négocié par la profession avec le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable - est une alternative au respect des valeurs limites d'émissions canalisées et diffuses. Il consiste à respecter un objectif annuel et global pour le total des rejets de COV. Il permet des dépassements ponctuels de VLE et une planification des actions à mettre en œuvre. Il est donc par définition plus souple et potentiellement moins coûteux.

La VLEd (valeur limite des émissions diffuses) fixe la quantité de solvants utilisés à 30% depuis le 30 octobre 2007.

IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES

La demande client est la principale source de motivation des entreprises pour innover. Les voies d'innovation possibles ont été abordées en fonction des attentes clients propres à chaque industrie.

A. LES VOIES D'INNOVATION POUR L'INDUSTRIE DES TRANSPORTS

PLASTURGISTE	INDUSTRIE CLIENTE	ATTENTE CLIENT	VOIE D'INNOVATION	TENDANCE TECHNOLOGIQUE
Pièces techniques	Automobile	Confort du véhicule	Acoustique	Fibres de lin
Pièces techniques	Automobile	Sécurité	Absorption des chocs	Simulation numérique
Pièces techniques	Automobile	Environnement, performance	Allègement des pièces	Composites en fibres végétales et nano-composites
Pièces techniques	Toutes industries	Environnement	Matériaux facilement recyclables ou biodégradables	Eco-conception, biopolymers, bio-composites
Pièces techniques	Automobile Aéronautique	Performance (pour pièces moteur)	Résistance aux températures élevées	Fibres thermoplastiques
Pièces techniques	Toutes industries	Esthétique	Formes, couleurs, meilleur vieillissement	Plastique sensoriel, procédés de finition (revêtement de surface, galvanoplastie)
Pièces techniques	Automobile	Performance	Résistance aux rayures, obtention d'une surface conductrice d'électricité	Technologies hybrides comme métal / plastique
Matériaux divers	Textile technique	Performance	Résistance à l'usure, aux températures...	Fibres thermoplastiques

B. LES VOIES D'INNOVATION POUR LE NAUTISME

PLASTURGISTE	INDUSTRIE CLIENTE	ATTENTE CLIENT	VOIE D'INNOVATION	TENDANCE TECHNOLOGIQUE
Pièces techniques	Nautisme	Environnement, performance	Allègement des pièces	Composites en fibres végétales et nano-composites
Pièces techniques	Nautisme	Étanchéité, résistance	Pièces monoblocs	Mise en œuvre de composites en moule fermé -RTM
Pièces techniques	Nautisme	Performance	Flottabilité	Mise en œuvre de composites en moule fermé -RTM
Pièces techniques	Toutes industries	Environnement	Matériaux facilement recyclables ou biodégradables	Eco-conception, biopolymères, bio-composites
Pièces techniques	Toutes industries	Esthétique	Formes, couleurs, meilleur vieillissement	Procédés de finition (revêtement de surface, galvanoplastie)

C. LES VOIES D'INNOVATION POUR LA CONSTRUCTION

PLASTURGISTE	INDUSTRIE CLIENTE	ATTENTE CLIENT	VOIE D'INNOVATION	TENDANCE TECHNOLOGIQUE
Eléments de construction	BTP	Esthétique	Transparence des matériaux	Nano-composites, polymères transparents
Eléments de construction	BTP	Environnement, confort, performance	Capacité d'isolation thermique et acoustique, rigidité	Matériaux hybrides
Eléments de construction	Toutes industries	Environnement	Matériaux facilement recyclables ou biodégradables	Eco-conception, biopolymères, bio-composites
Eléments de construction	Toutes industries	Esthétique	Formes, couleurs, meilleur vieillissement	Procédés de finition (revêtement de surface, galvanoplastie)

D. LES VOIES D'INNOVATION POUR L'AGROALIMENTAIRE ET COSMETIQUE

PLASTURGISTE	INDUSTRIE CLIENTE	ATTENTE CLIENT	VOIE D'INNOVATION	TENDANCE TECHNOLOGIQUE
Emballage	Cosmétique	Esthétique	Transparence des matériaux	Nano-composites, polymères transparents, Polyéthylène téréphtalate
Emballage	Toutes industries	Environnement	Matériaux facilement recyclables ou biodégradables	Eco-conception, biopolymères, bio-composites
Emballage	Toutes industries	Esthétique	Formes, couleurs, design	Plastique sensoriel, procédés de finition (revêtement de surface, galvanoplastie)
Emballage	Agro-alimentaire	Praticité	Résistance aux températures élevées pour cuisson	Emballages en Polypropylène et Polyéthylène téréphtalate
Emballage	Agro-alimentaire Pharmaceutique Cosmétique	Sécurité	Hygiène, qualité, traçabilité, matériaux « intelligents »	Nanomatériaux
Emballage	Agro-alimentaire Pharmaceutique Cosmétique	Praticité, sécurité	Optimiser la thermoscellabilité	Couches PE
Emballage	Agro-alimentaire	Performance, sécurité	Conservation des aliments	Polyéthylène téréphtalate mono-couche, Pellicules EVOH/PE (Copolymère éthylène alcool vinylique)

V. LES INNOVATIONS

De nombreuses voies d'innovations sont possibles. Elles résident dans :

Le choix du matériau (formulation, production pilote...);

La définition de la pièce (simulation numérique, prototypage rapide...);

La phase d'industrialisation (conception et pièces d'outillage, organisation de la ligne de production);

La mise en place du contrôle qualité et du suivi de production.

Les entreprises régionales sont très peu nombreuses à se saisir des matériaux composites. La question du coût des composites est déterminante, surtout lorsqu'il s'agit de pièces pouvant être proposées par des fabricants low cost. La stratégie dans ce domaine consiste d'une part à produire des pièces de technologie plus élaborée moins susceptibles d'être largement concurrencées en France ou à l'étranger. D'autre part, il s'agit d'automatiser les processus afin de réduire le coût de main d'œuvre, part importante dans le domaine des composites.

Matériau composite

« Un matériau composite comprend :

Un renfort filamentaire qui assure la tenue (fibres de verre, carbone, aramide [Kevlar], bore, silicate d'alumine) ;

Une matrice qui donne la forme du produit, polyester, vinylester, époxyde, phénolique, polyimide...) pour les thermodurcissables, polypropylène, polyamide, PET, polyétherimide, PPS, PEEK..., pour les thermoplastiques.

Enfin, il peut être complété par des charges et des additifs afin de procurer au matériau des propriétés spécifiques.

Pour fabriquer des objets en composites, il existe une quinzaine de technologies qui ont en commun de réaliser à la fois le matériau et le produit. De nombreux procédés sont utilisables : contact, projection, moulage sous vide, moulage basse pression, drapage auto-clavé, moulage basse pression, etc. »

Source : CETIM Infos - Mars 2007 -

A. LES MATERIAUX COMPOSITES

La production de matériaux composites se développe rapidement en Europe comme dans le monde. Ces matériaux apportent à leurs utilisateurs des avantages importants grâce à leurs nombreuses propriétés : légèreté, résistance mécanique et chimique, maintenance réduite, liberté de formes, etc.

Ces avantages multiplient leurs domaines d'application : construction automobile, navale, ferroviaire ou aéronautique, secteurs de la défense, du bâtiment ou encore des équipements "sports et loisirs".

Cependant, pour faire valoir ces atouts et atteindre ses objectifs, l'industrie des matériaux composites doit mieux intégrer dans sa stratégie de croissance la composante environnementale du développement durable. Les évolutions réglementaires en termes de recyclabilité et d'hygiène et sécurité constituent également des enjeux forts que la filière doit relever pour maintenir sa croissance.

D'importants problèmes de recyclabilité

Le recyclage des composites thermodurcissables (TD) se révèle difficile car la matrice ne peut être refondue, et n'est pas réutilisable sous forme de matière première. Les solutions actuelles consistent soit à les utiliser comme combustibles dans les cimenteries, soit à les broyer en poudre utilisable uniquement sous forme de charges à faible valeur dans de nouveaux composites. Le coût de cette dernière solution freine son développement. Du fait de leur composition hétérogène (présence de fibres), le recyclage ou la revalorisation des composites thermoplastiques (TP) pose les mêmes difficultés que les composites TD : la revalorisation la plus simple est sous forme de poudres pour charges et bitumes, mais la charge constituée de composites TP recyclés coûte plus cher que la matière première et son utilisation ne peut pas être directement rentabilisée. La solution consistant à séparer les fibres et la matrice TP, bien que techniquement possible, reste encore très coûteuse.

Le recyclage des matrices TP, même séparées des fibres, est mal maîtrisé aujourd'hui car les composites thermoplastiques contenant, par exemple, 25% de matière recyclée ont des propriétés mécaniques très dégradées et ne peuvent être utilisés que dans des applications n'exigeant que des propriétés mécaniques très faibles.

Certaines entreprises réussissent à se positionner sur ce marché. La société caennaise Plaséco fabrique son mobilier urbain uniquement à base de matière plastique recyclée. La grande difficulté reste l'approvisionnement en matière recyclée.

Les polymères biodégradables

Selon les normes et standards en vigueur (EN 13432, EN 14995, ISO 17088), le bioplastique est une gamme de matière plastique compostable et biodégradable. Cette nouvelle gamme peut également être à base de matières premières issues de ressources renouvelables.

- Pour que le matériau soit considéré comme biodégradable (selon EN 13432), 90% du matériel organique doit être converti en Co₂ H₂O après 6 mois en milieu propice (eau douce, eau salée, sol). Le résultat de la biodégradation ne doit pas présenter d'effets ecotoxiques sur le milieu.
- Le matériau est considéré comme compostable lorsque, après 3 mois dans une unité de compostage industriel, les résidus représentent 10% maximum de la masse originale.

MEME POUR LES BIOPLASTIQUES. LE RECYCLAGE EST COMPLEXE ET DOIT ETRE ANTICIPE

Le recyclage des bioplastiques nécessite la mise en place de filières spécifiques de compostage des déchets organiques car certains bioplastiques comme le PLA sont incompatibles avec les filières de recyclage des plastiques conventionnels. Il serait par ailleurs nécessaire de fournir d'importants efforts d'information et de sensibilisation afin de ne pas laisser les consommateurs penser qu'on peut jeter les plastiques n'importe où, sous prétexte qu'ils sont biodégradables.

Ces matériaux peuvent posséder les mêmes propriétés mécaniques que certains des matériaux pétroliers actuels (élasticité, résistance, transparence...) à condition toutefois de réaliser des formulations spécifiques.

Les perspectives des matériaux à base de polymères biodégradables sont importantes dans un contexte de développement durable, de diminution des ressources fossiles et d'augmentation importante des prix du pétrole et du gaz. Outre les applications historiques des agro-matériaux, les polymères biodégradables ont leur raison d'être notamment dans des applications à courte durée de vie. C'est la raison pour laquelle on trouve principalement des applications dans le domaine de l'emballage et de l'agriculture-horticulture.

Bien que ces matériaux présentent des propriétés intrinsèques intéressantes, il ne s'agit pas d'essayer de substituer l'ensemble des polymères non biodégradables. Par exemple, pour les polymères biodégradables issus de ressources renouvelables, c'est l'analyse de l'ensemble du cycle de vie (bilan énergétique et bilan gaz à effet de serre) qui doit être pris en compte. A cet égard, les économies de matériaux et le recyclage des plastiques restent des voies importantes.

CREAGIF

Créagif est une société caennaise de conseil en matériaux polymères à base d'agroressources. Elle accompagne les entreprises dans la formulation d'un matériau en accord avec le cahier des charges des propriétés mécaniques. Créagif souhaite porter un projet collectif nommé « Boucle verte » et destiné à favoriser le développement des biopolymères en Basse-Normandie.

Les fibres végétales intégrées dans des composites, lin, chanvre et fibres exotiques (sisal, jute, kenaf...) à l'exclusion du bois, représentent aujourd'hui, dans le monde, quelques dizaines de milliers de tonnes (avec une croissance de 10 à 15 % par an). A comparer aux 2 millions de tonnes de fibres - principalement des fibres de verre - qui renforcent les composites traditionnels.

Sources : AFT Plasturgie, « l'Usine Nouvelle 2007 »

Les fibres de chanvre et de lin, utilisées dans l'automobile sous forme de feutre non-tissé thermoformé, évoluent vers des pièces plus techniques. Dans l'habitat, l'offre en composites bois-polymères s'étoffe, et leur marché est promis à une forte croissance en Europe.

Il s'agit de remplacer des fibres de verre par du chanvre, des fibres de carbone par du lin ou encore du Kevlar (polyaramide) par du bois.

Le chanvre et le lin, en particulier, ont des caractéristiques intéressantes : une faible densité par rapport au verre (le renfort dominant sur le marché des composites), des performances mécaniques d'un bon niveau, et un coût inférieur aux fibres de synthèse. De plus, ces fibres sont disponibles en abondance. La Normandie est la 1^{ère} région productrice de lin en cultivant près de 80% de la production nationale. Le lin normand est, par ailleurs, reconnu pour son excellente qualité.

Pour le moment, leurs applications sont centrées sur les pièces intérieures pour l'automobile (garniture de portes ou de coffre, tablette arrière...) en polymères renforcés de fibres non tissées (des feutres), mis en forme par thermoformage.

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLÉ
24 - 25

LES EXPERT REGIONAUX

La Chambre d'Agriculture de l'Orne a réalisé, pour l'ISPA, un repérage des ressources agricoles disponibles en région. L'ISPA étudie les possibilités de développer des matériaux 100% naturels à un prix de marché.

Pour que l'on puisse développer des matériaux intéressants avec des fibres de lin tissées, il est nécessaire que la région maîtrise à nouveau le tissage. Les opérations de tissage sont actuellement réalisées en Chine.

L'utilisation des composites bois-polymères s'est développée d'abord en Amérique du Nord, surtout pour la réalisation de terrasses. Le marché atteint environ 1 million de tonnes par an. En Europe, les ventes de bois-polymères ne représentent encore que quelques dizaines de milliers de tonnes, mais la croissance du marché démarre, vingt produits sont disponibles en France.

PROJET ISPA

Le projet Bois-polymères de l'ISPA consiste à valoriser la sciure de bois en intégrant de la farine de bois dans du thermoplastique. Il s'agirait de créer une filière rassemblant les scieurs, les plasturgistes, les ébénistes et les designers pour des applications d'aménagement intérieur.

L'Institut Technique du Lin

- L'ITL apporte un soutien technique à la filière lin qui se compose uniquement des agriculteurs et tailleurs car il n'y a pas d'unité de peignage, filature et tissage en région.
- Les professionnels du lin souhaitent diversifier leur marché notamment dans de nouvelles valorisations des fibres longues. Cette valorisation n'est viable que si elle s'applique à des produits à forte valeur ajoutée. La fibre longue, matière noble du lin, est coûteuse car elle ne représente que 20% de la production totale de lin. Ainsi l'utilisation du lin pour la fabrication d'écomatériaux n'est intéressante que si le lin apporte un plus technologique. L'utilisation du lin à titre de charge seulement n'est pas rentable, c'est pourquoi sont utilisation dans les matériaux pour le BTP reste limitée.
- L'ITL est énormément sollicité pour des projets de recherche sur les matériaux. Pour le moment la filière n'est pas en mesure de répondre à toutes ces demandes. Rares sont les unités de teillage en mesure de porter de tels projets car il s'agit de métiers totalement différents. Il est nécessaire de regrouper en réseau tous les acteurs de la filière afin de mettre en place des projets de valorisation sérieux. La filière lin en Picardie a déjà entrepris cette démarche en constituant une plate-forme technique nommée FRD. Les liniers normands vont décider prochainement de leur adhésion à ce réseau ou pas, de la constitution de leur propre réseau ou bien encore de l'embauche d'une personne chargée de développer des projets de valorisation.

PROJET LINT 2014

Ce projet porte sur les composites à base de fibres de lin. Il rassemble les laboratoires Normands du CNRT Matériaux, le pôle de compétitivité automobile Mov'éo et les sociétés normandes ACOME, OCI et DEHONDT. Son objectif est de développer une filière du lin au service de l'industrie des transports.

Le développement de matériaux composites entièrement renouvelables

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE 24

L'industrie des composites se prépare à l'« après-pétrole » et envisage de fabriquer des matériaux, dont tous les composants, fibres, matrice polymère et additifs, seront d'origines renouvelables. La première étape étant l'introduction des fibres naturelles dans des polymères de synthèse, source de multiples difficultés qui ne sont pas entièrement résolues.

L'introduction de fibres végétales dans une matrice en polymère de synthèse demande aux spécialistes des composites de trouver de nouvelles solutions techniques.

Selon Jérémie Soulestin, chercheur au département Technologie des polymères et composites et ingénierie mécanique aux Mines de Douai : « La mise au point d'un composite avec des matières 100 % d'origine renouvelable pose des problèmes de formulation. Elle exige la mise au point d'additifs eux-mêmes renouvelables. Il faut aussi adapter les procédés de transformation, qui fonctionnent à des températures incompatibles avec ces matières ».

Source : Usine Nouvelle 2007

EMERGENTE

TECHNOLOGIE CLE
18

Les nanotubes de carbone sont une structure particulière du carbone de taille nanométrique. Ils ont des propriétés remarquables :

- Une résistance mécanique cent fois plus élevée que celle de l'acier tout en étant six fois plus léger ;
- Ce sont de bons conducteurs de la chaleur et surtout ils ont un grand pouvoir de dissipation de la chaleur ;
- Les propriétés électriques et électroniques sont modulables.

Le LRPMN d'Alençon

Dans ce domaine, le LRPMN a développé une technologie consistant à greffer des nanotubes de carbone sur des charges pour améliorer les propriétés des matériaux (résistance, conductivité...). Il est le seul laboratoire à utiliser cette méthode de greffe qui serait moins coûteuse à exploiter par un industriel.

B. LA PLASTURGIE ET LA MICROELECTRONIQUE

Des recherches sont menées pour insérer des capteurs lors de la réalisation de certaines pièces en composites. Ils peuvent servir en cours de fabrication pour suivre la régularité de la progression de la résine à l'intérieur d'un moule ou pour suivre en temps réel la santé de pièces soumises à de fortes contraintes et positionnées dans des milieux difficiles d'accès (pièces d'avions, portes d'écluses...). Des travaux sont également engagés sur l'utilisation de composants permettant aux matériaux de réagir face à des actions internes (ex : autocatrisation d'une fissure) ou externes (réponses adaptées à des sollicitations mécaniques, thermiques ou phoniques, ex : pale d'hélice capable de changer de forme en fonction du bruit environnant pour réduire la nuisance sonore).

EMERGENTE

TECHNOLOGIE CLE
18 - 19 - 75

La micro-nanostructuration des polymères est un axe de développement prospectif et de rupture technologique où se côtoient la plasturgie et la microélectronique.

Le terme « micro/nano structuration » des polymères s'applique notamment aux polymères actifs (conducteurs, semi-conducteurs, photoniques) ou encore aux composites multicouches très minces (de l'ordre d'une dizaine de nanomètres).

Source : Pôle de compétitivité Plastipolis

Les nanotechnologies et les nanomatériaux offrent de nouvelles fonctionnalités et de nouveaux marchés au secteur de l'emballage. L'emballage devient « intelligent » en portant des informations relatives à ses conditions de fabrication ou de transport par exemple.

Parmi les applications développées, la traçabilité et l'identification des produits sont devenues des éléments incontournables dans notre société. Les nombreuses intoxications alimentaires de ces dernières années ont mis en évidence des ruptures dans la gestion de la chaîne du froid qui interviennent pour l'essentiel lors du transport des denrées.

Le contrôle des températures et le respect de la chaîne du froid peuvent donc garantir la qualité et la sécurité des produits pharmaceutiques et cosmétiques. Les emballages dits actifs sont capables de réagir au taux d'humidité en le maintenant de manière équilibrée, au taux d'éclairement en changeant de couleur pour filtrer la lumière ou même comme barrière contre les microbes en stérilisant les produits emballés.

La convergence entre les technologies de la plasturgie et de l'électronique constitue sans nul doute un axe d'innovation extrêmement prometteur.

Pour conclure sur les innovations de matériaux

L'avenir est dans l'adaptation des plastiques en fonction de leur usage, au travers du choix de la matière première (renouvelable ou non), de la fonctionnalité désirée (barrière, respirant, actif, intelligent, biodégradable...) et du devenir du plastique (recyclé, composté...). Pour cela, il est nécessaire de développer la recherche sur les bioplastiques mais aussi sur les mélanges de plastiques et sur les composites avec des fibres naturelles.

VI. INNOVATIONS DE PROCÉDES

Les innovations de procédés sont fortement liées à l'augmentation des préoccupations environnementales. Ainsi, les réglementations visant à limiter les émissions de Composés Organiques Volatils (COV) dans l'atmosphère ont conduit au développement de nouveaux procédés de fabrication permettant de limiter le dégagement de vapeurs de solvants.

A. LES PROCÉDES DE FABRICATION

Les procédés RTM et infusion pourraient remplacer progressivement les procédés manuels de moulage au contact ou par projection. En effet ces derniers génèrent une exposition excessive au styrène qui présente des risques importants pour la santé.

Toutefois, l'utilisation de ces nouveaux procédés requiert un savoir-faire complexe qui s'acquiert au fil des ans. Il est donc important pour les entreprises qui souhaitent intégrer ces technologies d'être accompagnées par un expert. Dans le cas contraire l'entreprise risque de rencontrer des difficultés à rentabiliser ces investissements (machine et matière plus coûteuse) en obtenant, dans un premier temps de moins bons états de surface et des résistances mécaniques inférieures.

Pour plus de détails se reporter à la fiche filière nautique en page 39.

Le RTM (Resin Transfer Molding)

Les fibres (et éventuellement une forme en mousse et des inserts) sont placées entre la partie mâle et la partie femelle d'un moule. La résine est injectée sous basse pression à l'intérieur du moule. Le système fermé ne dégage pas de vapeurs de solvants. Le moule peut être en stratifié pour des petites séries ou en métal pour un plus grand nombre de pièces. La pompe d'injection doit fournir une pression entre 2 et 5 bars et ne constitue pas un investissement lourd.

Les procédés Infusion RFI (Resin Film Infusion) et LRI (Liquid Resin Infusion)

Ils se différencient du RTM par l'utilisation d'un moule unique correspondant au côté fini de la pièce. L'autre face de moulage est constituée par un film plastique étanche. Après positionnement des fibres entre le moule et le film, la résine liquide est aspirée à l'emplacement de la pièce au moyen d'une pompe à vide. L'infusion est utilisable pour la réalisation de grandes pièces en petite série (ex : coques de bateaux, pales d'éoliennes) et permet également d'éviter les émissions de COV.

Des innovations de procédés multiples

L'estampage à chaud à partir de plaques, le moulage sous vide, la pultrusion, l'enroulement filamentaire et l'extrusion sont des méthodes de choix pour l'utilisation de composites thermoplastiques.

Les systèmes de chauffage rapide : le chauffage des moules par micro-ondes ou induction permet également d'améliorer les techniques de mise en œuvre des matériaux composites en permettant notamment des réductions de temps de fabrication.

L'éco-conception comme voie d'optimisation

Le recyclage et la valorisation prennent une ampleur particulière pour la filière plasturgie. Les fabricants renforcent ainsi leur politique d'allègement des produits pour optimiser l'utilisation de matières premières et limiter les consommations d'énergie.

Leurs leviers d'action sont les suivants :

- L'allègement des pièces ou emballages ;
- La modification des formes et des volumes ;
- Le choix du matériau ;
- La répartition de la matière ;
- Le choix du procédé de transformation ;
- Le choix du procédé de décoration.

Il serait intéressant d'inciter les industriels à entreprendre une démarche d'éco-conception en partenariat avec les recycleurs. Les entreprises spécialisées dans le recyclage des matériaux rencontrent de nombreuses difficultés liées aux mélanges des matériaux dans un produit fini.

B. LES REVETEMENTS DE SURFACE ET FINITIONS

La métallisation des plastiques offre de nouvelles perspectives

EMERGENTE

TECHNOLOGIE CLE
79

Les surfaces plastiques peuvent recevoir une valeur ajoutée par le biais de minces couches de finition. Cette couche supplémentaire peut procurer au plastique une meilleure résistance aux rayures, une réflexion lumineuse, un meilleur aspect esthétique ou encore une surface conductrice d'électricité.

De nouvelles techniques sont développées :

- Diverses couches métalliques peuvent être appliquées sous vide par le biais de la déposition en phase vapeur ou de la pulvérisation ;
- La décomposition de gaz dans un environnement plasma, voire dans des conditions atmosphériques, crée par exemple de minces couches d'oxyde aux propriétés divergentes ;
- Des couches hybrides basées sur une couche organique intégrant des particules anorganiques (les nanocouches) poursuivent leur développement et sont de plus en plus appliquées.

LES EXPERT REGIONAUX

L'ISPA possède une expertise particulière en galvanoplastie.

La société Vector AST (Caen) maîtrise un procédé innovant et « propre » de traitement de surface par implantation ionique.

VII. LES TECHNOLOGIES CLES

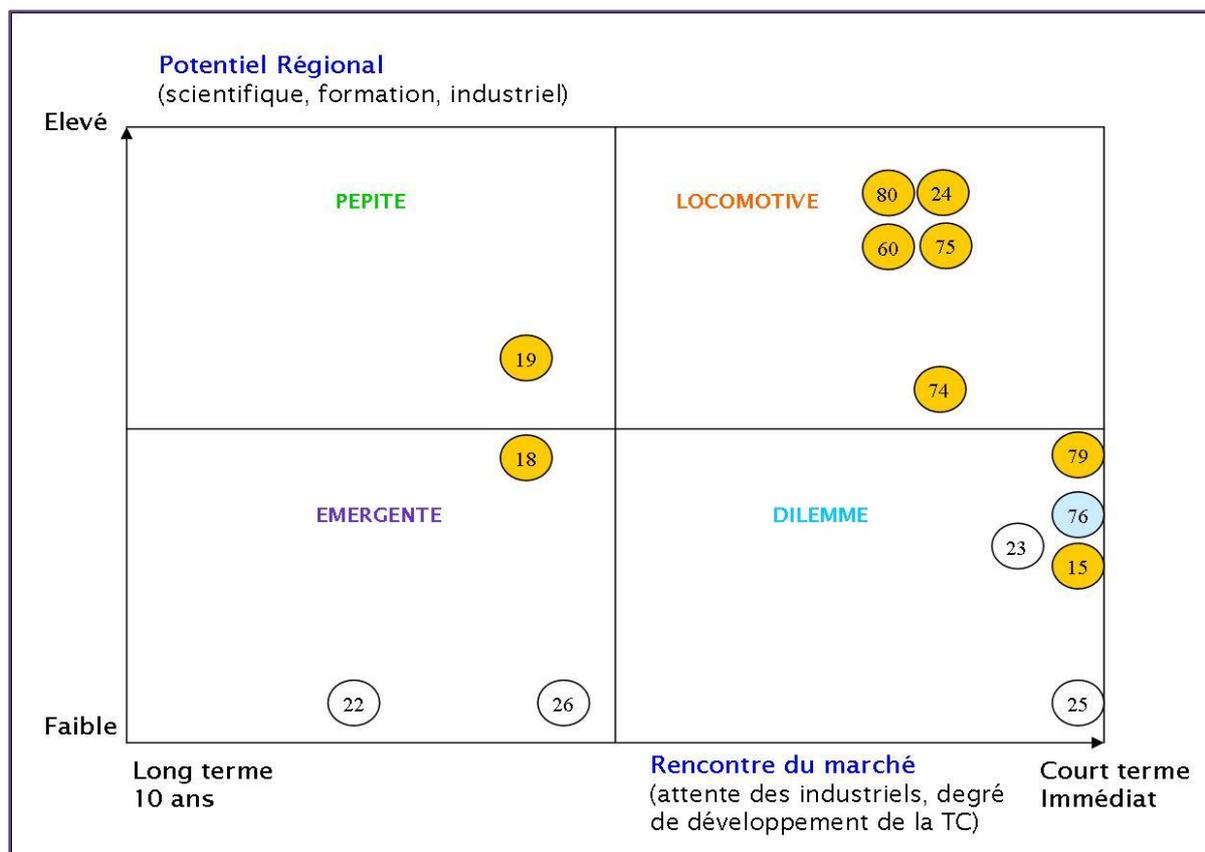
A. LES TECHNOLOGIES CLES POUR LA FILIERE PLASTURGIE

TC	Libellé	SCIENTIFIQUE	FORMATION	UTILISATEUR	PRODUCTEUR	STRATEGIQUE	EXTERNE	GLOBAL
	Pondération	4	4	5	4	2	1	sur 15
80	Procédés de mise en forme de matériaux innovants	10	15	13	5	7	15	11
79	Nouveaux procédés de traitement de surface	12	10	13	15	3	5	11
24	Fonctionnalisation des matériaux	12	15	12	5	10	15	11
74	Contrôle de procédés par analyse d'image	10	15	14	5	0	5	10
15	Modélisation, simulation, calcul	12	15	13	0	3	10	9
60	Architecture et matériaux pour l'allègement des véhicules	11	8	9	5	12	10	9
19	Matériaux pour l'électronique et la mesure	9	8	12	0	8	10	8
23	Recyclage des matériaux spécifiques	7	8	12	5	8	10	8
76	Assemblage multimatériaux	8	10	13	0	3	0	7
18	Matériaux nanostructurés et nanocomposites	8	8	11	0	3	0	6
26	Systèmes d'enveloppe de bâtiment	4	8	7	5	0	0	5
25	Textiles techniques et fonctionnels	0	8	10	0	2	0	4
22	Microtechnologies pour l'intensification des procédés	0	0	4	5	0	0	2

Source : Lymphis selon l'évaluation des technologies clés détaillée dans le rapport « Technologies »

Chaque technologie clé a été évaluée, notamment en fonction des besoins d'innovation des filières utilisatrices et du potentiel scientifique et de formation dont la région dispose pour la technologie. Les critères d'évaluation sont détaillés dans le rapport « Technologies ».

B. MATRICE DE POSITIONNEMENT DES TECHNOLOGIES CLES



● Technologie clé retenue parmi les 14 technologies stratégiques pour la Basse-Normandie

○ Technologie clé retenue parmi les 30 technologies importantes pour la Basse-Normandie

Les technologies locomotives

- Elles disposent d'un potentiel de développement suffisant en région et peuvent rencontrer à court terme leur marché.

Les technologies pépites

- Le potentiel existant en région est important, mais le marché n'est pas encore atteint. La position concurrentielle de la région dans ces domaines n'est pas encore affirmée, mais elle possède de nombreux atouts. Ces technologies vont devenir les prochaines locomotives technologiques de la région à court terme.

Les technologies émergentes

- Ces technologies ont un existant significatif dans la région et sont très prometteuses en termes de marché et de développement économique, toutefois leur caractère émergent ne permet pas d'avoir une vision claire sur leur capacité à se développer.

Les technologies dilemmes

- Les atouts de la région ne sont pas suffisants mais le marché potentiel est très important à moyen – court termes.

VIII. CONCLUSION

Les entreprises de la plasturgie subissent, comme tous les sous-traitants, des pressions de la part des donneurs d'ordres. Les voies d'innovations sont nombreuses, autant dans les matériaux que dans les procédés de mise en forme.

ACTIONS
14 - 25

Les plasturgistes, sous-traitants de l'automobile notamment, sont amenés à prendre en charge des prestations globales les obligeant à renforcer leur bureau d'étude, obtenir des certifications industrielles ou encore mettre en place une logistique développée. Ces avancées s'accompagnent d'une utilisation croissante des TIC notamment pour la gestion des flux logistiques. Les fabricants d'éléments de construction peuvent exploiter le canal de distribution e-commerce.

ACTIONS
1 - 3 - 4 - 22

Les entreprises de la filière doivent également répondre à des exigences environnementales fortes depuis la conception jusqu'au recyclage de leurs produits. L'allègement des matériaux, l'utilisation de procédés de production respectant la santé et l'environnement, l'utilisation d'éco-matériaux sont autant de voies d'innovation possibles.

ACTIONS
6 - 9 - 10 - 16

L'électronisation des pièces ou l'utilisation du prototypage rapide peuvent permettre aux entreprises de proposer des produits à plus forte valeur ajoutée.

Il existe également quelques pistes de développement qui permettraient aux moulistes de gagner en compétitivité, notamment via le Cooling performance (technique permettant d'optimiser le refroidissement des moules et donc de réduire les temps de cycle) et les nouveaux traitements de surface (permettant de durcir les moules et donc d'accroître leur durée de vie). Il serait intéressant de former un groupe de travail entre l'ISMO, l'ISPA et Quertech afin de déterminer les moyens à mettre en œuvre. L'ISMO possède des compétences en Cooling performance et Quertech maîtrise une technologie de traitement de surface par implantation ionique.

ACTION
13

La simulation numérique peut permettre à toute la filière de générer des gains de productivité tout en optimisant la quantité de matière et la qualité des pièces.

Filière Métallurgie et Travail des métaux

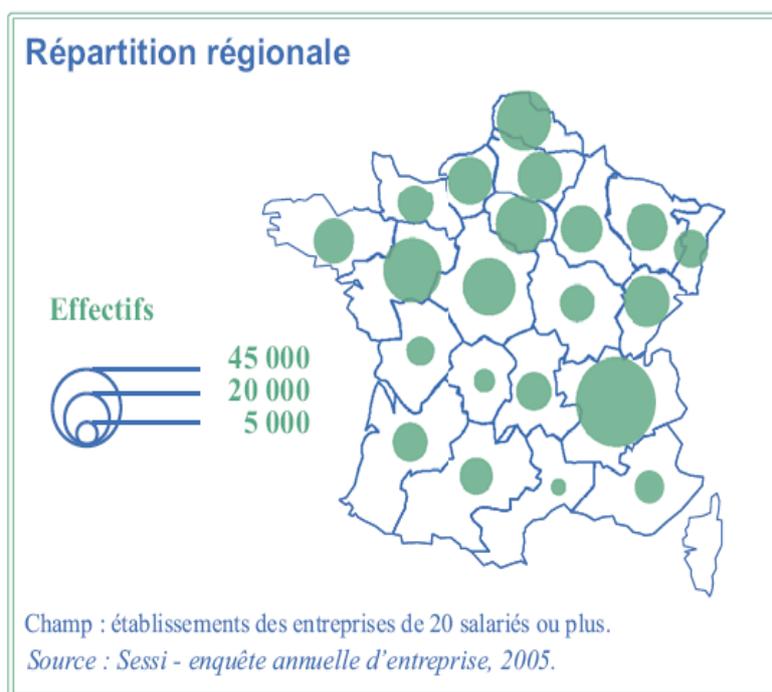
I. LA FILIERE METALLURGIE EN FRANCE

Depuis les années 2000, la profession doit affronter de nouveaux enjeux avec la raréfaction des personnels qualifiés. Elle est également confrontée au ralentissement économique qui touche l'ensemble des pays industrialisés, à l'intensification des pressions tarifaires des donneurs d'ordres et à la flambée du prix des matières premières.

L'élargissement de l'Union Européenne et l'émergence des pays asiatiques ouvrent de nouveaux marchés que les donneurs d'ordres cherchent à conquérir. La disponibilité d'une main d'œuvre à bas coûts dans les pays d'Europe centrale et orientale encourage les donneurs d'ordres à y implanter leurs sites de production. Les entreprises sous-traitantes sont dès lors contraintes de se regrouper pour atteindre la taille critique ou bien de suivre leurs clients pour bénéficier elles aussi d'un coût du travail attractif.

Source : SESSI - La sous-traitance industrielle 2007

A. REPARTITION DES EFFECTIFS DE LA SOUS-TRAITANCE EN 2005



II. LA METALLURGIE EN BASSE-NORMANDIE



CHIFFRES CLES

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS TOTAL : 571

EFFECTIFS TOTAL : 10199 salariés

DONT :

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS DE PLUS DE 5 SALARIES : 380

EFFECTIFS : 9828 salariés

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS DE PLUS DE 20 SALARIES : 164

EFFECTIFS : 8020 SALARIES

La filière est dominée par les quatre secteurs d'activité suivants :

- La mécanique générale qui représente 15% des effectifs salariés de la filière ;
- La chaudronnerie-tuyauterie avec 12% des effectifs ;
- Le découpage-emboutissage avec 10% des effectifs ;
- Le traitement et revêtement des métaux qui compte 7% des effectifs.

Dans la Manche, la filière du travail des métaux est principalement liée à la sous-traitance nucléaire et des constructions navales tandis que dans les départements de l'Orne et du Calvados elle est davantage liée à la sous-traitance automobile. La dépendance de ces entreprises envers les donneurs d'ordres peut parfois aller jusque 80% de leur chiffre d'affaires.

En dehors de ces entreprises sous-traitantes, quelques entreprises exercent leur activité dans les secteurs de la quincaillerie, l'outillage ou bien les arts de la table.

Selon les statistiques de l'INSEE, entre 2000 et 2006, l'emploi dans le secteur de la métallurgie et du travail des métaux en Basse-Normandie a baissé de 15 % (- 8 % en France).

A. LES PRINCIPAUX METIERS DE LA FILIERE

CODE NAF	LIBELLE NAF	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
285D	Mécanique générale	144	1575
283C	Chaudronnerie-tuyauterie	98	1224
284B	Découpage, emboutissage	20	988
285A	Traitement et revêtement des métaux	39	678
281A	Fabrication de constructions métalliques	28	523
286D	Fabrication d'outillage mécanique	21	451
371Z	Récupération de matières métalliques recyclables	38	357
274K	Première transformation du cuivre	2	350
295N	Fabrication de moules et modèles	21	342
291F	Fabrication d'articles de robinetterie	3	320
286A	Fabrication de coutellerie	2	320
287Q	Fabrication d'articles métalliques divers	21	319
275C	Fonderie d'acier	1	300
287G	Visserie et boulonnerie	1	300
281C	Fabrication de menuiseries et fermetures métalliques	23	283
372Z	Récupération de matières non métalliques recyclables	29	280
283B	Chaudronnerie nucléaire	4	240

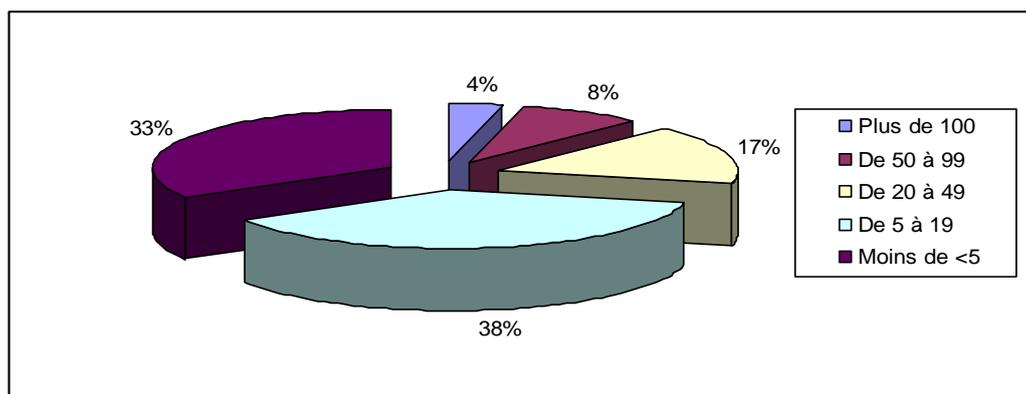
Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

B. REPARTITION DES ENTREPRISES PAR TRANCHE D'EFFECTIFS

(Sur la base du nombre d'établissements total)

38% des établissements de la filière bas-normande ont entre 5 et 19 salariés.

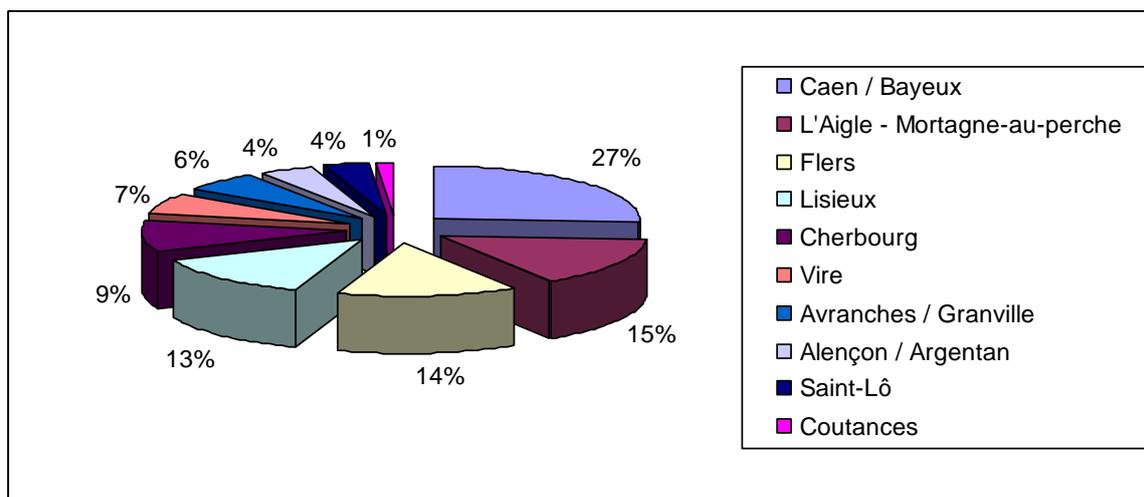
Données extraites de la base SIRENE 2005-2006



C. REPARTITION DES EFFECTIFS PAR BASSIN D'EMPLOI

(Sur la base du nombre d'établissements total)

15% des effectifs de la métallurgie et du travail des métaux sont concentrés sur le bassin de l'Aigle.



Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

D. ACTEURS MAJEURS DE LA FILIERE (SELON LES EFFECTIFS)

SOCIETE	EFFECTIFS	CODE NAF	ACTIVITE
TREFIMETAUX BRASS	300	274K	Première transformation du cuivre
HOWMET SAS	300	275C	Fonderie d'acier
OXFORD AUTOMOTIVE FRANCE-INDUSTRIES	300	284B	Découpage, emboutissage
GUY DEGRENNE INDUSTRIE	300	286A	Fabrication de coutellerie
ACUMENT LA FERTE FRESNEL SAS	300	287G	Visserie et boulonnerie
DRESSER PRODUITS INDUSTRIELS	300	291F	Fabrication d'articles de robinetterie
SOC NOISEENNE OUTILLAGE DE PRESSE SNOP	200	284B	Découpage, emboutissage
AXE METAL	200	284B	Découpage, emboutissage
ELECTROPOLI PRODUCTION	200	285A	Traitement et revêtement des métaux
TOKHEIM SOFITAM APPLICATIONS	200	291B	Fabrication de pompes
GUY DAUPHIN ENVIRONNEMENT	200	371Z	Récupération de matières métalliques recyclables

III. MUTATIONS ECONOMIQUES

A. TENDANCES MARCHÉ

Le secteur voit globalement son activité et ses effectifs chuter depuis plus de 5 ans

Les facteurs pénalisant le secteur	Les opportunités du secteur
<ul style="list-style-type: none"> • La concurrence à bas coût en provenance des pays de l'Est ; • L'augmentation fulgurante du prix de l'acier ; • Les marchés des donneurs d'ordres automobile et aéronautique sont en retrait ; • L'augmentation de la facture énergétique ; • Les contraintes réglementaires HSE (Environnement-Hygiène-Sécurité) ; • L'apparition de matériaux de substitution non métalliques tels que les composites ou les polymères ; • La désaffection des jeunes pour les métiers de la métallurgie au profit des technologies dites « propres » telles que l'électronique ou les TIC. 	<ul style="list-style-type: none"> • La reprise de la production automobile prévue pour 2008 et le chantier EPR vont générer de l'activité ; • Se positionner sur des marchés à plus forte valeur ajoutée en innovant dans de nouveaux alliages et matériaux métalliques plus légers notamment ; • Investir dans le recyclage et la valorisation des métaux afin de compenser le coût d'achat des matières premières ; • Développer un avantage concurrentiel en innovant dans les procédés de production (simulation, CAO...) ; • Anticiper les évolutions de la réglementation et évaluer l'impact de REACH sur l'activité de l'entreprise.

B. TENDANCES REGLEMENTAIRES

REACH, un bouleversement pour la filière

Le secteur de la métallurgie et du travail des métaux est fortement impacté par la directive européenne REACH (Registration Evaluation Autorisation of CHemicals) entrée en vigueur depuis le 1er juin 2007. Le règlement prévoit l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des produits chimiques élaborés ou importés dans l'Union Européenne.

Les entreprises, qui ne fabriquent généralement pas les substances chimiques, sont cependant consommatrices d'huiles, de solvants, de peintures et autres préparations. Elles sont donc tenues de vérifier que les substances utilisées sont bien enregistrées et que l'utilisation qui en est faite est conforme aux différents scénarii prévus.

Elles ont, par ailleurs, tout intérêt à vérifier que leurs fournisseurs ne vont pas être forcés d'arrêter la production de certains produits chimiques à cause de leur dangerosité. La disparition de certains produits peut remettre en cause des procédés développés par des entreprises de traitement de surface et les contraindre à une recherche de produits de substitution.

Violaine Daubresse, directrice de l'Environnement et du Développement durable de la FIM indique dans le magazine MécaSphère de juillet 2007 que « des études montrent que 20 à 30 % des additifs, 20 % des pigments, 15 à 20 % des résines, 5 % des solvants devraient disparaître. Ce qui nécessitera des reformulations et des changements de procédé. D'où l'urgence pour les industriels de se renseigner auprès de leurs fournisseurs. Le risque d'une délocalisation de la production de certaines substances et préparations et donc de leurs utilisateurs hors de l'Union Européenne n'est pas à écarter».

Une meilleure maîtrise de la qualité

Source : Article de Olivier Ketels - Usine Nouvelle 2007 - « Les habits neufs du traitement de surface »

Pour répondre aux normes environnementales et à la pression des clients, les industriels du traitement de surface élaborent leurs propres méthodes de suivi de la qualité. La propreté de l'atelier, l'amélioration du process et la suppression des fluides nocifs permettent de garantir un niveau de qualité optimum. La mise en œuvre de la propreté a commencé pour de nombreuses entreprises avec l'arrivée du 5S et le Seiso (nettoyage), mais cela ne suffit plus et la propreté des pièces doit être garantie du début à la fin du traitement.

La multiplication des huiles chlorées, l'apparition des lubrifiants exotiques avec les nouveaux aciers contraignent la profession à trouver des solutions de dégraissage adaptées à chaque cas.

La qualité reste un axe de développement majeur permettant de lutter contre la concurrence à bas coût.

IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES

INDUSTRIE CLIENTE	ATTENTE CLIENT	VOIE D'INNOVATION	TENDANCE TECHNOLOGIQUE
Automobile	Sécurité	Performances de freinage	Simulation et la modélisation multi échelle
Automobile Aéronautique	Environnement, performance	Allègement des pièces	Alliages métalliques, Métallurgie des poudres
Nucléaire Aéronautique	Performance	Résistance aux températures élevées	Simulation et la modélisation multi échelle Métallurgie des poudres
Automobile Aéronautique Construction navale	Performance et durabilité	Allègement des pièces et réduction de la corrosion	Soudage FSW
Toutes industries	Environnement	Procédés propres de traitements de surface	PVD, CVD, PACVD

L'étude « La métallurgie en France, une nécessité d'innovation » publiée par le Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie en Juin 2005 recommande de concentrer les efforts d'innovation sur les voies technologiques suivantes :

Les procédés d'élaboration et de transformation des métaux

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE
80 - 15

L'optimisation de procédés industriels peut permettre aux entreprises de la filière de réduire leurs coûts. L'innovation de ces procédés peut également constituer une réponse aux évolutions de la réglementation environnementale. La modélisation et la simulation numérique des procédés présentent pour cela un fort potentiel de développement.

Le comportement multi échelle

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE
15 - 24

La simulation et la modélisation multi échelle couple les échelles « micro » et « macro » pour établir une relation entre structure et propriétés. Ce thème, qui porte sur l'expérimentation et la modélisation du comportement d'alliages et de surfaces, est un domaine clé qui conditionne la réalisation de produits et d'équipement de qualité.

Les domaines d'intérêt actuels sont appliqués, par exemple, à la conception des véhicules de transport terrestre et concernent la qualité et le comportement des métaux, des alliages et des surfaces en situation de freinage.

Cette technologie pourrait concerner, de façon prioritaire, la satisfaction du besoin « tenue aux hautes températures » pour les secteurs du nucléaire, de l'énergie et de l'aéronautique.

Cet axe constituera très certainement la grande majorité des innovations qui seront réalisées par les entreprises de la filière au cours des prochaines années. Cela répond à une attente forte des industries aéronautique et automobile, notamment en matière d'allégement des matériaux. En effet, diminuer le poids des véhicules est devenu l'un des objectifs majeurs de ces constructeurs en vue de réduire la consommation en carburant et d'obtenir une meilleure maîtrise de l'impact environnemental. Selon une étude réalisée par la Cité des Sciences, le remplacement de 250 à 300 kg de métal par 100 kg de matériaux composites permettrait d'économiser 8% du carburant d'une automobile. Il est donc important pour les entreprises du secteur de trouver des solutions afin de contrer l'apparition des matériaux de substitution non métalliques.

De nouveaux types d'acier tels les aciers micro-alliés, les aciers TRIP et TWIP qui présentent des propriétés mécaniques nettement améliorées ont été développés ces dernières années.

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE
24 - 80

Les procédés propres de traitement de surface en ligne

La maîtrise de procédés propres de traitement de surface en ligne est incontournable compte-tenu des évolutions de la réglementation environnementale et celle de REACH notamment. Plusieurs technologies existent dans ce domaine, l'étude publiée par le MINEFI retient les suivantes :

- Le PVD (Physical Vapor Deposition) : technique de dépôt par condensation de la vapeur métallique à la surface de la pièce, dans une gamme de température allant de 100 à 550°C.
- Le CVD (Chemical Vapor Deposition) : dépôt par réaction chimique de la vapeur métallique avec la surface de la pièce à revêtir à des températures allant de 900 à 1100 °C.
- Le PACVD (Plasma Assisted CVD) : CVD assisté par plasma pour dissocier le gaz actif à plus basse température, de l'ordre de 500 °C.

Ces technologies doivent encore être développées afin de permettre une production de masse à des coûts compétitifs. Elles constituent par ailleurs des voies possibles à la substitution au chrome hexavalent.

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE
79

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE
24 -80

Elaborer des pièces et des composants à partir de poudres métalliques mises en forme puis frittées pour en obtenir la cohésion permet de fabriquer des pièces qu'il est difficile, voire impossible, de produire avec des technologies traditionnelles. Encore mal connue des industriels français, la métallurgie des poudres permet de fabriquer une très large variété de pièces dans une grande variété de matériaux métalliques tout en limitant les coûts et les délais de production. Elle permet également de relever les défis des hautes températures et de l'allègement.

Principalement destinées à l'automobile (pour 80 % d'entre elles), les pièces issues de la métallurgie des poudres se retrouvent dans les moteurs, les boîtes de vitesses et les liaisons au sol (poulies et pignons de distribution, arbres à cames, paliers et pistons d'amortisseurs, bagues, moyeux, etc.). Elles concernent également d'autres secteurs comme l'aéronautique et le spatial (moteurs, pièces structurales), le médical (prothèses) ou la fabrication d'outils (outils de coupe, moules...).

AVIS D'EXPERT

Selon le CETIM (Centre technique des industries mécaniques), la métallurgie des poudres permet d'envisager « une approche de "développement durable" par économie de matière première, économie d'énergie et réduction des déchets et effluents ».

De nouveaux procédés se révèlent très prometteurs :

Source : Article de Yaël Landau Référence Industrie 2007 « Mise en forme des poudres : tout un catalogue d'innovations »

- Le CGV (compactage à grande vitesse) est un procédé de compression uniaxiale en matrice permettant d'améliorer les niveaux de densité du matériau. Le CGV permet d'usiner des préformes « à vert », de réduire les défauts de forme et de faciliter le démoulage.
- Le MIM (moulage par injection de métal) est une technologie hybride qui associe l'injection (empruntée à la plasturgie) et la métallurgie des poudres (pour le frittage).
- La compression isostatique à froid (CIF) permet d'obtenir une bonne homogénéité de la densité de la pièce. La membrane souple autorise l'ajout d'inserts et donc la fabrication de pièces aux formes variées.
- La compression isostatique à chaud est utilisée pour des pièces de 500g à 1t. Elle se caractérise par l'usage de moules à enceintes métalliques déformables soumis à une haute pression (jusqu'à 2 000 bars) et haute température (jusqu'à 2 000°C).

Deux nouveaux procédés sont émergents :

- Le frittage flash : des pulses de courant continu de plusieurs milliers d'ampères sont envoyés pendant quelques millisecondes sous une faible tension. Résultat : des pièces de petit volume (quelques centimètres cubes ou moins) et de faible épaisseur ou des pièces de grandes dimensions (jusqu'à 40 cm de diamètre) sont fabriquées en une dizaine de minutes.
- Le frittage sélectif par laser de poudres et la projection laser permettent de produire très rapidement des pièces complexes et à haute valeur ajoutée ou des prototypes aux caractéristiques physiques et métallurgiques proches du matériau de base.

Le soudage « friction stir welding » (FSW)

Source : Institut de Soudure de Normandie

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE
76

Le FSW (Friction Malaxage en français) suscite l'enthousiasme des industriels du transport (aéronautique, automobile, ferroviaire, naval, etc.) car ce procédé devrait permettre de substituer aux traditionnels aciers, des alliages de moindre densité comme ceux d'aluminium ou de magnésium et ainsi de réduire le poids des structures. Cette technologie d'assemblage permet indirectement de mieux maîtriser la corrosion et la durabilité des pièces.

Les applications potentielles du FSW sont nombreuses :

- Industrie aéronautique et spatiale : soudage de tôles en remplacement du rivetage pour les ailes, le fuselage ; soudage des réservoirs cryogéniques et de kérosène, des corps de missiles... ;
- Construction navale : pont, plate-forme d'atterrissage d'hélicoptère, mât et bôme, coque de bateau... ;
- Transport ferroviaire : habillages et planchers de voitures, corps de containers ;
- Automobile : rabotage de tôles, réservoirs d'essence, carters de moteurs électriques, jantes, soudage de pièces de fonderie....

Le soudage hybride

Source : Institut de Soudure de Normandie

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE
76

Le soudage hybride consiste à combiner dans une zone d'élaboration commune un faisceau laser avec un arc électrique conventionnel (TIG ou MIG/MAG). Ce procédé offre une grande vitesse de soudage, des tolérances d'accostage accrues et permet de souder une grande variété de matériaux et d'épaisseurs.

Le soudage hybride concerne de nombreux secteurs d'activités tels que l'aéronautique, l'automobile, l'offshore, la construction navale ou l'industrie lourde.

Réduire les coûts de soudage par la formation

Selon l'Institut de Soudure, la main d'œuvre représente 80% du coût d'une opération de soudage. La réduction de ce poste de coût peut être effectuée en formant le personnel sur l'optimisation des techniques de soudage. Ces formations permettent également aux entreprises d'intégrer de nouvelles technologies et d'améliorer la qualité des soudures.

V. LES TECHNOLOGIES CLES

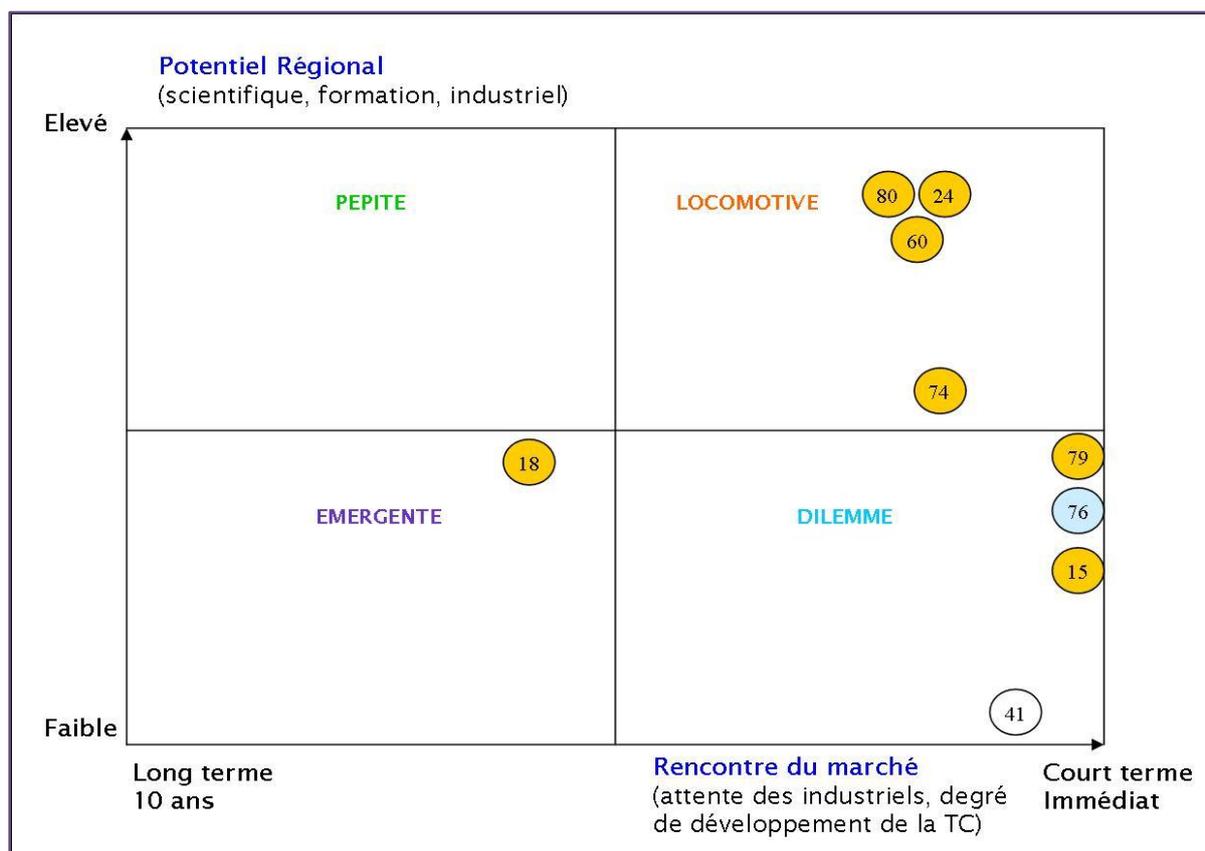
A. LES TECHNOLOGIES CLES POUR LA FILIERE METALLURGIE

N° TC	LIBELLE	RECHERCHE	FORMATION	UTILISATEUR	PRODUCTEUR	STRATEGIQUE	EXTERNE	GLOBAL
	Pondération	4	4	5	4	2	2	Sur 15
24	Fonctionnalisation des matériaux	12	15	12	5	10	15	11
79	Nouveaux procédés de traitement de surface	12	10	13	15	3	5	11
80	Procédés de mise en forme de matériaux innovants	10	15	13	5	7	15	11
74	Contrôle de procédés par analyse d'image	10	15	14	5	0	5	10
60	Architecture et matériaux pour l'allègement des véhicules	11	8	9	5	12	10	9
15	Modélisation, simulation, calcul	12	15	13	0	3	10	9
76	Assemblage multimatériaux	8	10	13	0	3	0	7
18	Matériaux nanostructurés et nanocomposites	8	8	11	0	3	0	6
41	Automatisation du tri des déchets	0	0	6	5	0	0	2

Source : Lymphis selon l'évaluation des technologies clés détaillée dans le rapport « Technologies »

Chaque technologie clé a été évaluée, notamment en fonction des besoins d'innovation des filières utilisatrices et du potentiel scientifique et de formation dont la région dispose pour la technologie. Les critères d'évaluation sont détaillés dans le rapport « Technologies ».

B. MATRICE DE POSITIONNEMENT DES TECHNOLOGIES CLES



● Technologie clé retenue parmi les 14 technologies stratégiques pour la Basse-Normandie

○ Technologie clé retenue parmi les 30 technologies importantes pour la Basse-Normandie

Les technologies locomotives

- Elles disposent d'un potentiel de développement suffisant en région et peuvent rencontrer à court terme leur marché.

Les technologies pépites

- Le potentiel existant en région est important, mais le marché n'est pas encore atteint. La position concurrentielle de la région dans ces domaines n'est pas encore affirmée, mais elle possède de nombreux atouts. Ces technologies vont devenir les prochaines locomotives technologiques de la région à court terme.

Les technologies émergentes

- Ces technologies ont un existant significatif dans la région et sont très prometteuses en termes de marché et de développement économique, toutefois leur caractère émergent ne permet pas d'avoir une vision claire sur leur capacité à se développer.

Les technologies dilemmes

- Les atouts de la région ne sont pas suffisants mais le marché potentiel est très important à moyen – court termes.

VI. CONCLUSION

La concurrence à bas coût et l'augmentation fulgurante du prix de l'acier placent les entreprises du secteur en difficulté.

ACTIONS
1 - 7 - 6 - 22

Les industriels de la métallurgie et du travail des métaux peuvent se positionner sur des marchés à plus forte valeur ajoutée en innovant dans de nouveaux alliages et matériaux plus performants (plus légers, plus résistants aux hautes températures, à la corrosion...). L'utilisation de nouveaux procédés de fabrication ou traitements de surface peut également permettre aux entreprises de répondre aux contraintes environnementales.

ACTION
13

La simulation numérique offre aussi quelques opportunités d'innovation en permettant de prédire et simuler le comportement des matériaux et les procédés de fabrication.

Le projet du Pôle Régional d'Équipementiers Automobiles du Pays de Flers peut apporter une réponse intéressante aux industriels travaillant les métaux, sous-traitants de l'automobile mais aussi exerçants dans d'autres secteurs d'activités tels que la quincaillerie, le nautisme etc...

LE CAMPUS INDUSTRIEL DE RECHERCHE ET D'INNOVATION APPLIQUÉES AUX MATÉRIAUX

- Le Projet du Pôle Régional d'Équipementiers Automobile du pays de Flers, prévoit la création d'un campus industriel réunissant :
 - La nouvelle usine de Faurecia qui ouvrira ses portes en octobre 2008 ;
 - Le centre de recherche mondial de Faurecia qui offrira un service de R&D et d'essais mutualisés (matériels et prestations proposées aux entreprises de toutes filières) ;
 - Une formation d'Ingénieurs par alternance « Mécanique et génie des matériaux ». La partie théorique serait dispensée dans les locaux de l'ENSICAEN tandis que les cours pratiques se tiendraient sur le site de Caligny ;
 - Un laboratoire de caractérisation des matériaux, un microscope électronique et un système de mesure tridimensionnel pour proposer des prestations aux entreprises travaillant les métaux ;
 - Une offre de formation et de prestations en simulation numérique qui serait pilotée, dans un premier temps par les enseignants chercheurs ;
 - Quelques entreprises du bassin ;
- Le pôle de compétitivité Mov'éo soutient la création du campus industriel bas-normand en tant que projet Territorial et Structurant (T&S).

Industrie AgroAlimentaire

I. LES IAA EN BASSE-NORMANDIE



CHIFFRES CLES

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS TOTAL : 596

EFFECTIFS TOTAL : 11 955 salariés

DONT :

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS DE PLUS DE 5 SALARIES : 231

EFFECTIFS : 11 338 salariés

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS DE PLUS DE 20 SALARIES : 117

EFFECTIFS : 10 470 SALARIES

Les industries du lait et des viandes détiennent près de 60% des effectifs. Ces industries sont économiquement représentées par des grands groupes tels que Bongrain, Lactalis, Danone et SODIAAL pour le secteur laitier ; ABC Charal, SOCOA et SOVIBA pour la viande.

Perpétuellement à la recherche de gains de productivité, ces groupes continuent d'adapter l'outil de production, en modernisant les sites les plus rentables, en réduisant parfois l'activité des autres, voire en les fermant. La tendance est ainsi à la baisse des effectifs salariés.

A. LES PRINCIPAUX METIERS DE LA FILIERE EN REGION

(Selon les effectifs et sur la base du nombre d'établissements total)

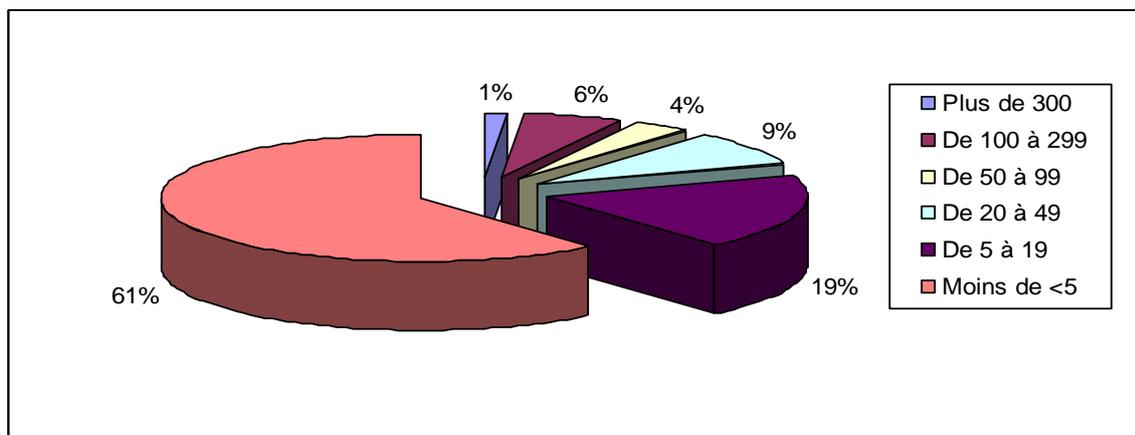
CODE NAF	LIBELLE NAF	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
155C	Fabrication de fromages	26	2243
151A	Production de viandes de boucherie	24	1892
151E	Préparation industrielle de produits à base de viandes	27	892
152Z	Industrie du poisson	15	815
014A	Services aux cultures productives	100	761
155B	Fabrication de beurre	3	600
155A	Fabrication de lait liquide et de produits frais	12	589
151F	Charcuterie	204	553
155D	Fabrication d'autres produits laitiers	5	530
158F	Biscotterie, biscuiterie, pâtisserie de conservation	9	387
158K	Chocolaterie, confiserie	16	303
159J	Cidrerie	21	235
157A	Fabrication d'aliments pour animaux de ferme	23	231

Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

B. REPARTITION DU NOMBRE D'ENTREPRISES

(Par tranche d'effectifs sur la base du nombre d'établissements total)

61% des industries agroalimentaires bas-normandes ont moins de 5 salariés.

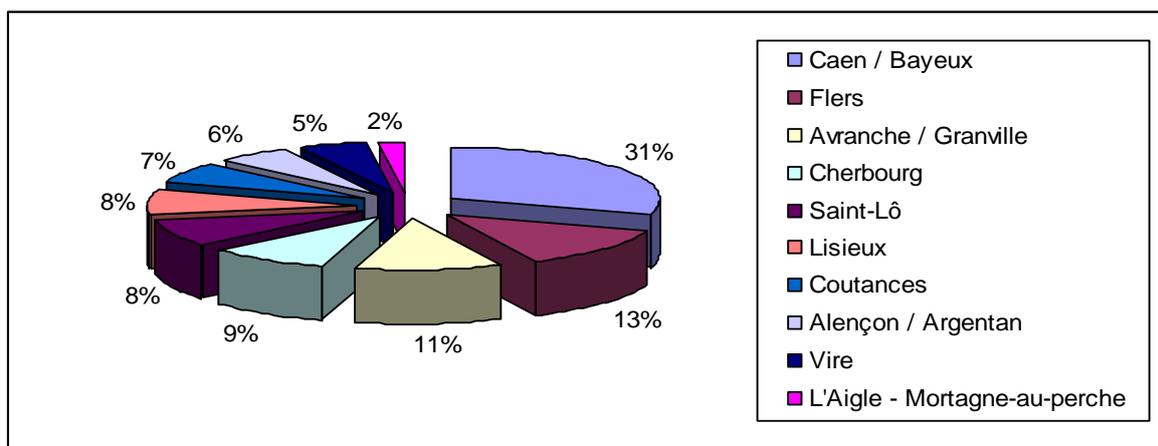


Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

C. REPARTITION DES EFFECTIFS PAR BASSIN D'EMPLOI

(Sur la base du nombre d'établissements total)

13% des effectifs de la filière sont concentrés sur le bassin d'emploi de Flers.



Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

II. MUTATIONS ECONOMIQUES

A. TENDANCES MARCHÉ

Le secteur doit s'internationaliser

Les facteurs pénalisant le secteur	Les opportunités du secteur
<ul style="list-style-type: none"> • Le contexte général de baisse de la consommation de viande s'est confirmé en 2006 ; • Les quantités de produits laitiers consommées par les ménages sont en baisse constante depuis une vingtaine d'années ; • Conséquence d'une pénurie mondiale, les prix du lait ne cessent d'augmenter ; • Raréfaction des ressources halieutiques ; • Le Programme National Nutrition Santé recommande de limiter l'apport en corps gras d'origine animale (beurre, crème, fromage principalement) ; • Exigences fortes des consommateurs en termes de traçabilité, de sécurité sanitaire et alimentaire ; • Les crises alimentaires dans l'industrie des viandes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les exportations représentent un débouché important pour le secteur agroalimentaire ; • Une forte maîtrise de la qualité (label rouge, AOC ...), traçabilité et hygiène ; • Innover dans l'allongement de la Date Limite de Conservation ; • Demande croissante pour les produits plus élaborés, préparés et transformés, plus pratiques ou ayant des propriétés nutritionnelles améliorées ; • Engager une démarche ISO 22000 (sécurité alimentaire) et ISO 14000 (environnement) ; • L'optimisation des process (contrôle par analyse d'image, conditionnement...) ; • Eco-conception ; • Pour pérenniser leur activité, les industries laitières et autres IAA peuvent miser sur un « nouveau créneau », celui de l'aliment santé.

B. TENDANCES REGLEMENTAIRES

Le paquet hygiène

L'Union Européenne a simplifié sa politique de sécurité des denrées alimentaires grâce à la mise en application, le 1er janvier 2006, du « Paquet Hygiène ». Cet ensemble réglementaire a pour objectif d'harmoniser le niveau de sécurité sanitaire en impliquant l'ensemble des acteurs de la chaîne alimentaire, soumis ainsi aux mêmes exigences. Il officialise la responsabilité des professionnels et optimise les contrôles des autorités sanitaires.

Les professionnels du secteur alimentaire sont donc incités à rédiger leurs guides de bonnes pratiques d'hygiène (GBPH) et d'application des principes HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point).

L'étiquetage

Source : Portail internet de l'AFSSA

L'AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments) a mené une réflexion sur la révision rationnelle et scientifique de l'étiquetage nutritionnel.

Cette réflexion s'inscrit dans le cadre du renforcement de la politique nutritionnelle nationale et communautaire, via une amélioration de l'information nutritionnelle. Il apparaît que la mise en œuvre des dispositions réglementaires en matière d'étiquetage nutritionnel n'est pas totalement satisfaisante pour les consommateurs, les scientifiques et les industriels, d'où l'initiation de cette réflexion plus globale au niveau communautaire.

Les propositions de l'AFSSA sont basées sur :

- La nécessité d'étiqueter les nutriments ou substances pour lesquels une réduction des niveaux d'apports est souhaitable, en raison de leurs impacts négatifs sur la santé (acides gras saturés, glucides simples, ...)
- La possibilité d'étiqueter les nutriments ou substances pour lesquels une augmentation des niveaux d'apport doit être encouragée, en raison de leur impact positif sur la santé (fibres, glucides complexes assimilables, micronutriments) ;
- Et in fine, la nécessité d'aider le consommateur à assurer son équilibre alimentaire.

Dans cette perspective, les entreprises devront adapter leur étiquetage au plus vite afin de ne pas voir leurs produits retirés des rayons.

III. TENDANCES TECHNOLOGIQUES

Les procédés de conservation des aliments

CROISSANCE

Les méthodes innovantes de conservation à long terme des aliments constituent un aspect important des efforts de développement et de croissance du secteur alimentaire européen. Les technologies de plasma froid et de lumière pulsée sont appliquées.

Les énergies rayonnantes

Les énergies rayonnantes (micro-ondes, hautes fréquences, infra rouges) peuvent être appliquées lors de la décongélation, tempérage, cuisson, dorage, séchage ou décontamination. Elles permettent, par exemple, la cuisson dans l'emballage ou le pré-traitement de matières premières.

CROISSANCE

Système de traçabilité intelligent

EMERGENTE

TECHNOLOGIE CLE
73 - 75 - 4

L'objectif des systèmes de traçabilité intelligents est de permettre d'agir plus rapidement en cas d'alertes relatives à la sécurité alimentaire. Ces dernières années, la traçabilité dans le secteur alimentaire a fait l'objet de nombreux travaux en Europe, en particulier à la suite de récentes crises alimentaires.

Ces technologies consistent à incorporer dans la chaîne alimentaire des dispositifs électroniques, comme des nanocapteurs et des mini-laboratoires sur puce, lesquels, à travers des techniques d'intelligence artificielle, analyseront les données obtenues par des micro-dispositifs. De cette façon, les risques alimentaires seront minimisés. Un essai pilote de ce nouveau système de traçabilité sera prochainement réalisé sur des produits laitiers et des tomates dans plusieurs entreprises de différents pays européens.

EMERGENTE

La qualité et la sécurité microbiologique des aliments restent des enjeux majeurs tant sur le plan de la santé publique que sur le plan économique.

A l'heure actuelle, pour éliminer et/ou inactiver la flore pathogène et d'altération, les industriels ont recours à des actions curatives souvent coûteuses et parfois agressives envers les matériaux ou équipements.

Les traitements par gaz ionisés (plasma) sont actuellement très étudiés dans différents domaines d'application (santé, industrie, matériaux...). Ils peuvent agir de manière positive en hygiène des matériaux selon deux axes : l'axe curatif, en détruisant ces microorganismes et l'axe préventif, en modifiant le matériau solide et en limitant ainsi éventuellement l'adhésion des microorganismes. La première voie est actuellement en pleine expansion notamment pour la décontamination de matériaux thermosensibles. Les chercheurs de l'Inra ont orienté leurs travaux sur l'utilisation d'un traitement plasma à pression atmosphérique pour décontaminer les surfaces.

Source : INRA

La valorisation des co-produits marins

Transformer les déchets en co-produits à haute valeur ajoutée : voilà le vrai défi de l'aquaculture et de la pêche aujourd'hui. L'extraction de lécithines marines, d'acides gras essentiels Oméga 3 ou encore de substances bioactives sont quelques exemples de valorisation à forte valeur ajoutée.

Parmi les espèces phares de la pêche en Basse-Normandie, la seiche est l'objet de valorisation de la société Ivamer à Caen. Si l'animal est exporté sous forme pelée, éviscérée et congelée, rien ne se perd dans les co-produits. Ainsi, l'os et le bec fournissent de la chitine, la peau et les yeux du collagène et des protéoglycanes, la masse viscérale des protéines.

RFID - définition selon Futura Science :

« C'est une méthode utilisée pour stocker et récupérer des données à distance en utilisant des balises métalliques, les « Tag RFID ». Ces balises peuvent être collées ou incorporées dans des produits et sont composées d'une antenne et d'une puce électronique. Elles réagissent aux ondes radio et transmettent des informations à distance. Cette technologie pourrait, à terme, remplacer les codes barres. »

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE
4

Les technologies RFID permettent donc de lire et d'écrire automatiquement des informations sur une puce électronique de la forme d'une étiquette. Contrairement au traditionnel code-barre, la RFID permet d'identifier automatiquement et sans aucune intervention humaine des cartons équipés de radio-étiquettes. Elle permet aussi de stocker dans la mémoire de la puce un ensemble d'informations (type de produit, nom du fabricant, destination, dates...) que l'on peut interroger à tout moment grâce à des émetteurs-récepteurs. Leur coût actuel empêche un suivi de pièces unitaires mais la technologie est néanmoins très intéressante pour les grosses unités de conditionnement (cartons, palettes ou lots). Pour des applications particulières telles que le contrôle des chocs pendant le transport ou la rupture de la chaîne du froid, il est possible d'ajouter des capteurs ou modules spécifiques (capteurs de chocs, de température, modules GPS, GSM...).

Dans le domaine agroalimentaire, les principales applications sont la traçabilité et l'optimisation de la logistique interne.

L'optimisation des procédés par analyse d'image

La vision industrielle (ou visionnique) est l'application des techniques de vision artificielle à des problématiques de production. Son premier objet est d'essayer de reproduire le plus fidèlement possible la perception visuelle humaine au moyen d'un capteur optique associé à un système de traitement de données : le couple caméra-ordinateur.

Source Ukiva (UK industrial vision association)

L'association des technologies de vision industrielle, de contrôle en ligne et d'automatisme confère aux systèmes de production concernés une forte capacité de perception visuelle et ainsi des niveaux de précision et de qualité très élevés. Ces technologies clés ont atteint une maturité suffisante pour générer des gains de productivité et de compétitivité immédiats.

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE
75

Les contraintes environnementales et les coûts énergétiques obligent les industriels à trouver des solutions immédiates. La mise en place d'actions de réduction des consommations énergétiques, notamment dans le cadre d'une démarche de développement durable peut être réellement optimisée lorsque l'on peut mesurer précisément les postes de consommation énergétique. Dans ce domaine, les capteurs offrent de nouvelles possibilités d'usage.

La diminution du coût des capteurs électroniques permet d'envisager de les utiliser pour mesurer finement les consommations énergétiques (chaleur, froid, air comprimé, vapeur, électricité, eau en entrée et effluents). L'obtention de ces informations et leur centralisation dans le système d'information de l'entreprise permet de vérifier en temps réel l'impact des actions mises en œuvre.

IV. LES TECHNOLOGIES CLES

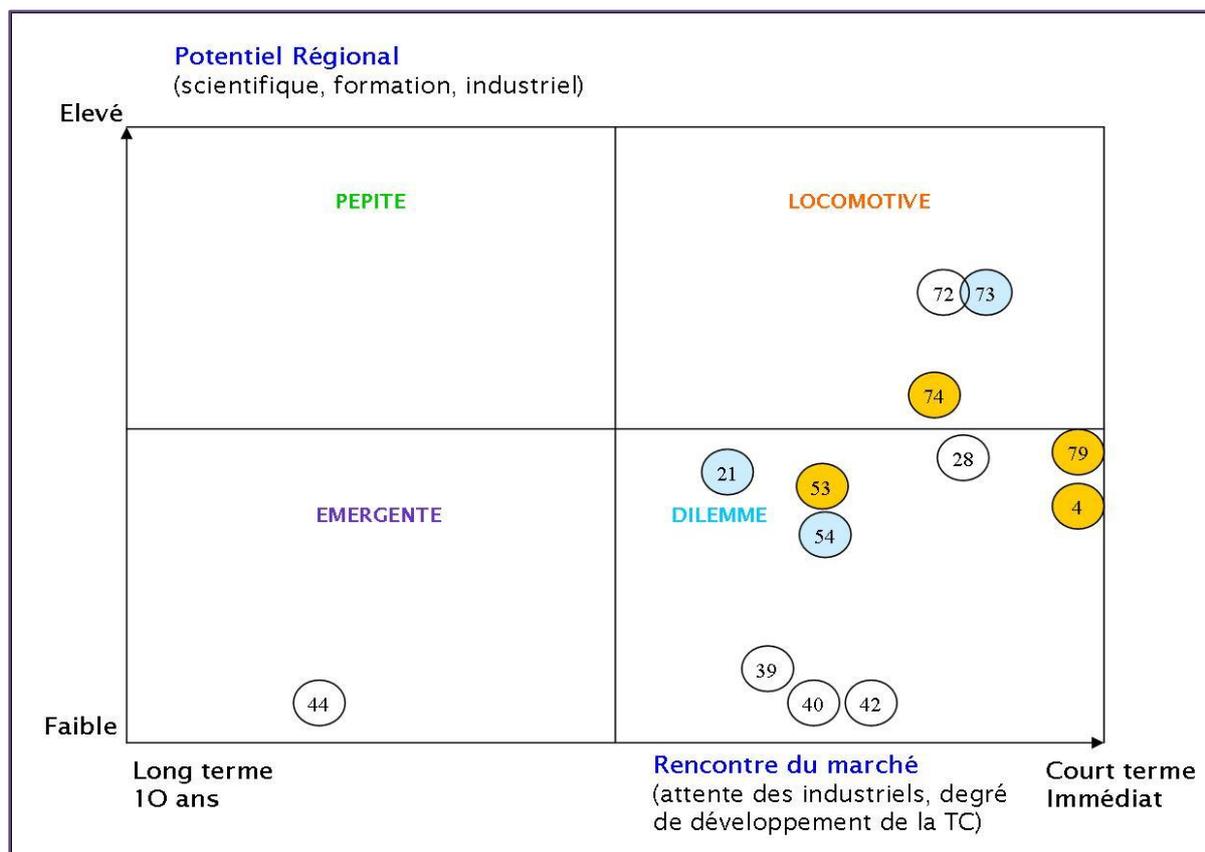
A. LES TECHNOLOGIES CLES POUR LA FILIERE AGROALIMENTAIRE

TC	LIBELLE	SCIENTIFIQUE	FORMATION	UTILISATEUR	PRODUCTEUR	STRATEGIQUE	EXTERNE	GLOBAL
	Pondération	4	4	5	4	2	1	Note sur 15
79	Nouveaux procédés de traitement de surface	12	10	13	15	3	5	11
74	Contrôle de procédés par analyse d'image	10	15	14	5	0	5	10
53	Alimentation pour le bien-être et la santé	7	15	12	5	7	10	9
28	Gestion de l'air dans le bâtiment	4	15	11	5	5	0	8
4	RFID et cartes sans contact	0	8	14	0	10	10	6
21	Biotechnologies industrielles	8	8	8	5	0	10	7
73	Traçabilité	6	5	13	0	13	5	7
54	Contrôle des allergies alimentaires	3	10	12	0	5	10	6
72	Technologies d'authentification	0	10	9	0	13	5	6
39	Mesure des polluants de l'eau prioritaires ou émergents	4	10	8	0	2	0	5
40	Technologies de filtration membranaire (traitement de l'eau)	6	5	8	0	2	0	4
42	Accélération de la dégradation des déchets fermentescibles et valorisation énergétique	5	5	1	0	0	0	2
44	Transgénèse	0	0	6	0	0	0	1

Source : Lymphis selon l'évaluation des technologies clés détaillée dans le rapport « Technologies »

Chaque technologie clé a été évaluée, notamment en fonction des besoins d'innovation des filières utilisatrices et du potentiel scientifique et de formation dont la région dispose pour la technologie. Les critères d'évaluation sont détaillés dans le rapport « Technologies ».

B. MATRICE DE POSITIONNEMENT DES TECHNOLOGIES CLÉS



● Technologie clé retenue parmi les 14 technologies stratégiques pour la Basse-Normandie

○ Technologie clé retenue parmi les 30 technologies importantes pour la Basse-Normandie

Les technologies locomotives

- Elles disposent d'un potentiel de développement suffisant en région et peuvent rencontrer à court terme leur marché.

Les technologies pépites

- Le potentiel existant en région est important, mais le marché n'est pas encore atteint. La position concurrentielle de la région dans ces domaines n'est pas encore affirmée, mais elle possède de nombreux atouts. Ces technologies vont devenir les prochaines locomotives technologiques de la région à court terme.

Les technologies émergentes

- Ces technologies ont un existant significatif dans la région et sont très prometteuses en termes de marché et de développement économique, toutefois leur caractère émergent ne permet pas d'avoir une vision claire sur leur capacité à se développer.

Les technologies dilemmes

- Les atouts de la région ne sont pas suffisants mais le marché potentiel est très important à moyen – court termes.

V. CONCLUSION

L'industrie agroalimentaire régionale se compose essentiellement d'industries de première transformation fabricant des produits peu élaborés mais issus du terroir bas-normand et souvent labélisés pour leur haute qualité.

ACTIONS
5 -9

L'exigence croissante des consommateurs en matière de sécurité alimentaire incite les entreprises à optimiser leur gestion de la traçabilité notamment en utilisant la RFID. Les emballages innovants constituent également une réponse à ces attentes clients. En effet, les emballages actifs permettent par exemple de contrôler la température, l'oxygène ou le respect de la chaîne du froid. Ils peuvent également offrir une plus grande praticité, solidité ou recyclabilité.

ACTION
18

Aider les industriels à développer des aliments pour le bien-être et la santé pourrait leur ouvrir des voies de diversification intéressantes vers des marchés à fort potentiel de croissance.

ACTION
15

Les technologies de contrôle des procédés par analyse d'image peuvent permettre aux industriels de l'agro-alimentaire d'optimiser leurs processus de production car elles assurent une qualité supérieure dans les grandes séries et effectuent le tri automatique.

ACTION
11

Les industries agroalimentaires sont nombreuses à s'investir dans une démarche environnementale pour des raisons éthiques, d'image et bien sûr de coût. Leurs fortes consommations en énergie (four, réfrigérateur, vapeur...) et en eau justifie l'utilisation de technologies avancées tels que les capteurs électroniques pour mesurer finement ces postes de dépenses et adopter les mesures adéquates.

Filière Nucléaire

I. EN FRANCE ET DANS LE MONDE



L'électricité nucléaire en France

Le parc actuel de 58 réacteurs se compose ainsi :

- 34 réacteurs 900 Mw qui ont entre 20 et 30 ans ;
- 20 réacteurs 1300 Mw de 8 à 14 ans ;
- 4 réacteurs 1450 Mw de 8 à 11 ans ;
- En construction 1 réacteur EPR 1600Mw à Flamanville.

Ce parc permet à la France de produire 75% de son électricité et la place au 2ème rang mondial des puissances électronucléaires.

L'électricité nucléaire en Europe

En Europe, la demande énergétique devrait croître de 0,5 % par an. Après une période de relative abondance liée à une surcapacité des moyens de production d'électricité par rapport aux besoins de consommation, tous les pays rencontrent aujourd'hui une même réalité :

- L'obsolescence progressive d'une partie des moyens de production ;
- La montée légitime des exigences environnementales ;
- Une croissance sensible de la demande ;
- Diminution de l'énergie fossile.

Dans ce cadre, une grande partie du parc électrique européen devra être renouvelée d'ici 2030 (300 000 MW de capacité de production, soit l'équivalent d'un peu plus de cinq fois le parc nucléaire français actuel).

Source AIE (Agence Internationale de l'Energie)

* Source AIE (Agence Internationale de l'Energie)

Dans le monde, la demande énergétique devrait augmenter de 60 % d'ici 2030*

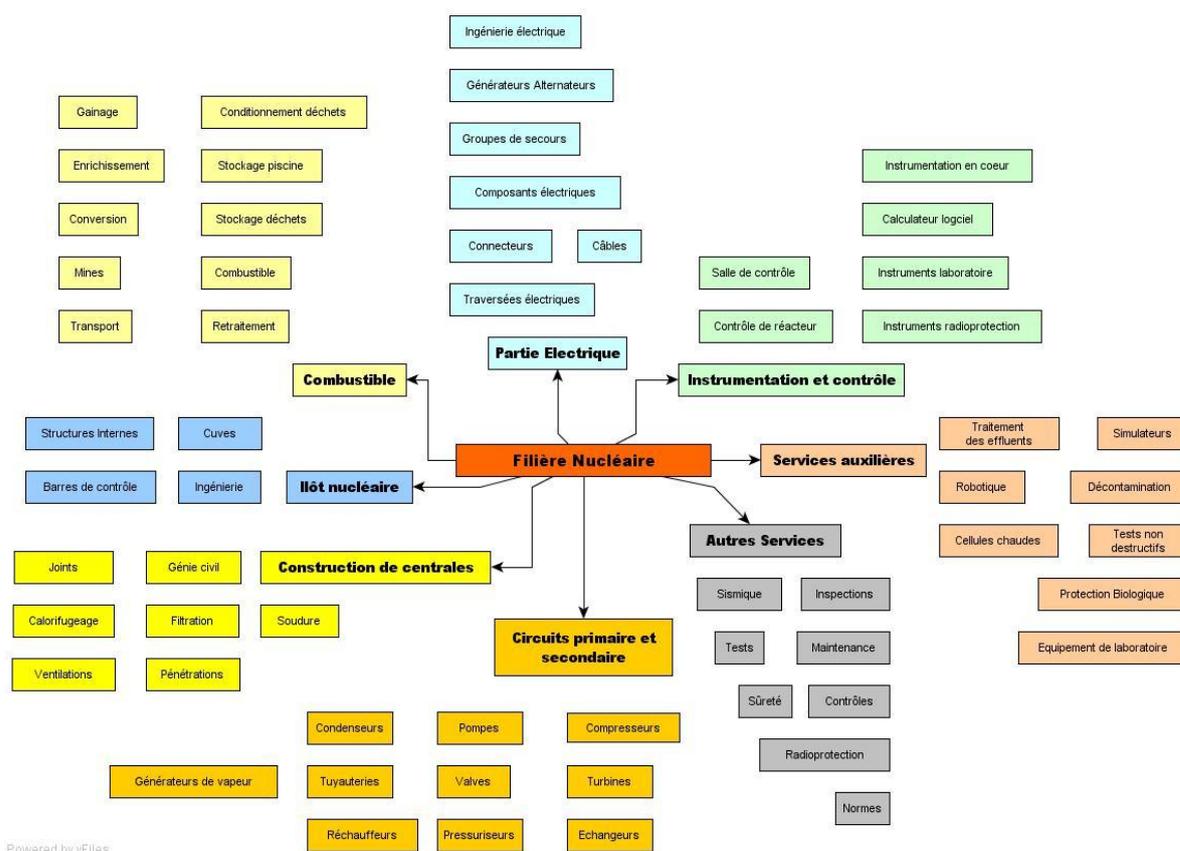
La demande en électricité doublerait dans les 30 prochaines années. Cette tendance se conjugue avec l'épuisement des réserves d'hydrocarbures qui a contribué à la flambée des prix du pétrole. L'énergie est donc devenue un bien rare et ses prix sont désormais durablement orientés à la hausse.

Les pays de tradition nucléaire ont décidé de relancer leur programme en prolongeant l'utilisation des réacteurs existants et en construisant de nouvelles tranches.

De nombreux pays en développement se lancent également dans le nucléaire à la recherche de l'indépendance énergétique dans un contexte de flambées des prix du pétrole.

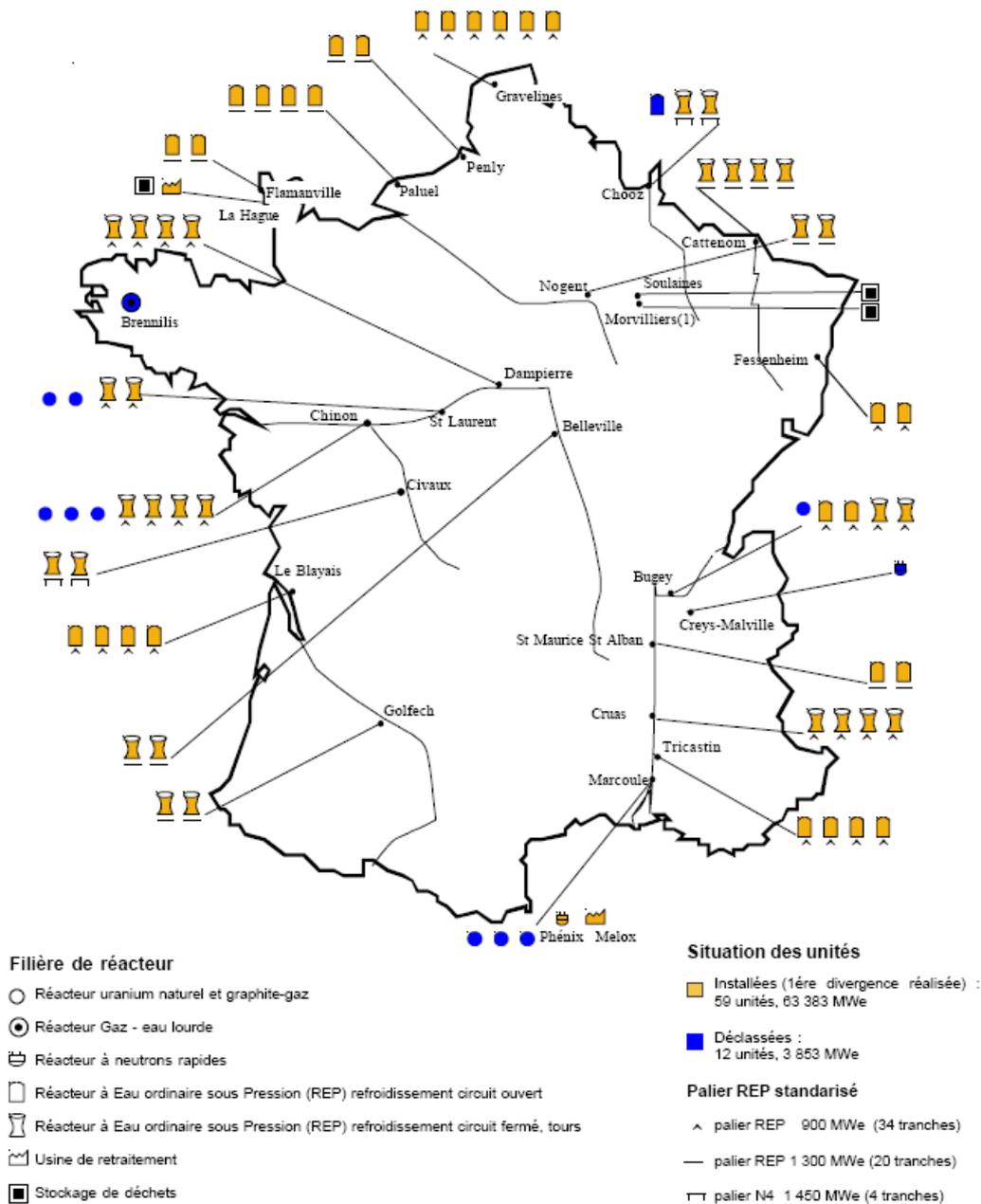
Les considérations environnementales entrent aussi en compte avec la politique de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

A. LES PRINCIPAUX METIERS DE LA FILIERE



Source : Lymphis 2007

B. LES REACTEURS NUCLEAIRES EN FRANCE



Source : Observatoire de l'énergie - 01/10/2006

II. LE NUCLEAIRE EN BASSE-NORMANDIE



A. LES DONNEURS D'ORDRES INDUSTRIELS

La centrale EDF électronucléaire de Flamanville

La centrale compte 620 salariés. Sa productivité ne cesse de s'améliorer, elle est entrée en production en 1985 et 1986 et devrait, selon toute probabilité, poursuivre son activité au moins jusqu'en 2025-2026.

L'usine de retraitement des combustibles nucléaires AREVA Nuclear Cycle

L'ensemble industriel d'AREVA la Hague crée plus de 3 200 emplois dans l'usine, auxquels s'ajoutent 1 500 à 2 000 personnes travaillant de façon quasi-permanente sur ses chantiers et 2 000 sous-traitants. Cet établissement est quant à lui à la recherche d'un nouvel équilibre : réduction des coûts, diminution des effectifs.

AREVA a la particularité d'étendre ses activités à l'intégralité de la filière depuis la mine, la conversion et l'enrichissement de l'uranium jusqu'au traitement et au recyclage du combustible utilisé.

La construction navale

La DCNS est le premier employeur du département de la Manche (2 550 emplois en 2005). L'établissement devrait concentrer, jusqu'en 2012, son activité sur la construction de sous-marins nucléaires d'attaque type Le Terrible qui représentera une utilisation durable de l'ordre de 75 % de ses moyens de production.

La DCNS se trouve confrontée à une évolution sensible de son environnement : réduction globale des programmes d'armement, démarche vers un système intégré de défense européen et exigence de compétitivité pour conquérir des marchés à l'exportation. Depuis juillet 2005, la DCNS a intégré un Plan de Développement Fournisseurs dans sa politique d'achats. Ce plan prévoit une série de mesures destinées à accroître la performance des sous-traitants.

Par ailleurs, l'Autorité de Sûreté Nucléaire est implantée en Basse-Normandie et a en charge le contrôle de l'ensemble des Installations Nucléaires de Base (INB) en Haute-Normandie et Basse-Normandie.

B. LA SOUS-TRAITANCE NUCLEAIRE

AVIS DES LOCAUX

Les sous-traitants nucléaires se sont énormément diversifiés ces dernières années au point de réduire leur dépendance envers les donneurs d'ordre à 25%.

Le nombre de sous-traitants nucléaires implantés en Basse-Normandie est estimé à 100 entreprises maximum. La plupart du marché de la sous-traitance nucléaire est liée à des travaux d'entretien et de réfection des installations actuellement en cours, ce qui ne permet pas d'assurer un volume d'activité capable de valoriser l'ensemble de la sous-traitance présente en région. Cela explique les importants efforts réalisés par les entreprises pour se diversifier.

Le projet de construction de la tête de série EPR aura un impact important sur le tissu économique normand en engendrant une croissance de l'activité. Les nouveaux besoins, notamment en main d'œuvre s'étendront, au-delà de la commune de Flamanville, au département du Cotentin et plus largement à la région Basse-Normandie.

La phase de chantier devrait atteindre un pic d'effectifs dépassant les 2 000 salariés, ce qui est comparable à ce qu'a connu le Cotentin au moment de la construction des unités Flamanville 1 et 2 déjà en exploitation. L'activité de maintenance, déjà soutenue pour les deux unités Flamanville 1 et 2 (de l'ordre de 35 millions d'euros d'achats annuels), sera confortée.

EPR, une formidable vitrine

L'expérience acquise par les entreprises spécialisées dans la sous-traitance nucléaire pourra être valorisée dans le cadre des prochaines constructions. De nombreux pays, à l'instar de la Finlande et de la France, sont sur le point de relancer leur programme de construction de nouveaux réacteurs nucléaires :

- La Chine a lancé en 2004 un appel d'offres pour la construction de quatre réacteurs nucléaires de nouvelle génération. Elle a déjà signé l'achat de 2 d'entre eux et s'apprête à doter le pays de 40 GW à l'horizon 2020 pour faire face à une demande d'énergie largement supérieure à l'offre ;
- Les Etats-Unis entament une procédure de pré-certification de l'EPR, dans la perspective d'une relance du nucléaire (programme gouvernemental «Nuclear Power 2010») ;
- La Grande-Bretagne, l'Italie, la Pologne et les Pays baltes ont également marqué leur intérêt pour l'énergie nucléaire.

CUC

L'EPR est ainsi une formidable opportunité de développement mais pour qu'il joue son rôle de vitrine commerciale et technologique il faut mettre en place une véritable stratégie en collaboration avec EDF.

C. LES ENTREPRISES INNOVANTES

Des sociétés innovantes sont issues de la filière nucléaire :

- Eldim, spécialiste de l'imagerie ;
- Quertech Ingénierie, traitement de surface à base d'ions ;
- Pantechnik / Sominex, machines sources d'ions lourds ;
- Piercan, leader mondial du gant pour le nucléaire.

D. LA RECHERCHE

Les compétences en recherche, liées de façon directe ou indirecte au nucléaire, sont nombreuses en région.

Grand Accélérateur National d'Ions Lourds – Caen

Le GANIL (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds) est un équipement de recherche chargé d'accueillir des équipes de recherches mondiales dans les sciences de l'atome. Sous la tutelle du CNRS et du Commissariat à l'Energie Atomique, c'est l'un des 34 grands équipements de recherche reconnus par l'Union Européenne (programme ESFRI). Il bénéficiera de son soutien pour les projets SPIRAL2 et EURISOL.

Cyceron – Caen

Le Cyceron est une plate-forme de recherche avancée en imagerie médicale utilisant les technologies d'imagerie par résonance magnétique nucléaire et la tomographie par émission de positons.

LUSAC – Cherbourg

Le LUSAC mène des travaux de recherche portant sur les capteurs capables de fonctionner en environnement hostile (chaleur, humidité, radiations...).

Le groupe « Céramiques, capteurs, composants et procédés » travaille sur les procédés de frittage de céramique et effectue des prestations industrielles pour les producteurs de composants électroniques passifs par exemple. En utilisant les caractéristiques spécifiques de ces matériaux, il lui est possible de concevoir des capteurs de hautes températures (Mov'éo) ou d'humidité résistants aux radiations (Areva). Ce laboratoire maîtrise également un procédé particulier de revêtement de surface pour compositions de céramiques (procédé sol-gel / PVD).

Le groupe « Composants et systèmes électroniques » travaille sur l'amélioration de la résistance des composants électroniques actifs aux radiations (industries nucléaire, aéronautique, espace et armée).

Le LPC regroupe 29 chercheurs (physiciens) et 34 Ingénieurs Techniciens Administratifs autour des thématiques du nucléaire. Les applications industrielles des travaux dirigés par le laboratoire vont de l'imagerie médicale, à la conception d'équipements de dosimétrie jusqu'au retraitement des déchets radioactifs.

Le Groupe d'Etudes Atomiques est le laboratoire de recherche lié à l'EAMEA

Le GEA regroupe des experts de la Marine en matière de mesure. Il est chargé de :

- L'étude de la diffusion des effluents liquides et gazeux dans l'environnement (projet Kate) ;
- La définition des méthodes pour la détermination de l'activité des radionucléides (projet air tritié) ;
- Le suivi de l'ensemble des matériels des laboratoires de la Marine.

Le GEA dispose, au sein du laboratoire souterrain du Roule, d'un lieu d'accueil pour la réalisation d'expériences fondamentales et des mesures de très faibles activités. En effet le Roule offre un écran naturel contre les rayonnements cosmiques et permet ainsi une mesure bas bruit de fond particulièrement favorable à la réalisation de mesures fines de laboratoire.

E. FORMATIONS DE LA FILIERE

- ENSICAEN, diplôme d'ingénieur ENSICAEN (BAC+5) spécialité Electronique appliquée à la physique option Génie nucléaire et Energie.
- EIC, diplôme d'ingénieur EIC (BAC +5), forme des ingénieurs de production avec une spécialité en maîtrise d'ambiance. Projet de création d'une nouvelle filière ingénieur spécialisée dans le nucléaire (construction de chantiers nucléaires et travaux neufs – sous-traitants). L'objectif de cette filière est de répondre à un besoin en compétence d'assembliers capables d'être maîtrise d'œuvre sur les chantiers à l'étranger.
- EAMEA, Ecole des Applications Militaires de l'Energie Atomique, Institut Supérieur des Techniques Nucléaires. L'EAMEA ouvre ses formations aux civils.
- ESITC, diplôme d'ingénieur (BAC+5) spécialité génie civil en environnement sensible.
- Université de Caen, Licence professionnelle (BAC+3) « Maintenance en Milieu nucléaire » en formation initiale et continue.
- APAVE propose des formations portant sur la prévention des risques nucléaires et la maîtrise d'ambiance. Le centre APAVE met au service des organismes de formation et des entreprises une mini usine afin de réaliser des mises en situation réelles.

III. MUTATIONS ECONOMIQUES

A. TENDANCES MARCHÉ

L'expertise technologique développée par la France, en produisant les ¾ de son énergie électrique avec son parc nucléaire, est reconnue dans le monde entier.

En Europe, face à l'obsolescence progressive des moyens de production, au renforcement des exigences environnementales et à la croissance de la demande, une grande partie du parc électrique européen devra être renouvelée d'ici à 2030.

Dans le monde, la Chine et les Etats-Unis relancent leur programme nucléaire.

Les besoins mondiaux en énergie électrique vont doubler d'ici 2050

Les facteurs pénalisant le secteur	Les opportunités du secteur
<ul style="list-style-type: none"> • L'énergie nucléaire effraie l'opinion publique (souvenir Tchernobyl). Un incident nucléaire remettrait brusquement en cause les stratégies énergétiques des pays du monde entier ; • La situation géopolitique des pays conditionne l'ouverture des marchés (prolifération) ; • Les énergies alternatives peuvent prendre le relais. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'expertise acquise dans le traitement des déchets est valorisable ; • Développer une reconnaissance dans la maîtrise de la sécurité en milieu nucléaire et en dosimétrie ; • Développer les efforts de recherche car les sciences du nucléaire en sont à leurs débuts.

De nombreux renouvellements en perspective

Dans le parc nucléaire français, 14 réacteurs auront atteint leur espérance de vie initiale (40 ans) en 2020 et 34 en 2025. Les réacteurs de troisième génération (type EPR) devront prendre le relais.

Dans un second temps, 2030-2040, les réacteurs de 4ème génération arriveront à maturité technique.

IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES

Les tendances technologiques de la filière nucléaire ont été abordées sous l'angle de la recherche. Ainsi, l'étude prend en compte les sciences de l'atome, sous ses aspects de production d'électricité mais également dans ses autres applications telles que l'imagerie médicale ou les nouveaux traitements de surface.

Les évolutions technologiques de la sous-traitance nucléaire sont prises en compte dans le cadre des filières métallurgie et travail des métaux (en page 75) ainsi que dans les équipements mécaniques (en page 115).

Le réacteur de 3ème génération EPR

MATURITE

L'EPR est une évolution des techniques éprouvées de la filière des Réacteurs à Eau Pressurisée. Il n'y a pas de révolution technologique, mais des améliorations basées sur l'expérience acquise sur les réacteurs précédents.

TECHNOLOGIE CLE
34

Un point notable a été de diminuer les temps d'arrêts pour maintenance voire de les supprimer totalement (utilisation de combustible plus performant, redondance des équipements pour maintenance en fonctionnement). L'innovation sera donc organisationnelle. En effet sur les anciennes tranches, les arrêts étaient programmés longtemps à l'avance et les équipes de maintenance organisaient des tournées sur la France entière. L'exploitation d'EPR sera quasi continue fixant ainsi les équipes de maintenance sur le territoire.

La maîtrise d'ambiance

DIFFUSION

Le développement de la maîtrise d'ambiance dans le Cotentin est surtout soutenu par l'Ecole d'Ingénieur de Cherbourg.

TECHNOLOGIE CLE
28 - 29

Des actions destinées à regrouper des industriels du nucléaire sous la bannière des Ensembliers Maîtrise d'Ambiance (EMA) ont été initiées par le technopôle de Cherbourg. L'objectif était de promouvoir les savoir-faire du nucléaire (p. ex. mécanique de précision ou la gestion des risques) auprès d'autres industriels.

EXPERT REGIONAL

Le pôle maîtrise d'ambiance semble avoir échoué pour plusieurs raisons :

- Ces savoir-faire ont été proposés aux entreprises pharmaceutiques et micro-électroniques déjà rompues à ces pratiques ;
- Le coût de ces compétences, qui relèvent d'une excellente maîtrise QSE (Qualité, Sécurité, Environnement), n'est pas adapté aux industries agroalimentaires par exemple ;
- La communication autour de la maîtrise d'ambiance n'est pas simple et le concept est resté très flou aux yeux des industriels.

Le CEA oriente ses recherches autour de deux axes :

- Les réacteurs à neutrons rapides (refroidis au sodium ou au gaz) ;
- Les réacteurs à neutrons thermiques fonctionnant à très haute température avec caloporteur gaz.

Les projets à plus long termes (horizon 2020) portent sur la fusion thermonucléaire concrétisée dans le projet ITER.

L'imagerie médicale

DIFFUSION

TECHNOLOGIE CLE
55

Les sciences du nucléaire ont également trouvé leurs applications dans l'imagerie médicale.

Cette technique apporte de nombreuses améliorations dont la précision des données et la possibilité d'effectuer des analyses diverses, a posteriori, à partir des données brutes.

Les problématiques portent sur la diminution des doses de radiation reçues par le patient pour obtenir les données.

Le marché de l'imagerie médicale est en explosion car les médecins nécessitent quasi systématiquement cet examen afin de fiabiliser leur diagnostic.

Ces tendances technologiques vont inciter les sous-traitants à se concentrer sur deux voies d'innovation :

1. La maîtrise de nouveaux matériaux résistants aux très hautes températures (céramiques, alliages ou traitements de surface innovants) ;
2. Le développement des contrôles non destructifs pour garantir la sécurité des pièces.

V. LES TECHNOLOGIES CLES

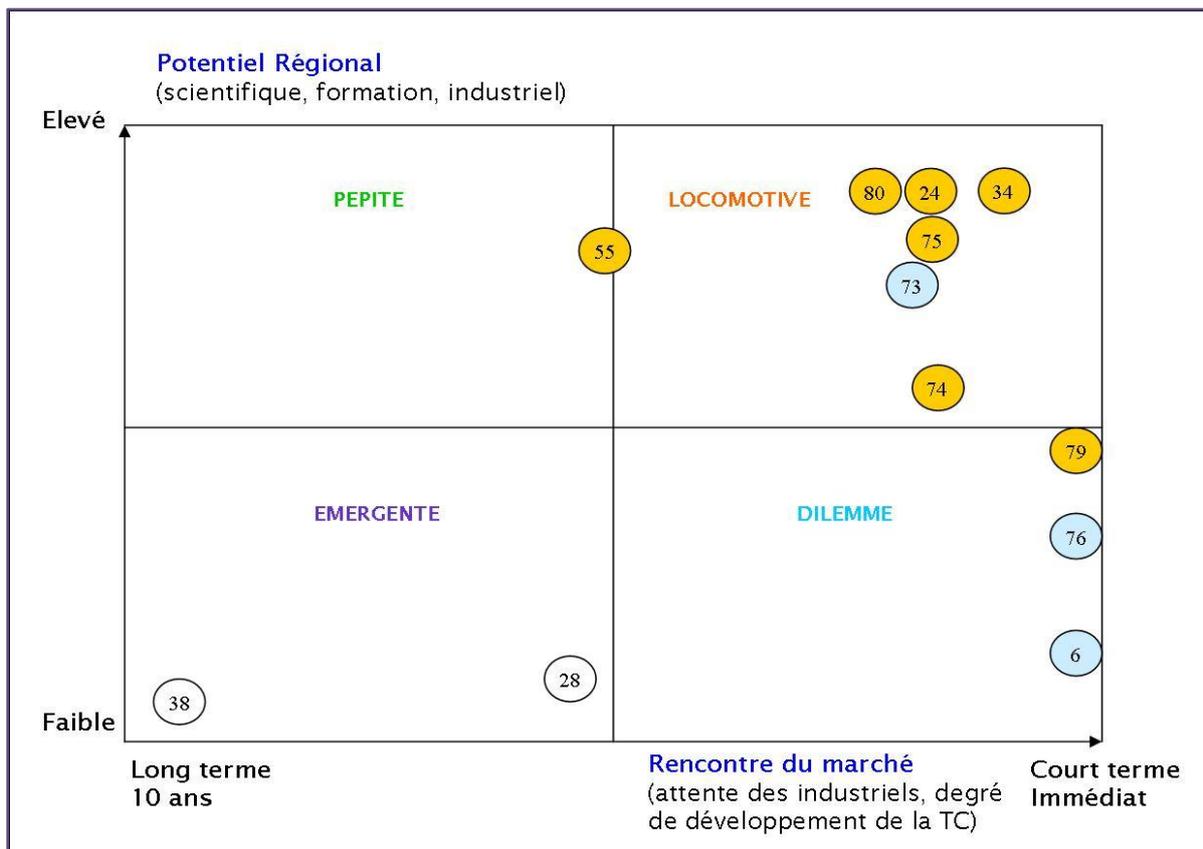
A. LES TECHNOLOGIES CLES POUR LA FILIERE NUCLEAIRE

TC	LIBELLE	SCIENTIFIQUE	FORMATION	UTILISATEUR	PRODUCTEUR	STRATEGIQUE	EXTERNE	GLOBAL
	Pondération	4	4	5	4	2	1	Note sur 15
34	Réacteurs nucléaires de 3e génération							*
55	Imagerie et instrumentation associées aux sciences du vivant	12	15	7	10	12	15	11
79	Nouveaux procédés de traitement de surface	12	10	13	15	3	5	11
80	Procédés de mise en forme de matériaux innovants	10	15	13	5	7	15	11
24	Fonctionnalisation des matériaux	12	15	12	5	10	15	11
75	Capteurs intelligents et traitement du signal	11	15	14	5	2	10	10
74	Contrôle de procédés par analyse d'image	10	15	14	5	0	5	10
28	Gestion de l'air dans le bâtiment	4	15	11	5	5	0	8
76	Assemblage multi-matériaux	8	10	13	0	3	0	7
73	Traçabilité	6	5	13	0	13	5	7
72	Technologies d'authentification	0	10	9	0	13	5	6
26	Systèmes d'enveloppe de bâtiment	4	8	7	5	0	0	5
6	Ingénierie des systèmes embarqués	4	10	6	5	0	0	5

* La technologie 34 - Réacteurs nucléaires de 3e génération - ne fait pas l'objet d'une notation car elle est atypique. Le premier réacteur de 3e génération français est en construction à Flamanville (Manche) et sa mise en service est prévue pour 2012. Ses répercussions sur la filière nucléaire et sur le tissu économique régional sont telles que cette technologie revêt un caractère stratégique pour la Basse-Normandie.

Chaque technologie clé a été évaluée, notamment en fonction des besoins d'innovation des filières utilisatrices et du potentiel scientifique et de formation dont la région dispose pour la technologie. Les critères d'évaluation sont détaillés dans le rapport « Technologies ».

A. MATRICE DE POSITIONNEMENT DES TECHNOLOGIES CLES



● Technologie clé retenue parmi les 14 technologies stratégiques pour la Basse-Normandie

○ Technologie clé retenue parmi les 30 technologies importantes pour la Basse-Normandie

Les technologies locomotives

- Elles disposent d'un potentiel de développement suffisant en région et peuvent rencontrer à court terme leur marché.

Les technologies pépites

- Le potentiel existant en région est important, mais le marché n'est pas encore atteint. La position concurrentielle de la région dans ces domaines n'est pas encore affirmée, mais elle possède de nombreux atouts. Ces technologies vont devenir les prochaines locomotives technologiques de la région à court terme.

Les technologies émergentes

- Ces technologies ont un existant significatif dans la région et sont très prometteuses en termes de marché et de développement économique, toutefois leur caractère émergent ne permet pas d'avoir une vision claire sur leur capacité à se développer.

Les technologies dilemmes

- Les atouts de la région ne sont pas suffisants mais le marché potentiel est très important à moyen – court termes.

VI. CONCLUSION

En Basse-Normandie, la filière nucléaire se décline sous trois domaines d'excellence, l'énergie, l'imagerie médicale et les traitements de surface. Les forces régionales pour soutenir cette filière sont les matériaux, les capteurs électroniques et la maîtrise d'ambiance.

Les sous-traitants de l'industrie nucléaire sont reconnus pour leur capacité à répondre aux fortes exigences des donneurs d'ordres en matière de qualité et de sécurité.

ACTION
21

Dans le domaine de la radioprotection, les industriels auraient certainement un intérêt à acquérir une meilleure visibilité en constituant un réseau pour valoriser leurs compétences liées à la sécurité en milieu nucléaire.

ACTIONS
1 - 7 - 8

Même si le cahier des charges fixe de façon stricte les matériaux qui seront utilisés par le sous-traitant, il existe tout de même des opportunités d'innovation à saisir. Des matériaux plus résistants aux hautes températures répondraient à une attente forte des donneurs d'ordres. De la même façon, le développement des contrôles non destructifs permettrait d'accroître davantage la sécurité des pièces. Enfin l'intégration de capteurs d'usure dans les pièces pourrait également contribuer à optimiser la sécurité et la maintenance.

Filière Equipements mécaniques

I. LA FILIERE EN FRANCE



Très hétérogène, la filière des équipements mécaniques regroupe notamment :

- La fabrication de machines d'usage général (équipements de pesage, de conditionnement, de levage, fours et brûleurs...) et spécifiques, destinées aux industries manufacturières (textile, métallurgie, imprimerie, plasturgie, agroalimentaire...);
- La fabrication d'équipements mécaniques (pompes et compresseurs, moteurs et turbines, articles de robinetterie, roulements, transmissions hydrauliques et pneumatiques);
- La fabrication de machines agricoles et de machines-outils (...).

A. LES PRINCIPAUX METIERS DE LA FILIERE

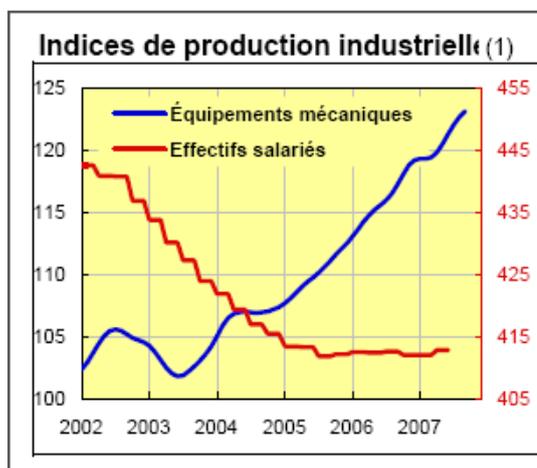
(Sur la base des secteurs présents en Basse-Normandie).

CODE NAF	LIBELLE NAF	CA 2006	PREVISION CA 2007
292F	Fabrication d'équipements aérauliques et frigorifiques industriels	+1,7%	+1,8%
295E	Fabrication de machines pour l'industrie agroalimentaire	+5%	+3%
294A	Fabrication de machines-outils à métaux	+6%	+4%
292D	Fabrication d'équipements de levage et de manutention	+14%	+8%

Source : Xerfi

B. UNE PRODUCTION EN CONSTANTE AUGMENTATION

La production française ne cesse d'augmenter et la chute des effectifs salariés s'est stabilisée.



Source : SESSI - 19/11/2007
- Equipements mécaniques

II. LA FILIERE EN BASSE-NORMANDIE



CHIFFRES CLES

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS TOTAL : 214

EFFECTIFS TOTAL : 2356 salariés

DONT :

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS DE PLUS DE 20 SALARIES : 52

EFFECTIFS : 1700 SALARIES

Source : Base SIRENE 2005-2006

L'activité de la filière bas-normande est concentrée autour des équipements agricoles et agroalimentaires. En effet, 50% des entreprises du secteur et près d'un tiers des effectifs (733 salariés) y sont consacrés.

Les fabricants d'équipements aérauliques et frigorifiques industriels sont également présents avec 511 salariés. Ces professionnels de la maîtrise d'ambiance travaillent principalement pour les industries pharmaceutique, agroalimentaire et électronique.

A. LES PRINCIPAUX METIERS EN REGION

(Sur la base du nombre d'établissements total)

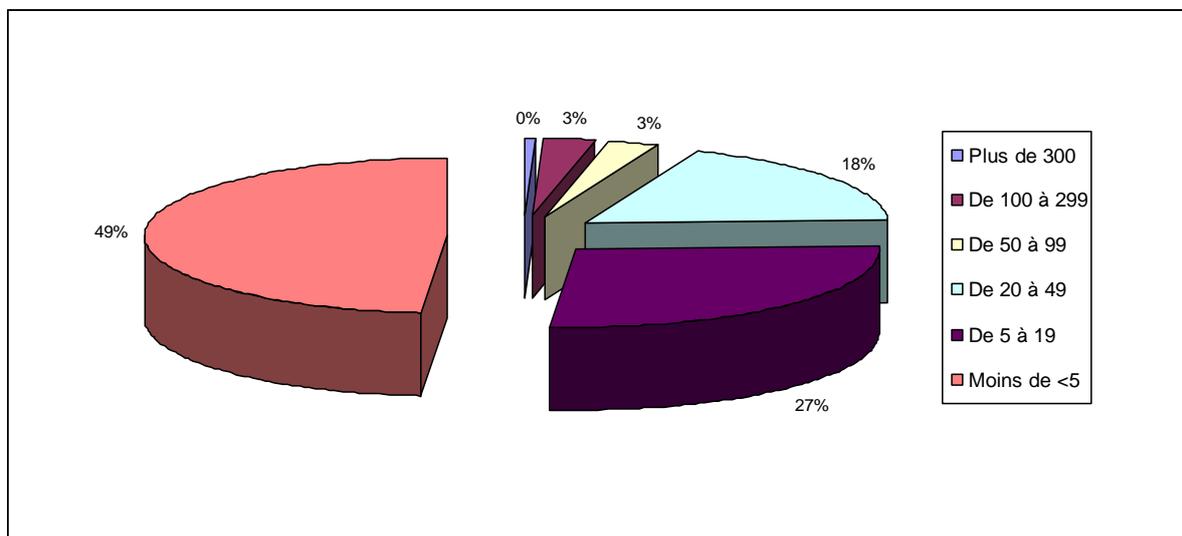
CODE NAF	LIBELLE NAF	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
292F	Fabrication d'équipements aérauliques et frigorifiques industriels	37	511
295E	Fabrication de machines pour l'industrie agroalimentaire	15	271
293D	Fabrication de matériel agricole	20	229
293C	Réparation de matériel agricole	69	215
292D	Fabrication d'équipements de levage et de manutention	14	211
292C	Fabrication d'ascenseurs, monte-charges et escaliers mécaniques	8	166
294E	Fabrication d'autres machines-outils	3	121
292H	Fabrication d'équipements d'emballage et de conditionnement	5	117
294B	Fabrication de machines-outils à bois	1	100

Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

B. REPARTITION DU NOMBRE D'ENTREPRISES PAR TRANCHE D'EFFECTIFS

(Sur la base du nombre d'établissements total)

18% des établissements de la filière bas-normande ont entre 20 et 49 salariés.

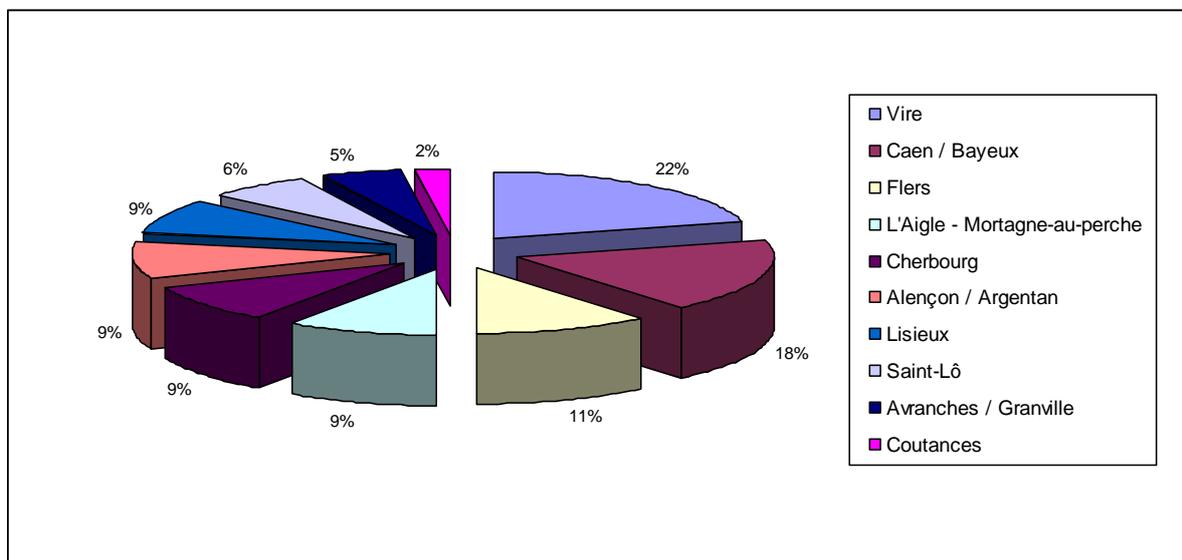


Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

C. REPARTITION DES EFFECTIFS PAR BASSIN D'EMPLOI

(Sur la base du nombre d'établissements total)

22% des effectifs de la filière sont concentrés sur le bassin d'emploi de Vire.



Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

D. ACTEURS TECHNOLOGIQUES MAJEURS DE LA FILIERE

(Sur la base des effectifs)

CODE NAF	ACTIVITE	SOCIETE	EFFECTIFS
292D	Fabrication d'équipements de levage et de manutention	REEL SA	100
292F	Fabrication d'équipements aérauliques et frigorifiques industriels	HYDRONIC SA	100
293D	Fabrication de matériel agricole	TITAN FRANCE SAS	100
294B	Fabrication de machines-outils à bois	LUREM MACHINES A BOIS	100
294E	Fabrication d'autres machines-outils	THIBAUT	100
295E	Fabrication de machines pour l'industrie agroalimentaire	GOAVEC ENGINEERING	100
292C	Fabrication d'ascenseurs, monte-charges et escaliers mécaniques	OTIS	50
292F	Fabrication d'équipements aérauliques et frigorifiques industriels	FEVI INTERNATIONAL	50
292H	Fabrication d'équipements d'emballage et de conditionnement	ERCA FORMSEAL	50

Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

E. QUELQUES ENTREPRISES INNOVANTES

- Sominex : Usinage, ensembles mécaniques, câblage électronique ;
- Hydronic SA : Fabrication d'équipements de climatisation industrielle ;
- Reel SA : Fabrication d'équipements de levage et de manutention ;
- Goavec engineering : Fabrication de machines pour l'industrie agroalimentaire ;
- Hydequip : mise au point de techniques de commandes appliquées aux engins mobiles en réunissant des fonctions informatiques, électroniques, mécaniques et hydrauliques ;
- Lagniel : Fabricant de machines d'assemblage sur mesure avec capteurs intégrés ;
- LUREM : Fabricant de machines à bois.

III. MUTATIONS ECONOMIQUES

A. TENDANCES MARCHÉ

Le secteur connaît une croissance globale de +5,1% du CA en 2006

Les facteurs pénalisant le secteur	Les opportunités du secteur
<ul style="list-style-type: none"> • Envolée des cours des matières premières (et notamment de l'inox) ; • Forte concurrence étrangère ; • Contraintes de la réglementation environnementale concernant la consommation d'énergie des machines. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les exigences réglementaires en matière de sécurité alimentaire favorise le renouvellement du parc machine ; • Le nouveau plan hospitalier 2010 prévoit l'équipement de tous les services hospitaliers en climatisation ou système de refroidissement de l'air au cours des trois années à venir ; • Innover pour accroître la fiabilité des pièces mécaniques et la sécurité des équipements ; • Innover pour produire des équipements moins consommateurs d'énergie.

B. TENDANCES REGLEMENTAIRES ET IMPACTS

Les trois gaz fluorés devant être limités selon le protocole de Kyoto

Le règlement européen CE n°842/2006, en vigueur depuis juillet, porte sur les gaz HFC (hydrofluorocarbone), PFC (perfluorocarbone), et SF6 (hexafluorure de soufre) utilisés dans le secteur frigorifique et dans la climatisation. Il prévoit les 4 points suivants :

- Pour toute installation, des contrôles devront être effectués pour repérer et limiter les fuites.
- Les gaz fluorés devront être récupérés afin d'être recyclés.
- A partir de juillet 2008, les employés devront avoir suivi une formation sur la récupération et le recyclage des gaz.
- Enfin, tous les équipements contenant ces fluides frigorigènes devront être étiquetés.

Ce règlement va contraindre les professionnels de la climatisation à investir pour offrir des fluides de remplacement, des matériels plus fiables, former du personnel apte à fabriquer, installer et entretenir tout en respectant l'environnement et la santé du public.

La directive Machines

Elle vise à assurer la libre circulation des machines au sein de l'UE tout en fixant des exigences pour la santé et la sécurité des travailleurs et des consommateurs. Il s'agit principalement de mettre à disposition un dossier technique de la machine et que celle-ci possède le marquage « CE ». La directive a été modifiée en juin 2006 (2006/42/CE), élargissant le champ d'application et le niveau de détail du dossier technique.

IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES

Selon l'ouvrage réalisé en 2006 par la Fédération des Industries Mécaniques (FIM) et le Centre Technique des Industries Mécaniques (CETIM) à partir d'une sélection d'éléments de l'étude « Les technologies clés pour l'industrie à l'horizon 2010 » du Ministère délégué à l'Industrie, 8 segments d'innovation ont été identifiés :

- Les matériaux (traitement thermique, corrosion);
- Les procédés de fabrication ;
- La mécatronique ;
- Les outils et les méthodes de conception ;
- Le contrôle et la surveillance de systèmes de production ;
- Les systèmes d'information et de connaissance ;
- L'entreprise étendue ;
- Le développement durable.

Parmi ces segments, 5 technologies ont été jugées indispensables :

- La simulation numérique des procédés d'assemblage ;
- La conception mécatronique ;
- Les nouvelles applications du contrôle non destructif ;
- La formalisation des savoirs et des savoir-faire ;
- Les systèmes auto-adaptatifs en fabrication.

La simulation numérique des procédés de fabrication et d'assemblage

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE
15

La simulation numérique peut modéliser un grand nombre de procédés d'assemblage. (Poinçonnage et découpe des tôles, hydroformage des tubes, soudage, sertissage...).

Les intérêts de ces modèles prédictifs pour la simulation des procédés sont nombreux :

- Dimensionnement des machines et outils ;
- Prédiction de l'état du matériau après traitement ;
- Corrélation entre l'état du matériau et les propriétés physiques ;
- La simulation numérique permet une conception fiabiliste des équipements. Cette technologie permet de prévoir et ainsi d'atténuer les risques de défaillances dès la conception de la machine.

LES EXPERTS

La simulation numérique requière l'association de compétences en mathématique et informatique avec les savoir-faire métiers spécifiques à l'application étudiée. La recherche bas-normande possède de nombreuses compétences au sein des laboratoires suivants :

- LMNO (mécanique des fluides) ;
- GREYC (informatique) ;
- GEA (détection des fuites radioactives) ;
- LUSAC (mécanique des fluides).

La mécatronique est l'intégration de systèmes de contrôle électronique dans un composant mécanique. Cette technologie, largement utilisée par l'industrie automobile, constituera très certainement la grande majorité des innovations qui seront réalisées par les entreprises de la filière des équipements mécaniques au cours des prochaines années.

La mécatronique est la combinaison des technologies issues de la mécanique, de l'électronique et de l'informatique temps réel. L'ingénierie mécatronique nécessite la conception simultanée de trois-sous systèmes :

- La partie opérative (mécanique - électronique) ;
- La commande (électronique - informatique) ;
- L'interface humain-machine (informatique - IHM).

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE
6-14-17-75-77

Le contrôle non destructif

TECHNOLOGIE CLE
74

C'est un ensemble de méthodes qui permet de contrôler l'état d'intégrité de pièces industrielles sans les dégrader.

Ces méthodes onéreuses sont utilisées dans les industries où les pièces ont un coût élevé et une production faible ou bien lorsque la fiabilité de ces pièces est critique.

Les différentes méthodes de contrôle actuelles sont par exemple : le ressuage, la radiographie, les ultrasons, la tomographie, la magnétoscopie, l'analyse vibratoire.

La formalisation des savoirs et des savoir-faire

TECHNOLOGIE CLE
81

Les entreprises des équipements mécaniques développent des compétences pointues dans différents domaines (mécanique, électronique, informatique). Ces savoirs sont souvent attachés aux personnels. Sans organisation de la gestion des connaissances, l'entreprise prend le risque de perdre une partie de son savoir-faire à chaque départ d'un collaborateur. La gestion des connaissances ou Knowledge Management est la discipline permettant de répondre à ce besoin.

Les systèmes auto-adaptatifs en fabrication

TECHNOLOGIE CLE
75

Utilisant les solutions offertes par la mécatronique, les équipements mécaniques vont aller vers plus d'autonomie. Certains systèmes s'appuient sur le principe d'asservissement en boucle fermée (autoadaptatif). Ils sont capables d'adapter leur comportement en fonction des informations recueillies par leurs capteurs. Ces systèmes constituent l'évolution vers un management préventif de la qualité en diminuant les rebuts. Cette technologie est en cours d'industrialisation.

V. LES TECHNOLOGIES CLES

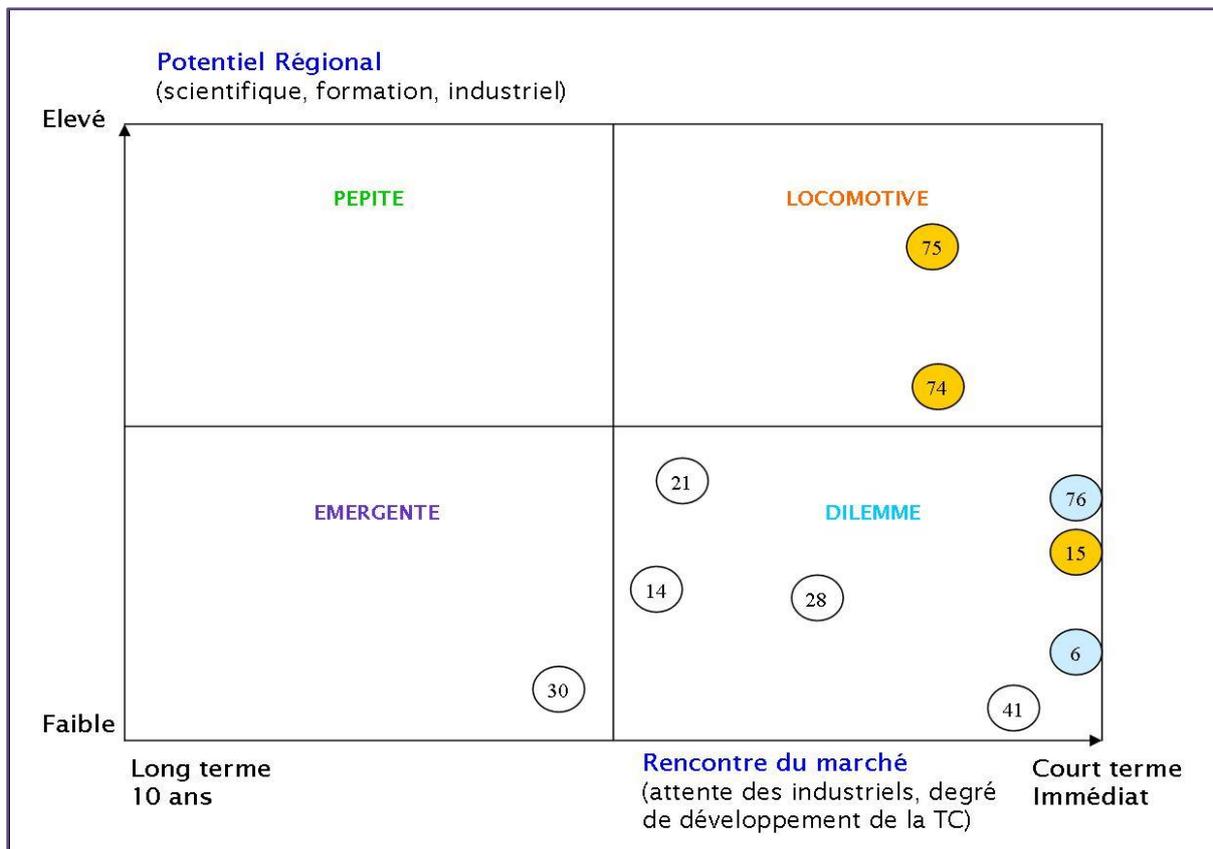
A. LES TECHNOLOGIES CLES POUR LA FILIERE MECANIQUE

N° TC	LIBELLE	RECHERCHE	FORMATION	UTILISATEUR	PRODUCTEUR	STRATEGIQUE	EXTERNE	GLOBAL
	Pondération	4	4	5	4	2	1	Note sur 15
75	Capteurs intelligents et traitement du signal	11	15	14	5	2	10	10
74	Contrôle de procédés par analyse d'image	10	15	14	5	0	5	10
15	Modélisation, simulation, calcul	12	15	13	0	3	10	9
14	Interfaces humain-machine	7	10	9	5	10	10	8
28	Gestion de l'air dans le bâtiment	4	15	11	5	5	0	8
76	Assemblage multimatériaux	8	10	13	0	3	0	7
21	Biotechnologies industrielles	8	8	8	5	0	10	7
6	Ingénierie des systèmes embarqués	4	10	6	5	0	0	5
30	Technologies d'intégration des ENR dans le bâtiment	0	8	10	0	3	0	4
41	Automatisation du tri des déchets	0	0	6	5	0	0	2

Source : Lymphis selon l'évaluation des technologies clés détaillée dans le rapport « Technologies »

Chaque technologie clé a été évaluée, notamment en fonction des besoins d'innovation des filières utilisatrices et du potentiel scientifique et de formation dont la région dispose pour la technologie. Les critères d'évaluation sont détaillés dans le rapport « Technologies ».

B. MATRICE DE POSITIONNEMENT DES TECHNOLOGIES CLES



● Technologie clé retenue parmi les 14 technologies stratégiques pour la Basse-Normandie

○ Technologie clé retenue parmi les 30 technologies importantes pour la Basse-Normandie

Les technologies locomotives

- Elles disposent d'un potentiel de développement suffisant en région et peuvent rencontrer à court terme leur marché.

Les technologies pépites

- Le potentiel existant en région est important, mais le marché n'est pas encore atteint. La position concurrentielle de la région dans ces domaines n'est pas encore affirmée, mais elle possède de nombreux atouts. Ces technologies vont devenir les prochaines locomotives technologiques de la région à court terme.

Les technologies émergentes

- Ces technologies ont un existant significatif dans la région et sont très prometteuses en termes de marché et de développement économique, toutefois leur caractère émergent ne permet pas d'avoir une vision claire sur leur capacité à se développer.

Les technologies dilemmes

- Les atouts de la région ne sont pas suffisants mais le marché potentiel est très important à moyen – court termes.

VI. CONCLUSION

La filière doit faire face à des contraintes réglementaires environnementales concernant la consommation d'énergie des machines. Par ailleurs, les clients ont des exigences accrues en matière de sécurité et fiabilité des équipements.

L'intégration de capteurs, voire de vision industrielle sont des axes majeurs d'innovation pour les fabricants d'équipements mécaniques. Elles peuvent pour cela s'appuyer sur des ressources scientifiques et de formation fortes en région.

ACTION
1

Les constructeurs de machines agricoles notamment, cherchent à alléger la structure de leurs équipements en utilisant des matériaux plus légers.

ACTION
8

Pour accroître la fiabilité des pièces mécaniques et la sécurité des équipements, les entreprises peuvent utiliser des techniques innovantes de contrôles non destructifs ou encore, intégrer des capteurs électroniques d'usure.

ACTION
13

Les industriels peuvent également s'appuyer sur la simulation numérique pour optimiser leurs procédés d'assemblage et de la même façon la conception fiabiliste des équipements.

ACTION
17

Les fabricants d'équipements mécaniques développent des compétences pointues dans différents domaines liés à la mécanique, l'électronique et l'informatique. Ces compétences reposent sur les connaissances et les savoir-faire des ressources humaines. Sans organisation de la gestion des connaissances, l'entreprise prend le risque de perdre une partie de son savoir-faire à chaque départ d'un collaborateur. La gestion des connaissances (Knowledge Management) est rarement pratiquée aux sein des PME.

Filière TIC & Electronique

I. LA FILIERE EN FRANCE



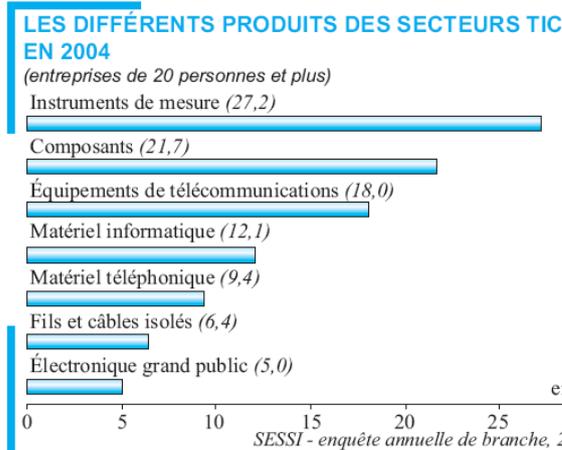
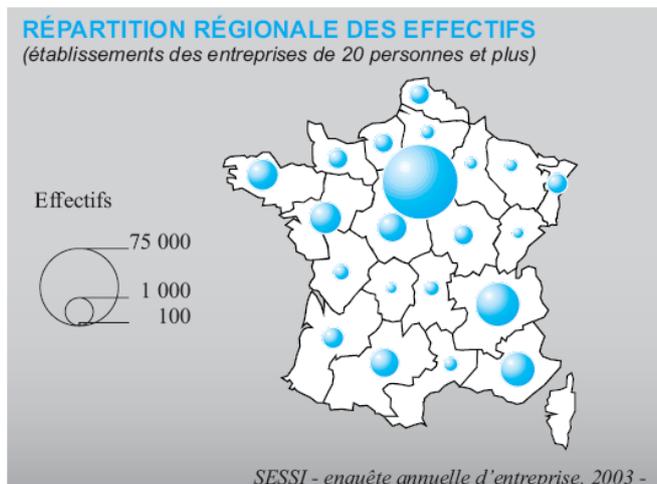
La production des TIC relève de trois filières :

- La filière informatique (fabrication de machines de bureau, d'ordinateurs, de serveurs, de matériels de réseaux, commerce de gros de matériels informatiques, services de traitement de données, de conseil en systèmes informatiques et de réalisation de logiciels) ;
- La filière des télécommunications (services des télécommunications, équipements professionnels de transmission, commutateurs, relais, terminaux destinés aux usagers), à laquelle s'ajoute la connectique (câbles et fibres optiques) ;
- La filière électronique (composants électroniques, semi-conducteurs, circuits imprimés, les équipements de l'électronique grand public, télévisions, magnétoscopes, radios, lecteurs de disques), à laquelle sont associés les instruments de mesure (activités de haute technologie civile et militaire, instruments de navigation, compteurs, productique).

Les cartes et graphiques suivants présentent la répartition régionale des effectifs et les domaines d'application industrielle de la filière TIC. Un focus sur les secteurs des composants électroniques et de la connectique est intéressant au regard du tissu industriel de la Basse-Normandie.

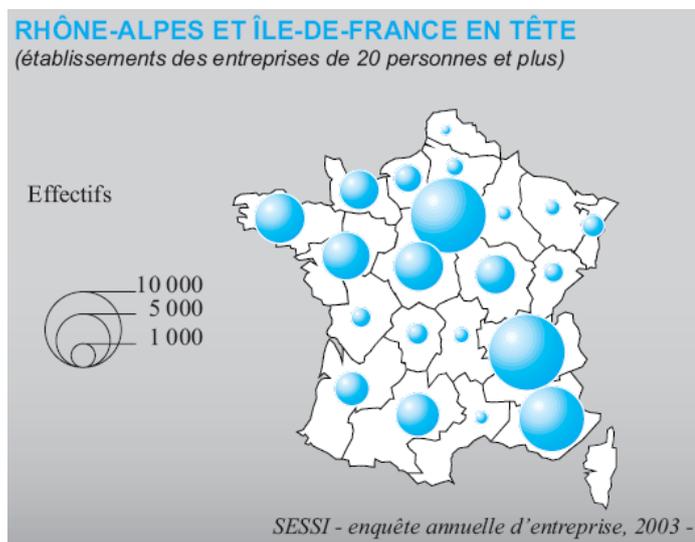
A. LA FILIERE TIC

Les effectifs salariés et les applications dans la filière TIC

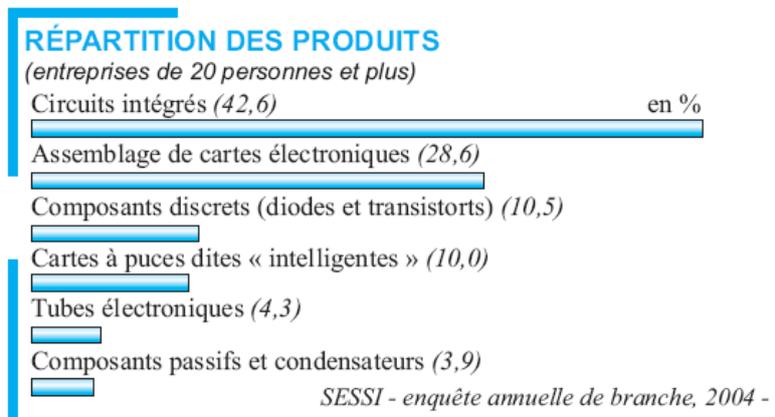


a) L'industrie des composants électroniques

Répartition régionale des effectifs des industries de composants électroniques

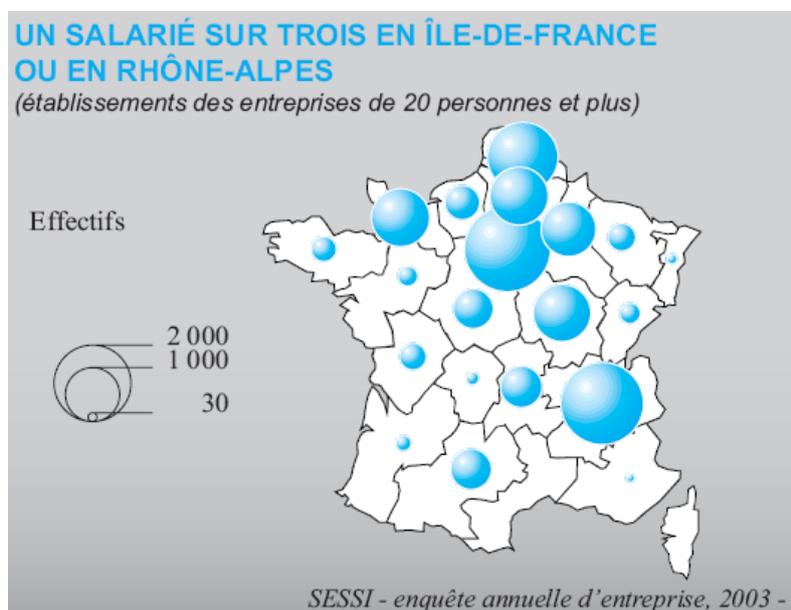


Les applications de l'industrie des composants électroniques

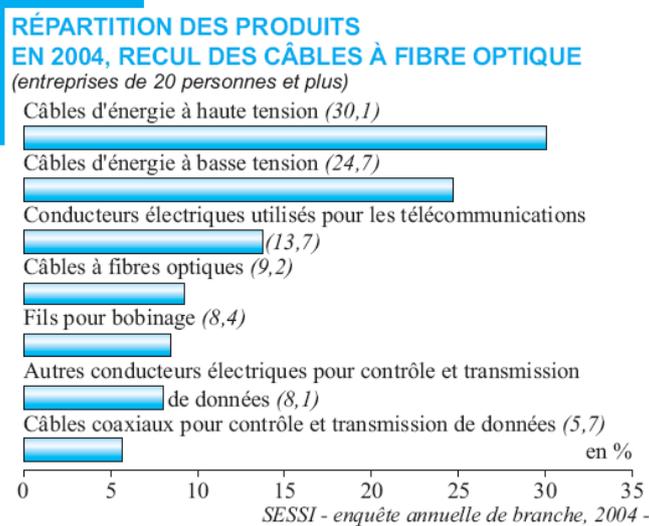


b) Industrie de la connectique

Répartition régionale des effectifs des industries de la connectique



Les applications des industries de la connectique



II. LA FILIERE EN BASSE-NORMANDIE



CHIFFRES CLES

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS TOTAL : 429

EFFECTIFS TOTAL : 6143 salariés

DONT :

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS DE PLUS DE 20 SALARIES : 56

EFFECTIFS : 4740 SALARIES

La Basse-Normandie s'est fait une spécialité autour des cartes à puces, de la monétique et aujourd'hui des transactions électroniques sans contact. Elle s'est dotée de grandes installations industrielles, d'un potentiel de recherche et de formations supérieures permettant la labellisation du pôle de compétitivité TES.

Les secteurs intégrés dans la filière TIC & Electronique

- **Les entreprises du secteur informatique**
 - Total : 267 entreprises / 1673 salariés
 - Dont + de 20 salariés : 20 entreprises / 880 salariés
- **Les entreprises du secteur des télécommunications**
 - Total : 27 entreprises / 1263 salariés
 - Dont + de 20 salariés : 6 entreprises / 1170 salariés
- **Les entreprises du secteur électronique**
 - Total : 135 entreprises / 3207 salariés
 - Dont + de 20 salariés : 30 entreprises / 2690 salariés

A. LE SECTEUR INFORMATIQUE

La filière informatique bas-normande se compose majoritairement de sociétés de conseils et de services informatiques. Elle comprend également quelques entreprises innovantes ayant développé des systèmes informatiques complexes appliqués notamment à la monétique.

CODE NAF	LIBELLE NAF	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
721Z	Conseil en systèmes informatiques	58	572
723Z	Traitement de données	44	354
518H	Commerce de gros d'autres machines et équipements de bureau	24	217
518G	Commerce de gros d'ordinateurs, d'équipements informatiques périphériques et de progiciels	46	159
722C	Autres activités de réalisation de logiciels	40	141
722A	Edition de logiciels (non personnalisés)	25	129
725Z	Entretien et réparation de machines de bureau et de matériel informatique	23	73
300C	Fabrication d'ordinateurs et d'autres équipements informatiques	3	24
724Z	Activités de banques de données	4	4

Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

Les entreprises innovantes de la filière

- Chipidea, centre R&D pour semi-conducteurs ;
- FIME, ingénierie et tests de systèmes sans contact ;
- Expert'Eyes, tests normatifs pour carte sans contact ;
- Highdeal, logiciel de gestion des transactions commerciales ;
- JWare, logiciel pour transaction bancaire ;
- AerieLogic : Service informatique protocol ;
- OpenMango : CRM et nouveaux logiciels ;
- TBS Internet : Sécurisation des transactions électroniques et certificats numériques.

Les TIC appliquées au médical

La Basse-Normandie compte quelques entreprises spécialisées dans les systèmes d'information dédiés au secteur de la santé.

- Jade : Editeur de progiciels pour les organismes de santé ;
- Evamed : Système d'information pour le suivi de l'usure des prothèses ;
- Adcis : Logiciels de vision par ordinateur appliqués à l'imagerie médicale ;
- Eldim : Système de vision appliqués à l'imagerie médicale.

B. LE SECTEUR DES TELECOMMUNICATIONS

Ce secteur d'activité est dominé par la société Acome qui compte à elle seule 900 salariés sur 1263 au total.

CODE NAF	LIBELLE NAF	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
313Z	Fabrication de fils et câbles isolés	5	1080
322B	Fabrication d'appareils de téléphonie	16	105
322A	Fabrication d'équipements d'émission et de transmission hertzienne	4	72
334B	Fabrication d'instruments d'optique et de matériel photographique	1	6

Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

Les entreprises innovantes de la filière

- Acome : fabrication de produits et systèmes destinés aux marchés des télécommunications fixes, des transmissions de données, de la téléphonie mobile et des réseaux câblés ;
- Thermocoax : Conception et fabrication de capteurs durcis ;
- Digital Airways : Interface téléphone mobile ;
- Axians : Réseaux de communication sécurisés.

C. LE SECTEUR ELECTRONIQUE

La filière électronique se compose d'entreprises évoluant dans les domaines suivants :

- Matériaux et composants électroniques (composants passifs, composants actifs, circuits imprimés) : NXP Semi-conductors, Elvia Printed Circuit Boards, Cofidur, Circuits imprimés de Bellême (...);
- Sous-ensembles électroniques (cartes, connecteurs, électronique de puissance) : Seprolec, Sicap, Applications Electroniques Normandes (...);
- Instrumentation électronique et systèmes fonctionnels (alimentations, analyseurs, terminaux) : Crouzet Automatismes, Technitronique (...);
- Etudes et intégration (ingénierie, recherche et développement) : Alliansys.

CODE NAF	LIBELLE NAF	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
321C	Fabrication de composants électroniques actifs	6	930
321A	Fabrication de composants passifs et de condensateurs	6	580
332B	Fabrication d'instrumentation scientifique et technique	19	548
321D	Assemblage de cartes électroniques pour compte de tiers	13	372
312A	Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique pour basse tension	5	251
518L	Commerce de gros de matériel électrique	42	237
333Z	Fabrication d'équipements de contrôle des processus industriels	18	150
311C	Réparation de matériels électriques	18	88
323Z	Fabrication d'appareils de réception, enregistrement ou reproduction du son et de l'image	4	35
332A	Fabrication d'équipements d'aide à la navigation	5	16

Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

Les entreprises innovantes de la filière

- Cibel, fabrication de circuits imprimés ;
- CEV, conception de cartes à puce jusqu'au traitement des transactions ;
- Constructive Card, conseil et conception de carte à puce (...);
- NextLane : Bureau d'étude et développement de hardware pour l'électronique, l'informatique embarquée et les télécommunications ;
- Alliansys : Equipements et procédés pour mise en production de nouveaux concepts électroniques.

D. LA FORMATION

- ENSICAEN forme environ 120 ingénieurs à l'ensemble des technologies informatiques et électroniques.
- IUT Caen dans les domaines des réseaux et télécommunication, informatique et mesures physique.

E. LA RECHERCHE

- Le CRISMAT effectue des recherches sur les composants passifs en partenariat avec NXP au sein d'un laboratoire commun, le LaMIPS ;
- Le LaMIPs est également chargé d'étudier les défaillances des circuits intégrés électroniques ;
- Les pôles de compétitivité TES et Novalog viennent d'obtenir le label européen Living Labs. Le Normandy Living Labs étudiera l'évolution des usages en collaboration avec les industriels et pourra tester à l'échelle du territoire des services mobiles sans contact ;
- De nombreux laboratoires, notamment ceux liés à la physique atomique détiennent des compétences en résistance des composants en environnement hostile (rayonnant).

Les activités de recherche des laboratoires spécialisés en électronique (Greyc - Equipe électronique, SIFCOM, LUSAC) sont détaillées dans le rapport « technologies - Groupe électronique et capteurs » .

F. POLE TRANSACTIONS ELECTRONIQUES SECURISEES

Porteurs du projet

NXP, France Télécom division R&D, CEV Group, ENSICAEN, Centre des Technologies Nouvelles et Synergia.

Technologies couvertes par le pôle de compétitivité TES

Les transactions électroniques sécurisées (TES) se définissent comme l'ensemble des techniques électroniques, informatiques et télématiques permettant d'effectuer des échanges d'informations, sûrs et en confiance, dans des domaines d'applications telles que :

- Le paiement : la carte bancaire et le porte-monnaie électronique, les paiements en ligne, la billettique, la carte de fidélité ;
- L'identification et l'authentification : la carte d'identité et le passeport électronique, l'accès, la signature électronique ;
- La santé et la vie quotidienne : la carte Sesam-Vitale, la e-administration, les cartes de vie quotidienne ;
- Les télécommunications : la télécarte, la carte SIM (Subscriber Identity Module).

Les domaines stratégiques du pôle TES liés aux TC :

- RFID et NFC - TC 4 - « RFID et cartes sans contact » ;
- Sécurisation Transactions Electroniques - TC 10 - « Sécurisation des transactions électroniques et des contenus » ;
- Authentification, traçabilité - TC 72 « Technologies d'authentification », TC 73 « Traçabilité » ;
- Miniaturisation - TC 22 « Microtechnologies pour l'intensification des procédés » ;
- Mobilité & Convergence - TC 8 « Infrastructures et technologies pour réseaux de communication diffus », TC 9 « Virtualisation des réseaux » ;
- Biométrie - TC 55 « Imagerie et instrumentation associées aux sciences du vivant » ;
- IHM - TC 14 « Interfaces humain-machine » ;
- Matériaux pour l'électronique - TC 19 « Matériaux pour l'électronique et la mesure ».

Les projets labellisés par le pôle TES couvrent les technologies clés suivantes :

- Albatros - TC 17 « Affichage nomade » ;
- Byotiful - TC 10 « Sécurisation des transactions électroniques et des contenus » ;
- Hubbex - TIC PME ;
- Motes - TC 72 « Technologies d'authentification » ;
- Secure Mobile Content Portability-TC 12 « Gestion et diffusion des contenus numériques » ;
- SOPAS - TC 72 « Technologies d'authentification ».

Les marchés couverts par le pôle TES

Les usages divers de la carte à puce inventée en France dans les années quatre-vingt, l'explosion du téléphone portable qui sert déjà depuis la mi-2004 de terminal de paiement en Corée ou encore les projets d'e-administration, avec le développement du passeport numérique aux Etats-Unis et de la carte d'identité électronique au Pakistan, font de ce secteur un marché en forte croissance (environ +15% par an). Les TES constituent donc un véritable marché de masse qui touchent tant le grand public que les industriels avec, entre autres, plus de 9 milliards de cartes à puce en circulation dans le monde.

Entreprises impliquées

- Les grands groupes au nombre de 31 dont :

Axalto, Bull, Caisse d'Epargne, Carrefour, France Telecom division recherche et développement, Groupement des cartes bancaires, Oberthur CS, NXP, Sagem SA, Sopra Group, Thales(...).

- Les PME-PMI au nombre de 52 dont :

ADCIS, Alios-Card, Altitude telecom, CEV group, Constructivecard-Technologies, Digital airways, Digit-concept, Expert Eyes, Fime, Gage Interactive, Ephi-formation, NeoGap, Ingelis, Jware Technologies, NextLane, ArieLogic, OpenMango, TBS-Internet, Alliansys(...).

Unités de recherche et de formation adhérentes

Centre de Recherche en Droit Privé de Caen (CRDP), Université Caen Basse-Normandie, Eestel, ENSICAEN, Ephi Formation, GREYC, ICEP CFA, Institut supérieur de l'Internet, IUP Banque Assurance.

Organismes publics et professionnels adhérents

Centre des Technologies Nouvelles, Conseil Régional de Basse-Normandie, CRCI Basse-Normandie, Fédération Bancaire Française, Union Régionale de Basse-Normandie, Normandie Aménagement, Normandie Développement, RDT Basse-Normandie, Normandie Incubation, Synergia.

Ambition et stratégie

Le pôle souhaite s'imposer comme une référence mondiale sur le marché des transactions électroniques sécurisées, sur lequel les Etats-Unis interviennent de façon très active et imposent la plupart des nouvelles normes technologiques.

Par ailleurs, les innovations en matière de sécurisation des transactions ne pouvant être commercialisées qu'après expérimentation en conditions réelles, le pôle va s'appuyer sur le laboratoire des usages et ainsi ancrer davantage le secteur des transactions électroniques dans le territoire régional.

III. MUTATIONS ECONOMIQUES

A. TENDANCES REGLEMENTAIRES

REACH

Les industries des équipements et des composants électroniques utilisent de nombreux produits chimiques et sont fortement impactées par la mise en œuvre de REACH.

WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment)

La directive WEEE impose la collecte sélective, le traitement et la valorisation des déchets des équipements électriques et électroniques.

RoHS (Restriction of certain Hazardous Substances)

Depuis le 1er juillet 2006, la Communauté Européenne restreint l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (0,1% du poids). Les matières concernées sont le plomb, le mercure, le cadmium, le chrome hexavalent, les polybromobiphényles (PBB) et les polybromodiphényléthers (PBDE).

De nombreux problèmes de fiabilité et de qualité des produits sont apparus suite aux modifications des processus de fabrication.

IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES

Le contexte général de l'électronique suit une évolution rapide et prévisible (loi de Moore : doublement des capacités tous les 18 mois) mais avec l'apparition de ruptures non prévisibles. Ceci oblige les fabricants de semi-conducteurs à constamment renouveler leurs unités de production avec de nouveaux procédés de fabrication (photolithographie) et de nouveaux matériaux.

La miniaturisation

Les technologies développées aujourd'hui permettent de concentrer, dans un facteur de forme très réduit, des capteurs, des capacités d'analyse de l'information captée et des outils de communication.

La microélectronique est déjà répandue dans les objets quotidiens. Les Micro Electro Mechanicals Systems (MEMS) sont des microsystèmes comprenant une fonction (capteur, moteur, émetteur,...) et une *intelligence* microélectronique.

Ce domaine de recherche est en pleine expansion et intéresse de nombreux secteurs d'activité.

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE
77

Les réseaux sans fil et sans contact

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLE
6

La technologie de communication embarquée dans les téléphones mobiles (de type NFC par exemple) concrétise le mariage du sans fil et du sans contact. Elle transforme les mobiles en communicateurs universels susceptibles de dialoguer avec leur environnement immédiat.

La généralisation du sans contact permet aux mobiles d'échanger des données et de réaliser des transactions avec une grande facilité d'usage. Le mobile devient ainsi le support de titres de transport, badges d'accès, moyen de paiement... Ce mariage annonce le déploiement d'une vaste gamme d'applications inédites. A l'horizon 2010 plus de 50 % des téléphones mobiles (soit plus de 500 millions) devraient être équipés d'une puce NFC.

Source : Cabinet d'études ABI Research - Etude mai 2006.

CROISSANCE

TECHNOLOGIE CLÉ
72 - 10

L'accroissement des capacités de stockage et de calcul permet d'envisager le traitement de données biométriques par une simple puce placée sur une carte ou une clé USB. Associée au sans contact, on peut imaginer un recours croissant à la biométrie pour l'authentification des individus : contrôle d'accès locaux ou réseau, titre d'identité électronique, etc. Si la biométrie présente une commodité d'usage certaine : plus besoin de se souvenir de multiples mots de passe, l'individu portant la clé unique en lui-même, la biométrie pose des problèmes d'éthique et de sécurité qui suscitent la défiance. La biométrie renvoie l'individu à une identité physique unique. Elle fait naître des craintes quant à la protection de la vie privée, la sécurisation des données enregistrées et la fiabilité des systèmes.

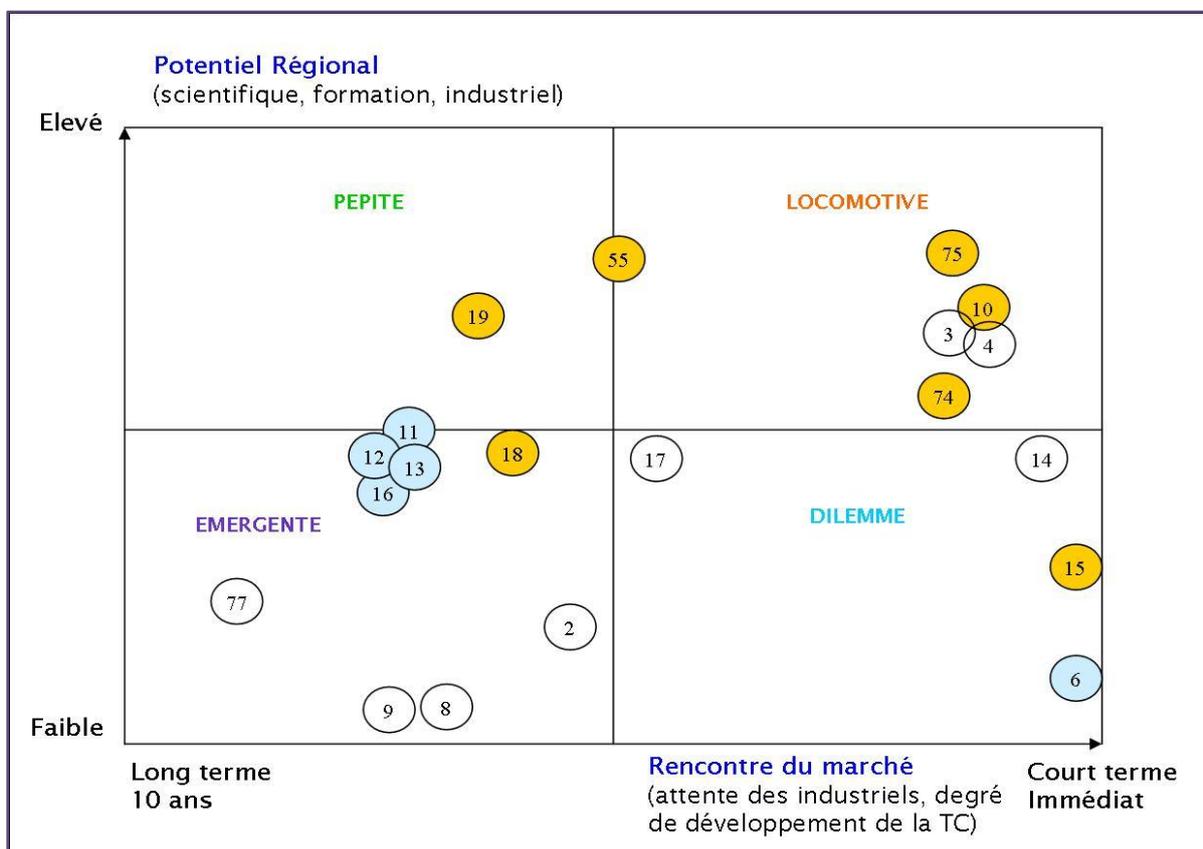
V. LES TECHNOLOGIES CLES

A. LES TECHNOLOGIES CLES POUR LA FILIERE TIC ET ELECTRONIQUE

TC	LIBELLE	SCIENTIFIQUE	FORMATION	UTILISATEUR	PRODUCTEUR	STRAT.	EXTERNE	GLOBAL
	Pondération	4	4	5	4	2	1	sur 15
55	Imagerie et instrumentation associées aux sciences du vivant	12	15	7	10	12	15	11
75	Capteurs intelligents et traitement du signal	11	15	14	5	2	10	10
10	Sécurisation des transactions électroniques et des contenus	7	15	11	10	13	0	10
74	Contrôle de procédés par analyse d'image	10	15	14	5	0	5	10
15	Modélisation, simulation, calcul	12	15	13	0	3	10	9
14	Interfaces humain-machine	7	10	9	5	10	10	8
19	Matériaux pour l'électronique et la mesure	9	8	12	0	8	10	7
16	Réalité virtuelle, augmentée, 3D	7	10	6	5	2	10	7
17	Affichage nomade	6	8	6	5	7	10	7
3	Processeurs et systèmes	7	8	7	5	8	0	7
11	Acquisition et traitement de données	7	10	11	0	7	10	7
12	Gestion et diffusion des contenus numériques	7	10	8	5	7	0	7
4	RFID et cartes sans contact	0	8	14	0	10	10	6
18	Matériaux nanostructurés et nanocomposites	8	8	11	0	3	0	6
13	Technologies du Web sémantique	6	8	8	0	7	0	5
6	Ingénierie des systèmes embarqués	4	10	6	5	0	0	5
77	Micro et nanocomposants	5	10	7	0	0	5	5
2	Stockage de l'information numérique	3	8	4	5	0	0	4
9	Virtualisation des réseaux	0	10	2	5	5	0	4

Chaque technologie clé a été évaluée, notamment en fonction des besoins d'innovation des filières utilisatrices et du potentiel scientifique et de formation dont la région dispose pour la technologie. Les critères d'évaluation sont détaillés dans le rapport « Technologies ».

B. MATRICE DE POSITIONNEMENT DES TECHNOLOGIES CLÉS



Technologie clé retenue parmi les 14 technologies stratégiques pour la Basse-Normandie

Technologie clé retenue parmi les 30 technologies importantes pour la Basse-Normandie

Les technologies locomotives

- Elles disposent d'un potentiel de développement suffisant en région et peuvent rencontrer à court terme leur marché.

Les technologies pépites

- Le potentiel existant en région est important, mais le marché n'est pas encore atteint. La position concurrentielle de la région dans ces domaines n'est pas encore affirmée, mais elle possède de nombreux atouts. Ces technologies vont devenir les prochaines locomotives technologiques de la région à court terme.

Les technologies émergentes

- Ces technologies ont un existant significatif dans la région et sont très prometteuses en termes de marché et de développement économique, toutefois leur caractère émergent ne permet pas d'avoir une vision claire sur leur capacité à se développer.

Les technologies dilemmes

- Les atouts de la région ne sont pas suffisants mais le marché potentiel est très important à moyen – court termes.

VI. CONCLUSION

Les effectifs de la filière bas-normande se répartissent de la façon suivante : 52% proviennent des entreprises du secteur de l'électronique, 27% des entreprises du secteur informatique et 21% du secteur des télécommunications.

ACTION 12

Le secteur électronique, et spécifiquement les entreprises de manufacturing, est confronté à la concurrence à bas coût provenant des pays asiatiques. Les industriels cherchent donc à développer de nouveaux matériaux ainsi que le design des circuits imprimés. Une voie d'innovation réside dans le développement de microsystèmes comprenant une fonction (capteur, moteur, émetteur) associée à une intelligence microélectronique.

Concernant la filière TIC et la simulation numérique la Basse-Normandie devrait se concentrer sur deux axes de développement :

ACTION 13

Les bureaux d'études maîtrisant l'utilisation des logiciels de simulation numérique offrent des services à forte valeur ajoutée essentiels pour de nombreuses innovations industrielles. Catia pour l'automobile, Moldflow pour la plasturgie, ProEngineer pour l'électronique, Comsol pour les procédés multi physiques, Solid-Works pour les biens de consommation. Il est nécessaire d'identifier ces bureaux d'études afin de préciser l'offre et ses lacunes.

Les besoins en capacité de calcul et de stockage de données vont aller croissant en région et notamment pour la recherche. Il s'agit de rationaliser les moyens et les compétences dispersés dans les différents laboratoires, de définir une stratégie de développement et réfléchir à une offre de prestations vers les PME.

Industrie Automobile

I. L'INDUSTRIE AUTOMOBILE EN FRANCE



A. LA CONSTRUCTION AUTOMOBILE EN FRANCE

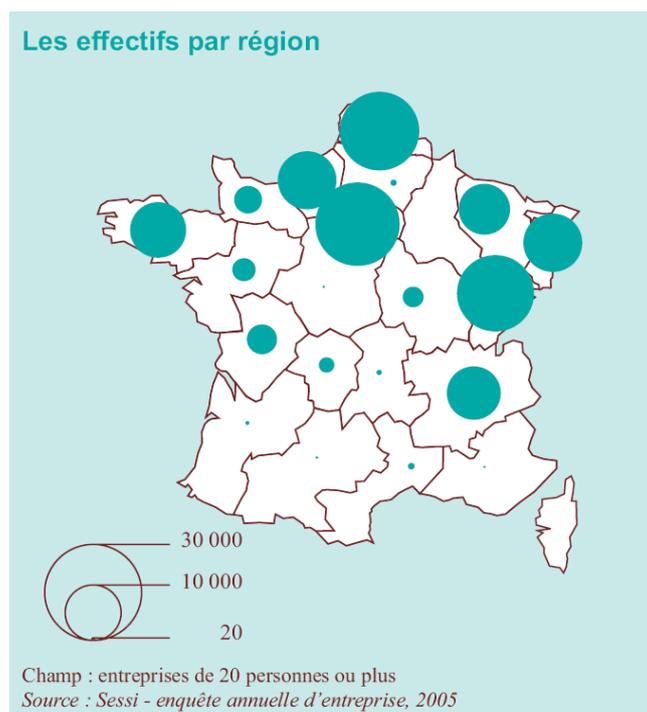
Dans l'industrie automobile, la production des constructeurs français reste importante en 2006 :

- Les voitures françaises sont les plus vendues en Europe ;
- 58 % des voitures françaises sont exportées ;
- 1 voiture sur 10 dans le monde est française.

Toutefois, la forte concurrence internationale, notamment l'émergence des concurrents asiatiques et indiens, pousse les constructeurs français à se positionner constamment sur de nouveaux marchés.

4 pôles de compétitivité ont été labellisés : Automobile Haut de Gamme (Bretagne, Pays de la Loire et Poitou-Charente), Mobilité et Transports Avancés (Poitou-Charentes), Mov'eo (Ile de France, Basse-Normandie, Haute-Normandie) et Véhicule du Futur (Alsace, Franche-Comté).

La répartition des effectifs issus des constructeurs automobiles par région

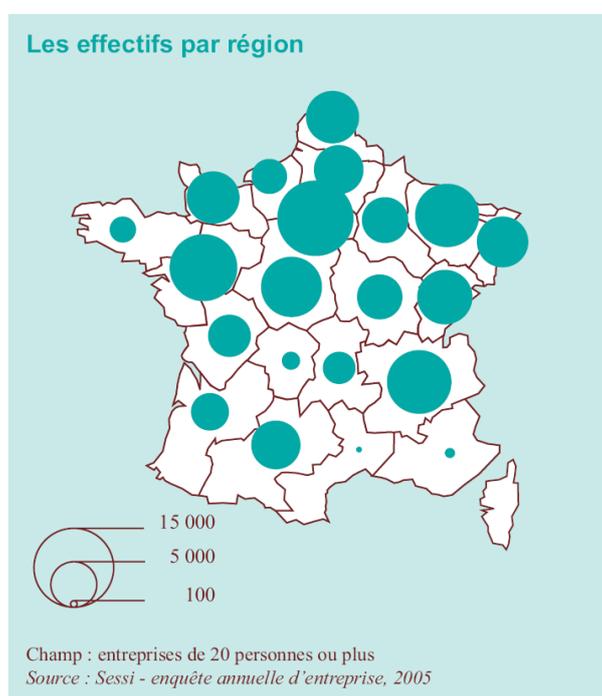


B. LES EQUIPEMENTIERS EN FRANCE

La France, en seconde position, représente moins du tiers de l'industrie allemande. Ses deux principaux équipementiers, Faurecia et Valéo, sont néanmoins classés parmi les dix premiers groupes mondiaux. Ils développent et commercialisent des produits et des systèmes pour tous les constructeurs mondiaux d'automobiles et sont souvent leaders dans leurs lignes de produits. Ils sont présents industriellement sur tous les continents et disposent chacun d'un réseau mondial de centres de recherche et développement (28 pour Faurecia, 68 pour Valéo).

Source : SESSI « Les équipementiers automobile » 2007

La répartition des effectifs issus des équipementiers par région



Une situation très préoccupante pour les équipementiers

La perte conséquente d'emplois chez les équipementiers entre 2005 et début 2007 a mis en évidence les difficultés particulières rencontrées par l'ensemble des fournisseurs de l'industrie automobile.

Cette situation est liée, d'une part, à l'augmentation des prix des matières premières, qui représente environ la moitié de leurs coûts, et, d'autre part, aux exigences des constructeurs automobiles consistant en une diminution du prix des équipements de 3 à 5 % par an et en un transfert croissant de fonctions d'assemblage et de conception d'un grand nombre de composants des véhicules.

La commission des affaires économiques a exprimé en février 2007, dans son rapport d'information au Sénat sur les défis du secteur automobile, une préoccupation doublement renforcée :

En premier lieu, les évolutions actuelles de la production des équipementiers chinois et indiens en termes de volume, de qualité et de gamme de produits permettent de penser que ceux-ci seront en mesure de proposer, à l'horizon 2015, une offre compétitive pour environ 40 % des équipements d'un véhicule produit en Europe occidentale.

L'Institut McKinsey estime même que, compte tenu de l'évolution des produits en Europe centrale et orientale, seul un quart des équipements d'un véhicule produit en France devront être achetés chez un fournisseur local d'ici à dix ans, ce qui implique inévitablement une poursuite de l'ajustement productif de nos équipements.

En second lieu, il convient d'accorder une attention encore plus aiguë aux petits équipementiers, c'est-à-dire aux équipementiers de rangs 2, 3 ou 4 et aux sous-traitants, qui constituent le maillon le plus fragile de la filière. En effet, il s'agit le plus souvent de petites et moyennes entreprises qui ne disposent pas toujours des mêmes possibilités d'innovation et d'adaptation que les équipementiers de « rang 1 » et pour lesquels l'enjeu est d'abord celui de la survie.

II. L'INDUSTRIE AUTOMOBILE EN BASSE-NORMANDIE



CHIFFRES CLES

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS TOTAL : 1343

EFFECTIFS TOTAL : 20040 salariés

DONT :

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS DE PLUS DE 20 SALARIES : 121

EFFECTIFS : 15750 SALARIES

Source : Base SIRENE 2005-2006

L'industrie automobile en Basse-Normandie se compose d'un seul constructeur (Renault Trucks), d'équipementiers (groupes internationaux) et de nombreux sous-traitants.

Les voies d'innovation des sous-traitants, essentiellement métallurgistes et plasturgistes, sont détaillées dans les fiches correspondantes. Ces derniers ne sont pas inclus dans les statistiques de l'industrie automobile (nombre d'entreprises-effectifs).

Les entreprises de carrosserie industrielle ont, quant à elles, été intégrées à la filière automobile.

La région est associée à la Haute-Normandie et l'Île de France au sein du pôle de compétitivité Mov'éo.

A. LES PRINCIPAUX METIERS DE LA FILIERE REGIONALE

CODE NAF	LIBELLE NAF	NOMBRE D'ENTREPRISES	EFFECTIFS
343Z	Fabrication d'équipements automobiles	26	7975
341Z	Construction de véhicules automobiles	1	3300
316A	Fabrication de matériels électriques pour moteurs et véhicules	4	1800
342A	Fabrication de carrosseries automobiles	47	1364
	Total	79	14439

Données extraites de la base SIRENE 2005-2006

Un constructeur, Renault Trucks

Renault Trucks est le deuxième site mondial de construction de cabines de camions du groupe AB Volvo derrière Daimler Chrysler. L'usine est sur le point d'automatiser la ligne de tôlerie et de moderniser la ligne de peinture, avec la possibilité d'utiliser des peintures hydrosolubles, plus respectueuses de l'environnement. Ces investissements devraient générer 120 emplois supplémentaires d'ici 2010 et une augmentation des cadences quotidiennes passant de 350 unités par jour à 450.

Les équipementiers automobiles

Les fabricants d'équipements automobiles sont des équipementiers d'envergure internationale. Ils sont autonomes en matière d'innovation (structures de R&D en interne) et les centres de décision ne sont pas en région. Ils peuvent cependant jouer un rôle moteur pour les équipementiers de rang 2 en pratiquant des actions de transfert de technologie ou en insufflant une synergie entre les sous-traitants.

Tableau des principaux équipementiers implantés en Basse-Normandie

ETABLISSEMENT	ACTIVITE	EFFECTIFS
PSA	Transmissions et liaisons au sol	2200
FAURECIA	Mécanismes de sièges	1800
ROBERT BOSCH ELECTRONIQUE	Capteurs et électronique de commande (climatisation, ventilation, éclairage, lève-vitres...)	1190
THYSSENKRUPP SOFEDIT	Fabrication de châssis, caisses en blanc, réservoirs et pièces pour moteurs	1000
SC2N (VALEO)	Commandes sous volant et capteurs mécaniques	600
HONEYWELL	Etude, fabrication et commercialisation de plaquettes de freins et de garnitures de freins à tambour pour l'automobile et le poids lourd	480
FILTRAUTO	Filtres à huile, carburant et air	470
KNORR BREMSE	Systèmes de freinage	440
MAGNETI MARELLI	Systèmes de contrôle d'injection de carburants moteurs (boîtiers papillon, corps doseurs)	400
ARVINMERITOR	Moteurs électriques de lève-vitres	400
WAGON AUTOMOTIVE	Conception, ingénierie et fabrication de structures de véhicule, pièces de première monte et de rechange	400
ARIES MECAPLAST	Pièces extérieurs (enjolveurs, montants, joints...)	300
DONALDSON	Filtres à air	257
MGI COUTIER	Concepteur-assembleur de mécanismes d'ouvrant	250
KEY PLASTICS	Fabrication de produits et sous-fonctions intérieur véhicule : console équipée, aération	230
BERU AG	Techniques d'allumage, technologie de démarrage à froid des moteurs diesel, électronique et capteurs	70
AUTEROCHE INDUSTRIE	Fabricant de feux de conduite pour véhicules	70
SASIC SANTUCCI-SICFA REUNIS	Les directions à crémaillère, pompes à huile, à eau, butées d'embrayage, arbres de transmission	70
SADEX EMBRAYAGE (sasic)	Rénovation d'embrayages	50

Source : Lymphis

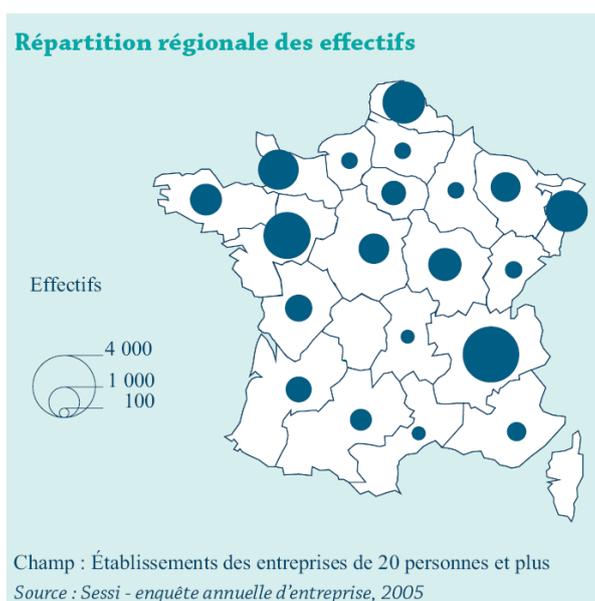
B. LA CARROSSERIE INDUSTRIELLE

Le secteur comprend les carrosseries pour véhicules utilitaires, les carrosseries pour véhicules industriels et les remorques et semi-remorques. En région, la profession compte 47 entreprises dont 15 de plus de 20 salariés pour un effectif total de 1364.

Les carrossiers tels que Lecapitaine, Jean Chereau, Carrier Carrosser, Maisonneuve etc... présentent un fort potentiel de développement en région. Ce secteur d'activité, composé essentiellement de PME dont le siège social est en Basse-Normandie a d'importants besoins en innovation. Par conséquent, il requière une attention particulière.

Pour répondre au mieux aux exigences de la clientèle, les carrossiers doivent miser sur l'innovation produit. Les principaux axes de recherche portent sur l'allègement du poids de la carrosserie, l'optimisation des capacités de chargement, l'amélioration de la résistance du matériel et la simplification des opérations de chargement et déchargement des marchandises.

La répartition des effectifs de la carrosserie industrielle par région en 2005



Source : SESSI 2005

C. LE POLE DE COMPETITIVITE MOV'EO

Des automobiles et transports collectifs sûrs pour l'homme et son environnement

Le pôle Mov'eo associe les régions Ile de France, Haute-Normandie et Basse-Normandie. Il résulte de la fusion de Vestapolis initié par L'INRETS et Normandy Motor Valley initié par le Technopôle du Madrillet.

Pour être en adéquation avec les attentes de la société et du marché, Mov'eo s'est organisé en quatre domaines d'activités stratégiques (DAS) :

- Energie & Environnement : biocarburants, biomatériaux, motorisation hybrides ;
- Mobilité & Services : carrefour intelligent, accès du fauteuil roulant dans les transports ;
- Sécurité Routière : systèmes d'aide à la conduite, solutions d'alerte et secours ;
- Mécatronique : technologie d'assemblage de composants électroniques dans un organe mécanique.

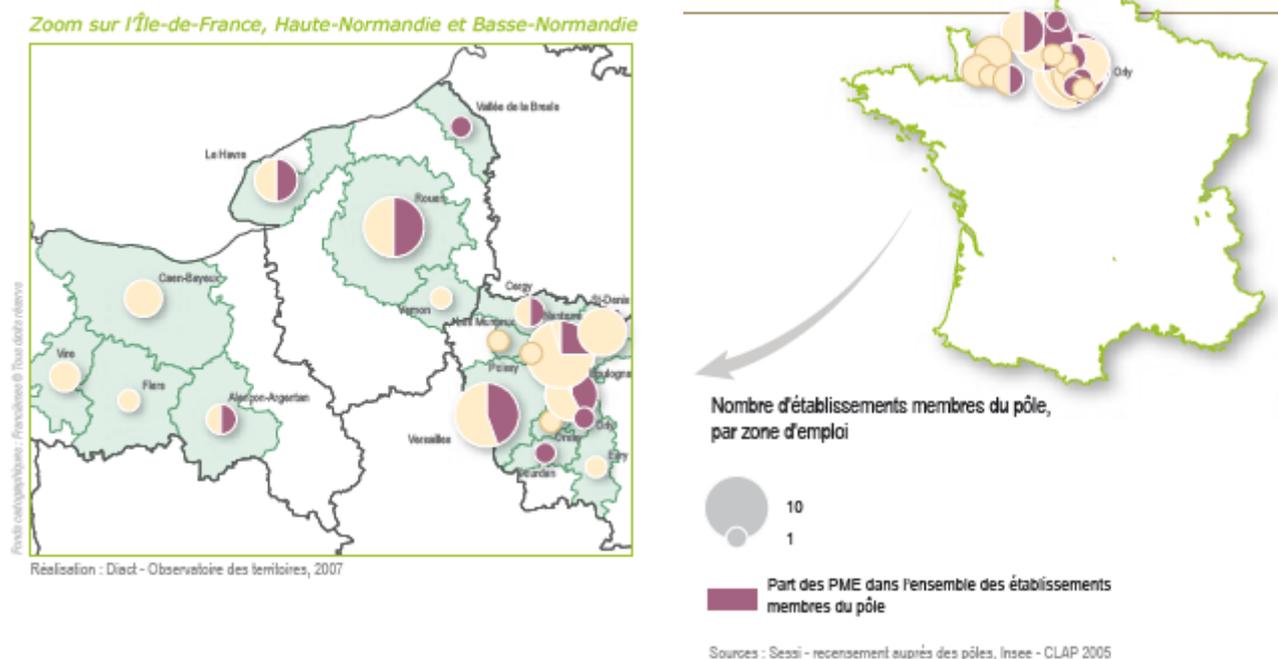
Technologies couvertes par le pôle Mov'éo

- Moteurs et combustion : étude, compréhension et maîtrise de la combustion HCCI (Homogeneous Charge Compression Ignition), du processus de combustion non pré-mélangé, de la combustion des carburants alternatifs, de la combustion aéronautique, des systèmes hybrides, des capteurs de température (échappements), des émissions de bruits du moteur liés à la structure, aux sous-ensembles mécaniques et à l'injection ;
- Matériaux et allègement de structure : étude des processus de conception des nacelles (pièces de support de moteur d'avion) afin de réduire la masse et d'accélérer le processus de développement, des procédés de catalyse nouvelle génération (application dans le post-traitement des échappements) ;
- Electronique : étude de l'intégration des composants électroniques autour du moteur thermique et leur CEM (modélisation), de développer des architectures matérielles permettant la conception et la gestion de systèmes complexes (ensembles de cogénération, radar automobile,...).
- La sécurité active des véhicules : outils de validation des systèmes de sécurité active et d'aide à la conduite implantés sur les automobiles. Il s'agit à la fois de pistes, de simulateur de conduite et d'outils de tests (robustesse des nouveaux dispositifs de sécurité active, comprendre et décrire les attitudes et les comportements des usagers de la route, transports collectifs, mobilité routière et handicap, énergie des véhicules pour la ville et le périurbain).

TC 66 L'architecture électronique des véhicules
TC 68 Les liaisons de données véhicule - infrastructure
TC 10 Sécurisation des transactions électroniques et des contenus
TC 60 Architecture et matériaux pour l'allègement des véhicules
TC 18 Matériaux nanostructurés et nanocomposites
TC 24 Fonctionnalisation des matériaux
TC 59 Sécurité active des véhicules
TC 62 Moteurs à pistons
TC 20 Procédés catalytiques

Entreprises impliquées

Le pôle se compose principalement de grands comptes. Ce constat est particulièrement remarquable en Basse-Normandie comme le montre les cartes ci-dessous :



Source : DGE - DIACT 2008, Tableaux de bord des pôles de compétitivité

Les principaux membres bas-normands sont les suivants :

- Acome
- Electropoli Service
- Guérin
- Faurécia
- Filtrauto
- Honeywell Matériaux de Friction
- Magneti Marelli
- NXP
- PSA Peugeot Citroën
- Renault Trucks
- Robert Bosch

Unités de recherche et de formation adhérentes

INRETS (Livic, Psychologie de la Conduite, LESCOT), INRIA, CORIA, CERTAM, LaMIPS, LUSAC, IRSEEM, ESIGELEC, Ecole centrale de Paris, Universités.

III. MUTATIONS ECONOMIQUES

A. TENDANCES MARCHÉ

Le marché européen connaît de fortes difficultés

Les facteurs pénalisant le secteur	Les opportunités du secteur
<ul style="list-style-type: none"> • Envolée des cours des matières premières : le prix des matières les plus utilisées, telles que le cuivre, l'aluminium ou le zinc, a plus que doublé en deux ans ; • Forte concurrence étrangère : certains experts estiment qu'à l'horizon 2015, les constructeurs chinois pourraient être en mesure d'exporter des véhicules offrant un excellent rapport qualité-prix selon les normes européennes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Innover pour produire des équipements moins consommateurs d'énergie ; • Accroître la sécurité des équipements ; • Développer les facilités d'usage.

LE CAMPUS INDUSTRIEL DE RECHERCHE ET D'INNOVATION APPLIQUÉES AUX MATÉRIAUX

- Le Projet du Pôle Régional d'Équipementiers Automobile du pays de Flers, prévoit la création d'un campus industriel réunissant :
 - La nouvelle usine de Faurecia qui ouvrira ses portes en octobre 2008 ;
 - Le centre de recherche mondial de Faurecia qui offrira un service de R&D et d'essais mutualisés (matériels et prestations proposées aux entreprises de toutes filières) ;
 - Une formation d'Ingénieurs par alternance « Mécanique et génie des matériaux ». La partie théorique serait dispensée dans les locaux de l'ENSICAEN tandis que les cours pratiques se tiendraient sur le site de Caligny ;
 - Un laboratoire de caractérisation des matériaux, un microscope électronique et un système de mesure tridimensionnel pour proposer des prestations aux entreprises travaillant les métaux ;
 - Une offre de formation et de prestations en simulation numérique qui serait pilotée, dans un premier temps par les enseignants chercheurs ;
 - Quelques entreprises du bassin ;
- Le pôle de compétitivité Mov'éo soutient la création du campus industriel bas-normand en tant que projet Territorial et Structurant (T&S).

IV. TENDANCES TECHNOLOGIQUES

Les innovations technologiques dans l'industrie automobile sont nombreuses, celles qui sont présentées ici correspondent aux technologies couvertes par le pôle de compétitivité Mov'éo.

Les voies d'innovation pour les sous-traitants de l'automobile sont détaillées dans les fiches filières plasturgie (en page 54) et métallurgie (en page 75).

L'électronique embarquée pour l'automobile

TECHNOLOGIE CLE
66 - 6

Un système embarqué est un système électronique piloté par un logiciel et complètement intégré au système qu'il contrôle. Il se distingue d'autres systèmes par ses contraintes de miniaturisation, de robustesse (capacité à fonctionner malgré une défaillance d'un équipement dans le système embarqué) ou de rapidité (fonctionnement en temps réel).

Il équipe de plus en plus de produits de la vie courante (carte à puce, téléphone, voiture...) et de l'industrie (avion gros porteur, usine). Dans une voiture par exemple, les systèmes embarqués représentent maintenant 20% du prix d'une automobile haut de gamme (ABS, contrôle GPS, contrôle moteur sur voiture...). Néanmoins, les systèmes embarqués sont développés au cas par cas et restent difficiles et longs à développer faute de méthodes de conception formalisées et industrielles. Résultats : les systèmes commercialisés aujourd'hui sont bridés en fonctionnalités et parfois en performances, malgré des temps et des coûts de développement élevés.

Allègement des véhicules

TECHNOLOGIE CLE
60 - 18

L'allègement des véhicules est une composante essentielle de l'amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes de transport. Cet allègement sera obtenu notamment grâce aux nouveaux matériaux, aux méthodes de conception innovantes et aux nouveaux procédés d'assemblage des matériaux.

Des fabricants utilisent la fibre de carbone dans l'arbre de transmission des véhicules. L'utilisation de la fibre de carbone est maintenant facilitée dans la construction des carrosseries d'automobiles. Le poids des plateaux en plastique de fibres de carbone (alliage de résine et de fibre de carbone), est ainsi de 150 kg (alors que les plateaux usuels en acier pèsent jusqu'à 300 kg dans un véhicule haut de gamme).

Les avantages des carrosseries en composites : une réduction du poids global de l'automobile de 10% (ce qui accroît le rendement énergétique de 4 à 5%), une meilleure absorption des chocs que l'acier, une meilleure résistance à l'impact (à 60km/h, 50% de l'énergie de collision est absorbée en plus). Aujourd'hui, en raison du coût élevé, il n'y a que l'industrie aéronautique qui fait usage de la fibre de carbone.

Optimisation des moteurs thermiques

TECHNOLOGIE CLE
62

L'innovation technologique des moteurs à piston est tirée par un double objectif : diminuer les consommations (en augmentant les rendements des moteurs) et réduire les émissions polluantes. Les technologies de traitement des gaz de combustion sont développées pour compléter les performances environnementales en parallèle avec l'évolution de la qualité des carburants. Les innovations doivent donc être considérées du point de vue de l'ensemble du système et non pas seulement de la combustion.

Procédés catalytiques

TECHNOLOGIE CLE
20

Une des applications les plus importantes des catalyseurs est la dépollution des effluents gazeux, notamment pour les émissions des véhicules. Dans ce domaine, la mise au point de nouveaux catalyseurs est importante. Les travaux concernent non seulement les espèces actives (métaux, composés organométalliques...), mais également les supports de catalyseurs (mésoporeux, nanoporeux...).

LES EXPERTS

Dans le cadre d'un projet labellisé par Mov'éo, le laboratoire Caennais LCS a réalisé des travaux de recherche portant sur le traitement des oxydes d'azote à partir de catalyseurs nanostructurés déposés par CVD.

La société caennaise Quertech Ingénierie envisage de développer un procédé visant à remplacer le platine par le nickel dans les systèmes d'échappement.

Magneti Marelli

- Magneti Marelli est un centre de recherche et développement pour les moteurs thermiques. La température et l'hygrométrie des locaux sont contrôlés afin d'effectuer des tests de réglages sur les boîtiers électroniques commandant les moteurs. Il est également possible de tester les normes de pollution car c'est un centre de certification accrédité. Les salles de test peuvent être utilisées par d'autres entreprises selon leur disponibilité.

V. LES TECHNOLOGIES CLES

A. LES TECHNOLOGIES CLES POUR LA FILIERE AUTOMOBILE

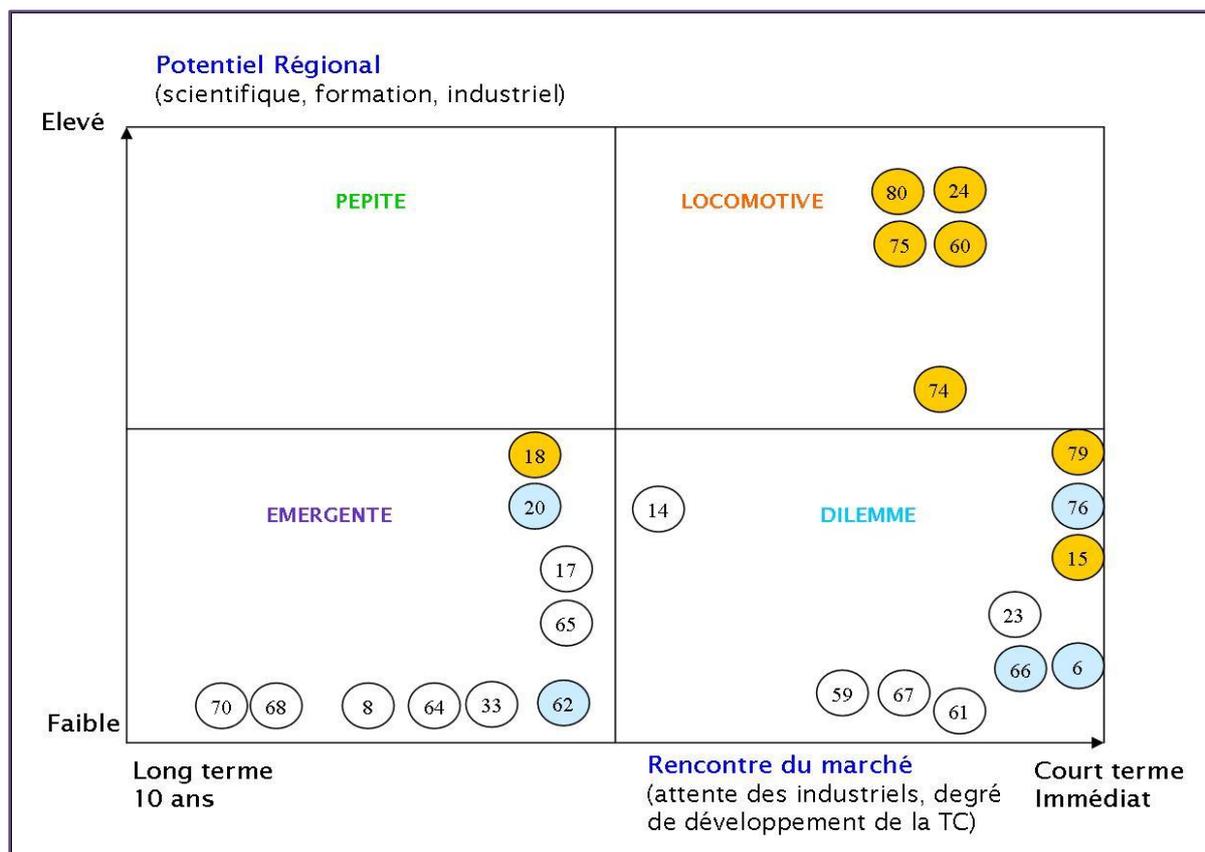
TC	LIBELLE	RECHERCHE	FORMATION	UTILISATEUR	PRODUCTEUR	STRATEGIQUE	EXTERNE	GLOBAL
	Pondération	4	4	5	4	2	1	Sur 15
79	Nouveaux procédés de traitement de surface	12	10	13	15	3	5	11
80	Procédés de mise en forme de matériaux	10	15	13	5	7	15	11
24	Fonctionnalisation des matériaux	12	15	12	5	10	15	11
75	Capteurs intelligents et traitement du signal	11	15	14	5	2	10	10
66	Architecture électronique des véhicules	7	13	8	10	8	15	10
74	Contrôle de procédés par analyse d'image	10	15	14	5	0	5	10
60	Architecture et matériaux pour l'allègement des véhicules	11	8	9	5	12	10	9
15	Modélisation, simulation, calcul	12	15	13	0	3	10	9
23	Recyclage des matériaux spécifiques	7	8	12	5	8	10	8
14	Interfaces humain-machine	7	10	9	5	10	10	8
76	Assemblage multimatériaux	8	10	13	0	3	0	7
20	Procédés catalytiques	7	8	7	0	8	10	6
18	Matériaux nanostructurés et nanocomposites	8	8	11	0	3	0	6
6	Ingénierie des systèmes embarqués	4	10	6	5	0	0	5
62	Moteurs à pistons	5	0	4	5	10	15	5
17	Affichage nomade	4	8	6	0	3	0	4
8	Infrastructures et technologies pour réseaux	0	10	2	5	5	0	4
65	Architecture électrique des véhicules	0	0	8	5	8	15	4
67	Gestion de l'énergie à bord des véhicules	0	0	6	5	8	15	4

59	Sécurité active des véhicules	0	0	7	5	12	10	4
33	Carburants de synthèse issus de la biomasse	0	5	7	0	5	5	3
68	Liaisons de données véhicule – infrastructure	0	5	3	0	8	15	3
61	Sécurité passive des véhicules	0	0	7	0	12	10	3
70	Positionnement et horodatage ultraprécis	0	0	12	0	3	10	3
64	Acoustique des véhicules	0	0	2	0	7	15	2

Source : Lymphis selon l'évaluation des technologies clés détaillée dans le rapport « Technologies »

Chaque technologie clé a été évaluée, notamment en fonction des besoins d'innovation des filières utilisatrices et du potentiel scientifique et de formation dont la région dispose pour la technologie. Les critères d'évaluation sont détaillés dans le rapport « Technologies ».

B. LA MATRICE DE POSITIONNEMENT



● Technologie clé retenue parmi les 14 technologies stratégiques pour la Basse-Normandie

○ Technologie clé retenue parmi les 30 technologies importantes pour la Basse-Normandie

Les technologies locomotives

- Elles disposent d'un potentiel de développement suffisant en région et peuvent rencontrer à court terme leur marché.

Les technologies pépites

- Le potentiel existant en région est important, mais le marché n'est pas encore atteint. La position concurrentielle de la région dans ces domaines n'est pas encore affirmée, mais elle possède de nombreux atouts. Ces technologies vont devenir les prochaines locomotives technologiques de la région à court terme.

Les technologies émergentes

- Ces technologies ont un existant significatif dans la région et sont très prometteuses en termes de marché et de développement économique, toutefois leur caractère émergent ne permet pas d'avoir une vision claire sur leur capacité à se développer.

Les technologies dilemmes

- Les atouts de la région ne sont pas suffisants mais le marché potentiel est très important à moyen – court termes.

VI. CONCLUSION

Les pistes d'innovation de la filière automobile sont nombreuses et diversifiées pour répondre aux besoins et aux applications des équipementiers de pièces électriques, électroniques, mécaniques ou d'intérieur ainsi qu'aux sous-traitants plasturgistes et métallurgistes.

ACTIONS
1 - 3 - 7 - 22 - 13

Une voie d'innovation commune porte sur l'allègement du véhicule qui est une composante essentielle de l'amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes de transport. Cet allègement peut être obtenu grâce aux nouveaux matériaux, aux méthodes de conception innovantes, aux nouveaux procédés d'assemblage ou de traitements de surface.

ACTION
25

Pour les industriels de l'automobile, les coûts générés par la logistique ne font que croître et peuvent représenter jusqu'à 20% du prix de revient d'un produit. L'optimisation des flux logistiques peut s'avérer très rentable pour ces entreprises.

ACTION
15

Pour les industriels qui produisent de grandes séries, le contrôle des procédés par analyse d'image peut leur permettre de réduire leurs coûts de production, augmenter la qualité et réaliser des tris automatiques.

I. LA FILIERE PHARMACEUTIQUE EN FRANCE



La filière compte 8 pôles de compétitivité orientés dans les domaines de la santé en France :

- MédiTech Santé en Ile de France ;
- Nutrition, Santé, Longévité en Nord-Pas-de-Calais ;
- Innovations thérapeutiques en Alsace ;
- Biothérapies en Pays de la Loire ;
- LyonBioPôle en Rhône-Alpes ;
- Prod'Innov en Aquitaine ;
- Cancer-Santé en Midi-Pyrénées ;
- Orpheme en Provence-Alpes-Côte-d'Azur.

L'industrie pharmaceutique comprend également un Pôle Pharma en région Centre du fait de la concentration d'entreprises du secteur autour de Dreux et de sa région. Ce groupement n'est cependant pas labellisé pôle de compétitivité.

Au 31 décembre 2005, l'industrie du médicament employait 101 500 personnes au niveau national selon le LEEM, le syndicat des entreprises du médicament.

Les principaux bassins de production pharmaceutique sont :

- L'Ile de France (25 890 emplois) ;
- La région Centre (10 645 emplois) qui concentre à elle seule 20,4 % des emplois de production en France ;
- Le Rhône-Alpes (9 345) ;
- La Haute-Normandie (7 075). Les deux régions normandes participent à hauteur de 16,1 % de l'emploi national dans ce secteur.

En terme d'innovation technologique, les biotechnologies et notamment la génomique et la protéomique, la thérapie cellulaire et la thérapie génique constituent des domaines considérés aujourd'hui comme prioritaires au niveau national.

Source : CESR de Basse-Normandie - « La filière pharmaceutique et ses activités connexes en Basse-Normandie » - Octobre 2007

II. L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE EN BASSE-NORMANDIE



CHIFFRES CLES

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS TOTAL : 94

EFFECTIFS TOTAL : 2299 salariés

DONT :

NOMBRE D'ETABLISSEMENTS DE PLUS DE 20 SALARIES : 25

EFFECTIFS : 2010 SALARIES

Source : Base SIRENE 2005-2006

Le secteur pharmaceutique ne constitue pas une filière homogène mais se compose d'entreprises aux activités très variées dont :

9 entreprises de production pharmaceutique ;

9 fabricants de dispositifs médicaux ;

5 fournisseurs de chimie fine ;

9 entreprises cosmétiques ;

5 fabricants de compléments alimentaires ;

5 entreprises valorisant des ressources naturelles.

La particularité de la Basse-Normandie repose sur la présence de nombreux sites de production et peu de R&D privée. Les compétences scientifiques présentes dans les laboratoires de recherche régionaux sont importantes mais très éparées.

A. ENTREPRISES DE PRODUCTION PHARMACEUTIQUE

ENTREPRISE	ACTIVITE	VILLE	EFFECTIFS
Groupe Bateur : Gilbert et Sabiluc	Fabrication d'unidoses stériles (sérum physiologique pour l'hygiène nasale et ophtalmique)	Hérouville St Clair	480
Schering-Plough	Production de médicaments. Principaux domaines thérapeutiques : allergologie, affections respiratoires, oncologie, infectiologie	Hérouville St Clair	420
FAMAR	Développement et fabrication de médicaments sous formes sèches. Principaux domaines thérapeutiques : cardi-vasculaire, anti-diabétique, diurétique, antalgique	L'Aigle	220
GlaxoSmithKline	Production de produits liquides et pâteux. Principaux domaines thérapeutiques : soin de la peau, toux et rhumes, gastro-intestinal	Hérouville St Clair	210
Sanofi-Aventis	Fabrication et conditionnement du Doliprane sous différentes formes (comprimé, poudre en sachet, suppositoire, gélule et effervescent)	Lisieux	150
Thepenier Pharma	Fabrication et conditionnement à façon (sirops, crèmes, aérosols, sprays, lotions, rouge à lèvres...)	St Langis les Mortagne	100
Dermophil Indien	Fabrication de médicaments et produits d'hygiène (protection pour les lèvres, crème mains, lotions...)	Magny-le-Desert	90
Unither Pharmaceuticals	Fabrication d'unidoses stériles (collyres...)	Coutances	75
Nestlé Nutrition Clinique	Production de substituts alimentaires cliniques	Creully	

B. LES FABRICANTS DE DISPOSITIFS MEDICAUX

ENTREPRISE	ACTIVITE	VILLE	EFFECTIFS
Stryker orthopaedics	Fabrication de prothèses de hanche	Hérouville St Clair	200 à 299
IMV Technologies	Fabrication de matériels et de techniques liés à l'insémination artificielle et au transfert embryonnaire	L'Aigle	200
Lemoine SA	Fabrication de boîtes de bâtonnées ouatés	Athis de l'Orne	100 à 199
SEPPIM	Conception et production de réactifs de chimie clinique destinés aux laboratoires d'analyses biologiques	Sées	50 à 99
Cima Altitud	Fabrication d'appareils médico-chirurgicaux	Avranches	20 à 49
Laboratoire Cotral	Fabrication de protections auditives contre le bruit	Condé-sur-Noireau	20 à 49
Vedalab	Conception et fabrication de tests immuno-diagnostiques rapides	Cerisé	20 à 49
I2M	Fabrication d'appareils de ionophorèse pour lutter contre la transpiration excessive	Caen	1 à 5
Protecsom	Fabrication de solutions innovantes dans la protection contre les allergies (housses anti-acariens)	St Pierre Eglise	1 à 5

Source : Enquête CESR Basse-Normandie 2007

C. ENTREPRISES DE CHIMIE FINE

ENTREPRISE	ACTIVITE	VILLE	EFFECTIFS
PCAS	Production d'intermédiaires de synthèse pour les secteurs pharmaceutiques et cosmétiques	Couterne	260
CECA (Arkema)	Fabricant de spécialités chimiques à base de silice et d'alumine	Honfleur	115
Labo Standa	Fournisseurs de spécialités chimiques et biologiques pour les industries agro et pharma	Caen	20
Borochem	Développe et synthétise des molécules organoborées originales destinées aux laboratoires R&D	Caen	5
Syntheval	Développe des procédés et des produits nouveaux en chimie fine pour les industriels de la pharmacie	Caen	10

Source : Lymphis

D. LES ENTREPRISES DE LA COSMETIQUE

ENTREPRISE	ACTIVITE	VILLE	EFFECTIFS
Roval (2 Ets)	Fabrication de produits d'hygiène corporelle et capillaire	Flers	250 à 499
Jacomo France	Fabrication de parfum Jacomo	Deauville	50 à 99
Laboratoire Auriège de cosmétologie (Lasco)	Fabrication de la gamme Auriège (soins du visage...)	Saint-Lô	20 à 49
Cosmoluxe	Fabrication et conditionnement de parfum destinés à l'export	Honfleur	20 à 49
Melisana	Fabrication de soins pour le visage	Magny-le-Desert	20 à 49
MF Cosmesoap	Fabrication de savons, de cosmétiques et autres produits d'hygiène	Magny-le-Desert	20 à 49
Ocean Terre Biotechnologie	Fabrication de cosmétiques	Hérouville St Clair	20 à 49
Laboratoires Morvan	Fabrication de produits d'hygiène et de soins (gels douches, stick à lèvres...)	Sourdeval	6 à 19
Laboratoire de Cosmétique Industrielle	Fabrication de produits pour les soins du corps (cire d'épilation)	Berd'huis	1 à 5

Source : Enquête CESR Basse-Normandie 2007

E. LES FABRICANTS DE COMPLEMENTS ALIMENTAIRES

ENTREPRISE	ACTIVITE	VILLE	EFFECTIFS
La Normandise	Fabricant de produits alimentaires pour animaux dont des alicaments pour chiens et chats	Vire	370
Compagnie Générale de Diététique (Yalacta)	Fabricant de compléments alimentaires nutra-céutiques et alicaments	Caen	12
SFAN	Fabrication d'une gamme de nutrition pour animaux et compléments alimentaires pour la diététique humaine	Rânes	10
Dielen Laboratoires	Fabricant de compléments nutritionnels à base d'hydrolysate de poisson pour l'alimentation animale et humaine	Tourlaville	5
Laboratoire de biologie marine Duchange	Production de compléments alimentaires d'origine marine	Caen	4

Source : Lymphis

F. ENTREPRISES DE VALORISATION DE RESSOURCES NATURELLES

ENTREPRISE	ACTIVITE	VILLE	EFFECTIFS
Cargill	Production d'agents texturants et émulsifiants principalement à base d'algues	Baupte	350
Val de Vire Bioactives	Extrait et valorise la fraction active de la pomme à partir du marc en vue de produire des ingrédients naturels destinés aux secteurs de la cosmétique, de la nutraceutique et de l'alimentaire	Condé-sur-Vire	14
Ivamer	Valorisation des co-produits des céphalopodes	Caen	1
Activ'alg	Production de micro-algues aux propriétés valorisables dans l'agroalimentaire	Tourlaville	2
Satmar	Ecloserie de mollusques bivalves, valorisation du phytoplancton pour la cosmétique	Gatteville	50

Source : Lymphis

G. LA RECHERCHE

La Basse-Normandie compte plus de 280 chercheurs mobilisés sur les thématiques de chimie, biologie et santé. La région mise surtout sur 3 domaines de recherche que sont :

- *L'épidémiologie : ce domaine émerge grâce à la jeune équipe du Pr. Launoy spécialisée dans l'épidémiologie des tumeurs, notamment les mésothéliomes pleuraux (cancer de la plèvre), qui se sont développées en raison des sites amiantés nombreux dans la région ;*
- *Les neurosciences : (étude du système nerveux et affections). Pôle fort de recherche grâce aux apports du GANIL et du CYCERON autour des 2 équipes du CNRS et de l'INSERM qui travaillent en collaboration avec le CHU caennais.*
- *L'imagerie physiologique et métabolique (avec le Ganil).*

Les domaines d'expertise de la recherche bas-normande

- Biomarqueurs et traceurs (CYCERON) ;
- Molécules actives (CERMN) ;
- Drug delivery et formulation galénique (CERMN, laboratoire de galénique de Caen) ;
- Imagerie morphologique, tissulaire et cellulaire (CLCC Baclesse, CYCERON, GRECAN, GREYC, Hôpital Cherbourg) ;
- Imagerie fonctionnelle et moléculaire (CLCC Baclesse, CYCERON, GREYC, CHU Caen) ;
- Traitement et analyse d'images (CLCC Baclesse, CYCERON, GRECAN, GREYC, CHU Caen).

- CYCERON (CI-NAPS) est une plateforme d'imagerie in vivo de la cellule à l'homme et possède un plateau expérimental intégrant le primate non humain et le petit animal. Elle est labellisée RIO (Réunion Inter Organismes CEA, CNRS, INRA, INSERM) ;
- L'INSERM : laboratoire de génétique médicale et fonctionnelle du cancer et des maladies neuropsychiatriques de Caen ;
- Le CERMN héberge une collection historique de molécules et de produits de synthèse, soit actuellement plus de 8000 produits stockés et référencés dans la base de données. Cette chimiothèque a conduit à la création d'une chimiothèque nationale, de vocation européenne, source de molécules potentiellement actives. Le directeur du CERMN, M. Sylvain Rault, est également directeur du groupement des pharmacochimistes du réseau l'ARC Atlantique (14 laboratoires européens), ce qui favorise les échanges et les partenariats scientifiques. Il a déposé 3 brevets majeurs dans le domaine de la chimie sur les « dispositifs permettant de mesurer la mobilité électrophorétique », « les dérivés éthers de pyrrolo quinoxalines, leurs procédés de fabrication et leurs applications thérapeutiques » et les « Imino-éthers de benzo naphtyridines et d'azépine quinoléines, leurs procédés de préparation et leurs applications thérapeutiques » ;
- Le GRECAN : Groupe Régional d'Etude sur le CANcer est une équipe de recherche de l'Université de Caen Basse-Normandie ;
- Le laboratoire de pharmacie galénique et de biopharmacie de l'Université de Caen.

La recherche fondamentale est surtout présente à l'Université de l'UFR des sciences pharmaceutiques dans les organismes nationaux de recherche INSERM et CNRS. La recherche appliquée, quant à elle, s'exerce dans tous les laboratoires publics ou privés. Elle s'organise essentiellement sur l'agglomération caennaise autour de l'UFR des sciences pharmaceutiques, du Centre Hospitalier Universitaire (CHU), du Centre de Lutte Contre le Cancer (CLCC) François Baclesse, du Ganil et du CYCERON.

Deux grands projets, SPIRAL 2 et ARCHADE, à vocation mondiale représentent un enjeu important pour la Basse-Normandie.

- SPIRAL 2 constitue la deuxième phase de l'extension des capacités actuelles du Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (GANIL) à Caen à l'horizon 2010.
- ARCHADE est un projet d'implantation d'un site d'hadronbiologie à Caen. Il consiste à développer une nouvelle voie de traitement du cancer qui permettrait de détruire sélectivement les cellules cancéreuses en préservant les tissus autour de la tumeur.

IUT Caen :

- Biotechnologies, spécialité métiers du génie biologique, mention biologie analytiques et expérimentales ;
- Industrie agroalimentaire, alimentation, science génie de l'environnement et du développement durable ;
- Production industrielle, spécialité métier du génie biologique, mention génie des bio-productions et de l'agroalimentaire.

IUP Agroalimentaire :

- Industrie agroalimentaire, alimentation, spécialité science et technologies des produits carnés.

Masters à l'Université de Caen :

- Biologie fondamentale et appliquée ;
- Santé, soin et société ;
- Imagerie de la santé ;
- Science des matériaux et chimie organique ;
- Electronique, électrotechnique, automatique.

L'Ecole doctorale Normande Chimie Biologie (EdNCB) compte 3 pôles en Basse-Normandie :

- Chimie organique et thérapeutique et catalyse ;
- Biologie médicale et épidémiologie ;
- Biologie fondamentale et appliquée.

Diplôme universitaire à l'Institut de Biologie Fondamentale et Appliquée de Caen (IBFA) :

- Expérimentation animale appliquée à la recherche biomédicale.

ENSICAEN :

- Diplôme d'ingénieur option matériaux et chimie fine.

UFR des sciences pharmaceutiques :

- 1^{er}, 2^{ème} et 3^{ème} cycle en pharmacie ;
- Modules en formation continue.

III. LES TECHNOLOGIES CLES

A. LES TECHNOLOGIES CLES POUR LA FILIERE PHARMACEUTIQUE

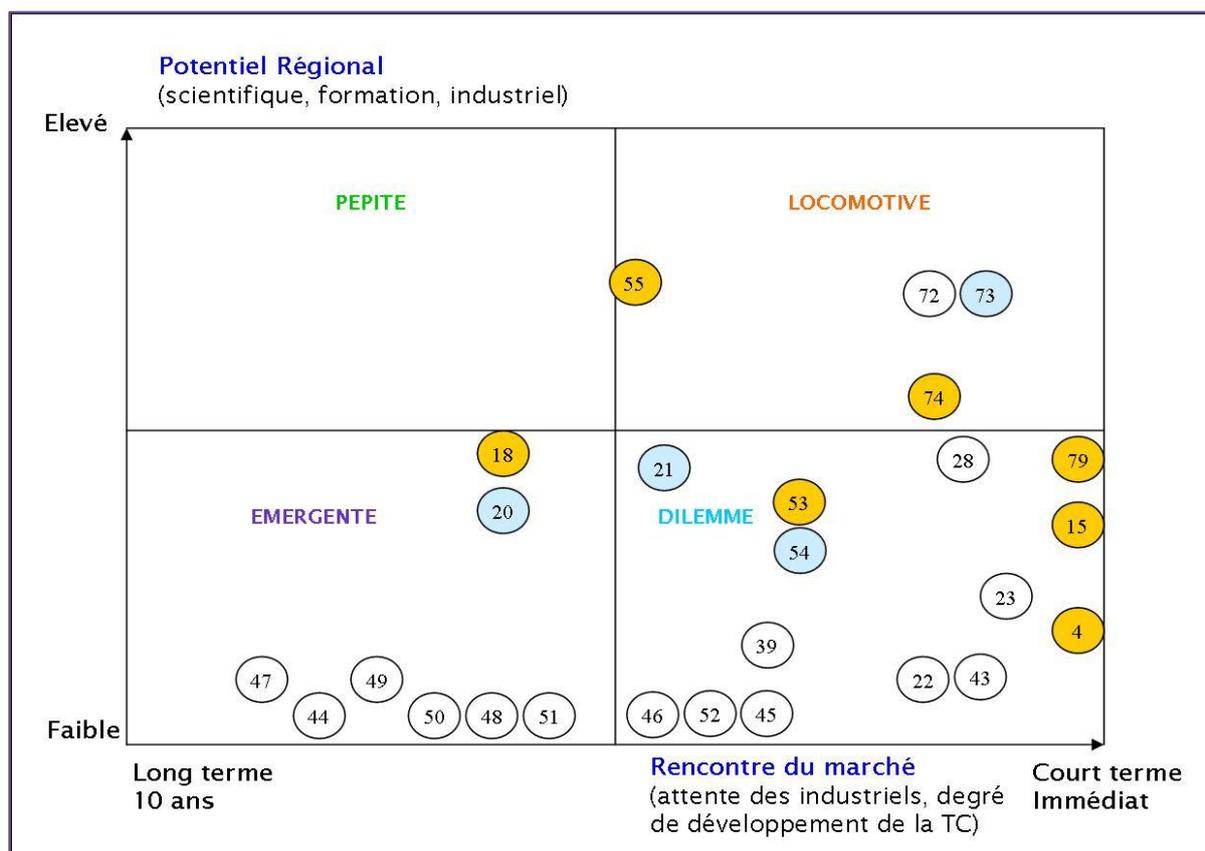
TC	LIBELLE	SCIENTIFIQUE	FORMATION	UTILISATEUR	PRODUCTEUR	STRATEGIQUE	EXTERNE	GLOBAL
	Pondération	4	4	5	4	2	1	Sur 15
55	Imagerie et instrumentation associées aux sciences du vivant	12	15	7	10	12	15	11
79	Nouveaux procédés de traitement de surface	12	10	13	15	3	5	11
74	Contrôle de procédés par analyse d'image	10	15	14	5	0	5	10
53	Alimentation pour le bien-être et la santé	7	15	12	5	7	10	9
15	Modélisation, simulation, calcul	12	15	13	0	3	10	9
28	Gestion de l'air dans le bâtiment	4	15	11	5	5	0	8
23	Recyclage des matériaux spécifiques	7	8	12	5	8	10	8
21	Biotechnologies industrielles	8	8	8	5	0	10	7
73	Traçabilité	6	5	13	0	13	5	7
4	RFID et cartes sans contact	0	8	14	0	10	10	6
54	Contrôle des allergies alimentaires	3	10	12	0	5	10	6
72	Technologies d'authentification	0	10	9	0	13	5	6
20	Procédés catalytiques	7	8	7	0	8	10	6
18	Matériaux nanostructurés et nanocomposites	8	8	11	0	3	0	6
39	Mesure des polluants de l'eau prioritaires ou émergents	4	10	8	0	2	0	5
43	Traitement des odeurs non confinées	0	5	6	0	0	0	2

22	Microtechnologies pour l'intensification des procédés	0	0	4	5	0	0	2
49	Techniques de criblage et de synthèse à haut débit	4	5	0	0	0	0	2
47	Thérapie génique	3	5	0	0	0	0	2
46	Protéomique	3	5	0	0	0	0	2
50	Vectorisation	3	5	1	0	0	0	2
48	Génomique fonctionnelle à grande échelle	0	5	0	0	0	0	1
51	Ingénierie des anticorps monoclonaux	0	5	0	0	0	0	1
52	Vaccins recombinants	0	5	1	0	0	0	1
45	Thérapie cellulaire	1	5	0	0	0	0	1
44	Transgénèse	0	0	6	0	0	0	1

Source : Lymphis selon l'évaluation des technologies clés détaillée dans le rapport « Technologies »

Chaque technologie clé a été évaluée, notamment en fonction des besoins d'innovation des filières utilisatrices et du potentiel scientifique et de formation dont la région dispose pour la technologie. Les critères d'évaluation sont détaillés dans le rapport « Technologies ».

B. MATRICE DE POSITIONNEMENT DES TECHNOLOGIES CLES



 Technologie clé retenue parmi les 14 technologies stratégiques pour la Basse-Normandie

 Technologie clé retenue parmi les 30 technologies importantes pour la Basse-Normandie

Les technologies locomotives

- Elles disposent d'un potentiel de développement suffisant en région et peuvent rencontrer à court terme leur marché.

Les technologies pépites

- Le potentiel existant en région est important, mais le marché n'est pas encore atteint. La position concurrentielle de la région dans ces domaines n'est pas encore affirmée, mais elle possède de nombreux atouts. Ces technologies vont devenir les prochaines locomotives technologiques de la région à court terme.

Les technologies émergentes

- Ces technologies ont un existant significatif dans la région et sont très prometteuses en termes de marché et de développement économique, toutefois leur caractère émergent ne permet pas d'avoir une vision claire sur leur capacité à se développer.

Les technologies dilemmes

- Les atouts de la région ne sont pas suffisants mais le marché potentiel est très important à moyen – court termes.

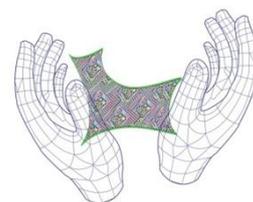
IV. CONCLUSION

La filière pharmaceutique en Basse-Normandie est constituée d'un fort pôle de recherche et de quelques industriels appartenant pour la plupart à des groupes.

ACTION 20

Concernant la recherche, les équipes scientifiques dans les domaines de la biologie et de la santé sont très nombreuses mais sont de petite taille et traitent de sujets extrêmement diversifiés. Malgré la présence de l'Institut Fédératif de Recherche ICORE en région, il est difficile de regrouper l'ensemble de ces savoir-faire sous quelques thématiques phares. C'est pourquoi la Basse-Normandie ne jouit pas d'une visibilité et d'une force suffisante lui permettant de se démarquer et d'afficher un potentiel de recherche conséquent dans une des technologies clés.

Pour exploiter au mieux le potentiel de recherche élevé en région et espérer des retombées plus importantes sur l'industrie, la première étape consisterait à fédérer les acteurs de la filière et de définir une stratégie de développement commune. Dans un second temps, il semble nécessaire de créer une « pépinière laboratoire » équipée pour accueillir les jeunes entreprises innovantes des secteurs pharmaceutique, biotechnologie, chimie et biologie.



LES TECHNOLOGIES CLES EN BASSE-NORMANDIE

L'étude nationale « Technologies Clés 2010 » commanditée par la Direction Générale des Entreprises présente, à horizon de cinq ans, les 83 technologies porteuses d'avenir en termes d'attractivité et de compétitivité pour la France. Son objectif est de constituer une aide à la réflexion pour les acteurs de l'innovation et un catalyseur pour l'action.

La DRIRE de Basse-Normandie a souhaité connaître les technologies sur lesquelles s'appuyer pour favoriser l'innovation au sein des entreprises. Pour cela, le cabinet Lymphis a été chargé d'effectuer une déclinaison régionale des « Technologies Clés 2010 » en identifiant les compétences scientifiques et techniques bas-normandes pour ces technologies et en évaluant leur potentiel de développement dans le tissu industriel.

Références :

www.industrie.gouv.fr/techno-cles-2010/html/sommaire.html

www.expertises2010.fr

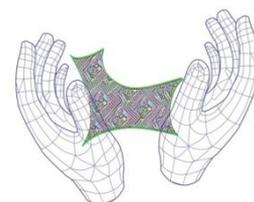
Une étude à l'écoute du terrain

L'objectif de cette analyse étant de fournir des données opérationnelles à destination du tissu industriel local. Le cabinet Lymphis s'est appuyé sur la connaissance des organismes de développement économique, des établissements scientifiques et d'enseignement. Les voies de développement technologiques ont été soumises aux entreprises afin de valider leur pertinence et construire des propositions d'actions. Ainsi, plus de 150 représentants d'établissements régionaux ont été consultés en entretien individuel :

- 41 issus d'organismes publics et parapublics ;
- 46 issus d'organismes de recherche et de formation ;
- 12 issus des réseaux d'entreprises ;
- 53 issus d'entreprises.

30 TECHNOLOGIES CLÉS RETENUES

DONT
14 STRATÉGIQUES



L'étude a permis d'identifier 30 technologies clés importantes pour la Basse-Normandie parmi lesquelles 14 apparaissent stratégiques* pour le développement du tissu industriel régional. Pour procéder à cette sélection, les 83 technologies ont été évaluées, notamment en fonction des besoins d'innovation des filières utilisatrices et du potentiel scientifique et de formation dont la région dispose pour la technologie.

*Les Technologies Clés Stratégiques (TCS dans les tableaux ci-dessous) ont été retenues : soit parce que leur potentiel de développement scientifique est particulièrement fort en région, soit parce qu'elles répondent à un besoin d'innovation urgent des industriels bas-normands ou encore parce que leur degré de maturité permet d'envisager des actions immédiates pour les industriels.

Parmi les 30 technologies clés retenues :

10 • ont un fort potentiel de développement en région et doivent être **consolidées**

14 • doivent être **développées** car leur faible potentiel pourrait être pénalisant pour le territoire

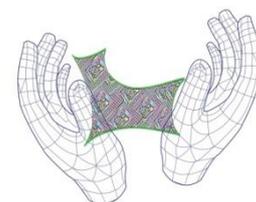
6 • sont **émergentes** en région et doivent être soutenues dans leur développement

MATÉRIAUX ET PROCÉDÉS INNOVANTS

N° TC	LIBELLE	TCS*	FORCE REGIONALE	FAIBLESSE PENALISANTE
24	Fonctionnalisation des matériaux	▲	A consolider	
80	Procédés de mise en forme de matériaux innovants	▲	A consolider	
76	Assemblage multi-matériaux			A développer
20	Procédés catalytiques		TC Emergente, à développer**	
18	Matériaux nanocomposites	▲	TC Emergente, à développer**	
21	Biotechnologies industrielles			A développer

** Ces technologies ne sont pas en phase d'industrialisation mais la Basse-Normandie possède des atouts (laboratoires et start-up).

Les matériaux et les procédés de mise en forme, par leur transversalité, sont à l'origine de multiples innovations possibles dans de nombreuses industries. Les matériaux constituent clairement une force en Basse-Normandie avec une offre de formation supérieure étendue et d'importantes compétences en recherche autant fondamentale qu'appliquée. La demande des industriels en R&D dans les matériaux polymères est si forte que les laboratoires n'ont pas toujours les ressources humaines suffisantes pour y répondre. Les centres de compétences répondant aux attentes de la filière mécanique et travail des métaux sont cependant moins représentés, notamment dans les domaines des nouveaux alliages et de la métallurgie des poudres.



APPLICATIONS NUMÉRIQUES

N° TC	LIBELLE	TCS*	FORCE REGIONALE	FAIBLESSE PENALISANTE
15	Modélisation, simulation, calcul	▲		A développer
10	Sécurisation des transactions électroniques et des contenus	▲	A consolider	
74	Contrôle des procédés par analyse d'image	▲		A développer
16	Réalité virtuelle, augmentée, 3D		TC Emergente, à développer**	
11	Acquisition et traitement de données		TC Emergente, à développer**	
12	Gestion et diffusion des contenus numériques		TC Emergente, à développer**	
13	Technologies du web sémantique		TC Emergente, à développer**	
81	Méthodes et outils de coconception			A développer

Les applications numériques se composent de technologies informatiques élaborées et pour la plupart émergentes. La technologie « sécurisation des transactions électroniques et des contenus » est une force régionale couverte par les actions du pôle TES. La maîtrise de cette technologie offre à la Basse-Normandie une visibilité nationale voire internationale.

PHYSIQUE DES MATERIAUX ET NUCLEAIRE

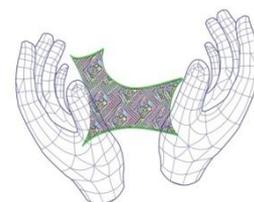
N° TC	LIBELLE	TCS*	FORCE REGIONALE	FAIBLESSE PENALISANTE
34	Réacteurs nucléaires de 3e génération	▲	A valoriser	
79	Nouveaux procédés de traitement de surface	▲	A consolider	
55	Instrumentation et imagerie associées aux sciences du vivant	▲	A consolider	

Le territoire bas-normand possède des compétences spécifiques sur un ensemble de technologies relatives aux sciences nucléaires. Le développement et l'exploitation de ces compétences ont donné lieu à des applications industrielles à forte valeur ajoutée dans les domaines de l'énergie, des matériaux (traitement de surface par implantation ionique) et de la santé (imagerie médicale et hadronbiologie).

ENVIRONNEMENT

N° TC	LIBELLE	TCS*	FORCE REGIONALE	FAIBLESSE PENALISANTE
35	Distribution de la chaleur par pompe à chaleur			A développer
36	Systèmes d'éclairage à rendement amélioré			A développer

Les compétences de la Basse-Normandie en matière de technologies environnementales se sont développées autour des domaines d'excellence de la région. Elles sont donc principalement appliquées aux champs technologiques matériaux, automobile et transport. Les deux technologies ci-dessus pourraient toutefois constituer des axes de développement.



ELECTRONIQUE ET CAPTEURS

N° TC	LIBELLE	TCS*	FORCE REGIONALE	FAIBLESSE PENALISANTE
4	RFID et cartes sans contact	▲		A développer
73	Traçabilité			A développer
75	Capteurs intelligents et traitement du signal	▲	A consolider	
19	Matériaux pour l'électronique et la mesure	▲	A consolider	
6	Systèmes embarqués			A développer

L'électronique est un domaine où la Basse-Normandie possède un tissu industriel important et historique, de fortes compétences scientifiques et des formations spécifiques. Ce champ technologique constitue une force considérable car il peut positionner la région sur des applications industrielles à forte valeur ajoutée (systèmes embarqués, mécatronique, nouveaux usages liés aux capteurs...).

AUTOMOBILE ET TRANSPORT

N° TC	LIBELLE	TCS*	FORCE REGIONALE	FAIBLESSE PENALISANTE
66	Architecture électronique des véhicules		A consolider	
60	Architecture et matériaux pour l'allègement des véhicules	▲	A consolider	
70	Gestion des flux des véhicules			A développer
71	Positionnement et horodatage ultraprécis			A développer

Les technologies à développer dans les secteurs automobile et transport sont liées aux deux domaines d'excellence bas-normands que sont l'électronique et les matériaux. Le développement de ces technologies peut également s'appuyer sur deux filières industrielles conséquentes en région, l'automobile et la logistique, ainsi que sur le pôle de compétitivité Mov'éo.

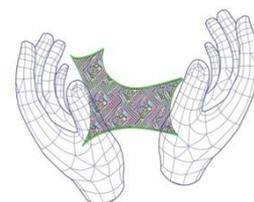
INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE ET SANTÉ

N° TC	LIBELLE	TCS*	FORCE REGIONALE	FAIBLESSE PENALISANTE
53	Alimentation pour le bien-être et la santé	▲		A développer
54	Contrôle des allergies alimentaires			A développer

Les industries agroalimentaires, les centres de recherche dédiés et les ressources naturelles du territoire constituent un potentiel intéressant pour développer les technologies liées à l'alimentation santé (aliments ayant des propriétés bénéfiques pour la santé) et à la sécurité alimentaire. Malgré ce potentiel, ces technologies ne sont pas fortes en région. La création de l'ANEA et le récent partenariat avec le pôle de compétitivité breton Valorial apparaissent très favorables au développement de ces compétences.

Dans les domaines de la biologie et de la santé, les technologies clés ne reflètent pas les importantes compétences scientifiques présentes dans les laboratoires de recherche régionaux notamment en épidémiologie, neurosciences et imagerie physiologique. Ces compétences sont très diversifiées et portent sur des thématiques de recherche pointues qui ne sont pas clairement identifiées dans les technologies clés hormis « l'instrumentation liée aux sciences du vivant » associée, dans l'étude, aux technologies de la physique des matériaux et du nucléaire.

7 ACTIONS POUR DEPLOYER LES TECHNOLOGIES CLES EN BASSE-NORMANDIE



27 actions ont été proposées pour le développement des technologies clés en Basse-Normandie. Un groupe de travail composé des chargés de mission de la DRIRE ainsi que de plusieurs acteurs du développement économique régional a été constitué en vue de sélectionner les actions prioritaires. 7 actions ont été priorisées pour faire l'objet d'opérations collectives et mobiliser les compétences régionales. Les autres propositions demeurent néanmoins pertinentes et méritent d'être prises en considération pour tout porteur d'action potentiel.

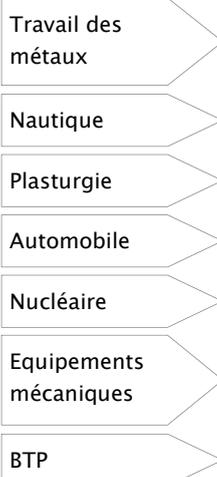
Nouveaux matériaux, procédés et traitements de surface

TC 24-80-79-60

[ACTION]

La multitude de matériaux, procédés de mise en forme ou traitements de surface complexifie et freine toute remise en question de la solution utilisée et éprouvée. Ces technologies qui évoluent constamment offrent pourtant de très larges perspectives de développement aux industriels. Le choix ou le remplacement d'un matériau est effectué selon un cahier des charges économique et fonctionnel très strict qui nécessite d'être accompagné par des experts.

Filières impactées



- Informer les entreprises sur les fonctionnalités offertes par les différents matériaux, procédés de mise en forme et traitements de surface ;
- Accompagner les industriels dans le choix de la solution adaptée à leurs contraintes ;
- Mettre à la disposition des entreprises un « guichet unique » couvrant les différents champs technologiques des matériaux et procédés ;
- Mobiliser l'expertise (fournisseurs, bureaux d'études et de transfert de technologie privés).

Contact DRIRE : Yves Angella – yves.angella@industrie.gouv.fr

RFID , traçabilité et logistique interne

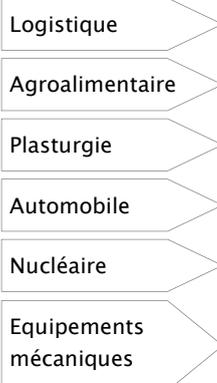
TC 4

[ACTION]

La technologie d'identification automatique par radio-fréquence permet d'identifier, à distance, des objets ou individus par des machines. Les étiquettes RFID répondent aux exigences des industriels en termes de sécurité et de gestion de la traçabilité.

L'enjeu principal pour les PME est de gagner en productivité, notamment en optimisant la gestion de leur chaîne logistique et de répondre à la réglementation de plus en plus stricte en matière de traçabilité. La RFID peut se combiner avec des capteurs électroniques élaborés, élargissant ainsi le champ d'application de cette technologie.

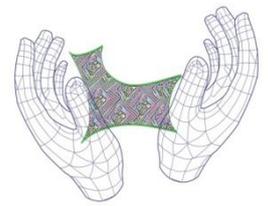
Filières impactées



Au cours de l'étude, il est apparu qu'une action sur cette thématique pouvait être engagée sans délai. Dès à présent est lancé, en partenariat avec les experts techniques régionaux, une opération destinée à favoriser le déploiement de la RFID dans le tissu industriel bas-normand.

- Organisation de journées technologiques ;
- Pré-diagnostic traçabilité et mise en relation avec les intégrateurs ;
- Accompagnement des entreprises et proposition de solutions technologiques.

Contact DRIRE : Guy Faucher – guy.faucher@industrie.gouv.fr



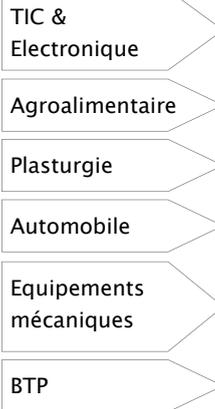
Capteurs électroniques pour la gestion énergétique

TC 75

Les contraintes environnementales et les coûts énergétiques obligent les industriels à trouver des solutions immédiates.

La mise en place d'actions de réduction des consommations énergétiques, notamment dans le cadre d'une démarche de développement durable peut être réellement optimisée lorsque l'on peut mesurer précisément les postes de consommations énergétiques. Dans ce domaine, les capteurs offrent de nouvelles possibilités d'usage.

Filières impactées



[ACTION]

- Informer les entreprises sur les capacités technologiques offertes par les capteurs électroniques et les applications possibles dans le cadre d'une gestion énergétique ;
- Accompagner les entreprises dans leur intégration des capteurs via le recueil de leurs besoins et la mise en relation avec les intégrateurs.

Contact DRIRE : Lionel Leduc - lionel.leduc@industrie.gouv.fr

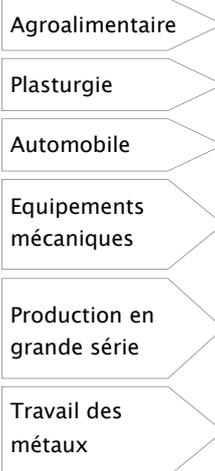
Optimisation des procédés par analyse d'images

TC 74

L'association des technologies de vision industrielle, de contrôle en ligne et d'automatisme confère aux systèmes de production concernés une forte capacité de perception visuelle et ainsi des niveaux de précision et de qualité très élevés. Ces technologies clés ont atteint une maturité suffisante pour générer des gains de productivité et de compétitivité immédiats.

La mise en œuvre de telles technologies dans les industries requiert des développements qui gagneraient à être mutualisés pour réduire les coûts d'intégration.

Filières impactées



[ACTION]

- Informer les entreprises sur les fonctionnalités offertes par ces technologies ;
- Accompagner les industriels dans le choix de la solution adaptée à leurs contraintes industrielles ;
- Mettre en relation les entreprises et les intégrateurs spécialisés.

Contact DRIRE : Murielle Bougeard - murielle.bougeard@industrie.gouv.fr

Ressources technologiques pour le travail des métaux

TC 24-80-79

Le potentiel d'innovation des filières bas-normandes de la mécanique et du travail des métaux pourrait être davantage exploité. Il n'existe pas en région de centre technique spécialisé pour répondre aux besoins d'innovation de ces entreprises. Toutefois, de fortes compétences scientifiques et technologiques gagneraient à être connues auprès des industriels.

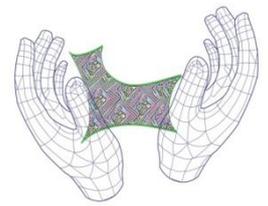
Filières impactées



[ACTION]

- Impulser une dynamique de découverte des ressources technologiques existantes en région et hors région ;
- Identifier les bureaux d'études privés proposant des prestations aux industriels ;
- Construire et promouvoir une offre régionale, notamment à travers le projet CIRIAM.

Contact DRIRE : Marc Litzenburger - marc.litzenburger@industrie.gouv.fr



Prototypage rapide, une fabrication à haute valeur ajoutée

TC 80

Filières impactées

Plasturgie

Automobile

Travail des métaux

Nautique

Nucléaire

Equipements mécaniques

Le prototypage rapide permet de fabriquer un objet directement par ajout de matière à partir d'un fichier numérique CAO 3D. Il apporte donc de nouvelles possibilités de fabrication et de mise en forme des matériaux en réalisant des pièces sans moule ni matrice. Les industriels sont encore peu nombreux à utiliser cette technologie qui peut leur permettre de réaliser des formes complexes parfois irréalisables par l'usinage, de détecter des problèmes de conception, de valider la faisabilité industrielle ou encore d'optimiser les formes et le coût d'outillage.

[ACTION]

- Informer les entreprises sur les fonctionnalités offertes par le prototypage rapide ;
- Diffuser des informations commerciales facilitant la prise de décision (fournisseurs, coût...);
- Evaluer l'intérêt de créer un hall technologique de démonstrations.

Contact DRIRE : Marc Litzenburger – marc.litzenburger@industrie.gouv.fr

Simulation numérique et calcul

TC 15

Filières impactées

TIC & Electronique

Nautique

Plasturgie

Automobile

Equipements mécaniques

Les outils de modélisation, simulation et calcul accompagnent au mieux les phases de conception en permettant une réflexion sur les problèmes structuraux en amont. Ils offrent des perspectives de développement technologique encore peu exploitées par les PME.

Ces technologies couvrent un champ applicatif très large et pointu qui requiert, pour chaque problématique industrielle, des compétences spécifiques souvent détenues par des centres de ressources différents.

Les entreprises, même dotées d'un bureau d'études, peuvent rarement rentabiliser les investissements en ressources humaines et en logiciels nécessaires à l'intégration de cette technologie.

[ACTION]

- Identifier, en région et au niveau national, les bureaux d'études offrant des prestations de simulation et calcul ainsi que leurs champs d'applications ;
- Informer les entreprises des possibilités offertes par la technologie ;
- Fédérer les moyens et compétences disponibles dans les laboratoires et centre techniques bas-normands pour construire une offre de services aux industriels (licences mutualisées et accompagnement).

Contact DRIRE : Lionel Leduc – lionel.leduc@industrie.gouv.fr

Les évolutions technologiques sont rapides et permettent, dans de nombreux domaines tels que les matériaux, les applications numériques ou encore l'électronique, des développements spectaculaires. La mondialisation amplifie et accélère ce processus.

Les actions proposées dans cette étude sont des opportunités à saisir pour ne pas manquer le train de l'innovation. Elles couvrent des technologies qui permettront aux entreprises régionales de s'engager plus facilement dans une démarche d'innovation, de développer leurs applications industrielles et de garder ou de prendre une longueur d'avance.