

**LA MONÉTIQUE  
ET LES TRANSACTIONS ÉLECTRONIQUES SÉCURISÉES  
EN BASSE-NORMANDIE**

**RAPPORT**

**présenté au Conseil Économique et Social Régional de Basse-Normandie**

**par Philippe GUÉTIN**

**Décembre 2003**

*Ce présent document est l'aboutissement d'un important travail d'enquêtes et de contacts menés auprès des acteurs de la monétique aux plans national et régional entre juin et décembre 2003.*

*Le Rapporteur tient à remercier particulièrement Philippe HUGO, Chargé d'Études au Conseil Économique et Social Régional, pour la qualité de son travail de recherches et d'enquêtes ainsi que l'ensemble des responsables du secteur contactés qui ont accepté avec enthousiasme de se prêter à des entretiens qui se sont révélés de grande qualité.*

**SOMMAIRE**

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>5</b>
<b>PREMIÈRE PARTIE</b>	
<b>LE CONTEXTE NATIONAL ET INTERNATIONAL.....</b>	<b>7</b>
<b>I - DÉFINITION ET HISTORIQUE.....</b>	<b>7</b>
<b>A -M    ONÉTIQUE ET TRANSACTIONS ÉLECTRONIQUES SÉCURISÉES : LE CHAMP DE L'ÉTUDE.....</b>	<b>7</b>
<b>B -B    REF HISTORIQUE .....</b>	<b>10</b>
<b>II - LE MARCHÉ MONDIAL DE LA CARTE À PUCE EN 2002.....</b>	<b>12</b>
<b>III - LES PRINCIPAUX DOMAINES D'APPLICATIONS : SITUATION ACTUELLE ET PERSPECTIVES.....</b>	<b>16</b>
<b>A -L    ES TÉLÉCOMMUNICATIONS .....</b>	<b>17</b>
<b>B -L    E SECTEUR BANCAIRE ET LES PAIEMENTS .....</b>	<b>17</b>
1°/    Les cartes de paiement.....	17
2°/    Les cartes bancaires.....	19
3°/    La carte bancaire et les terminaux en France.....	20
4°/    Le porte-monnaie électronique "Monéo".....	25
<b>IV - LES GRANDES PERSPECTIVES GLOBALES ET LES MARCHÉS ÉMERGENTS.....</b>	<b>26</b>
<b>A -L    A GÉNÉRALISATION DE LA NORME EMV.....</b>	<b>26</b>
<b>B -U    NE "RÉVOLUTION" DANS LES TRANSACTIONS ÉLECTRONIQUES DANS LE DOMAINE BANCAIRE : LE PASSAGE SUR LE PROTOCOLE INTERNET (IP).....</b>	<b>27</b>
<b>C -L    A CARTE SANS CONTACT .....</b>	<b>28</b>
<b>D -Q    UELQUES APPLICATIONS EN DÉVELOPPEMENT OU EN DEVENIR .....</b>	<b>31</b>
1°/    La carte citoyenne.....	31
2°/    La carte santé.....	32
3°/    L'évolution de l'application téléphonique.....	34
4°/    Vers le multi-applicatif ?.....	34
5°/    L'e-paiement et le m-paiement.....	35
<b>DEUXIÈME PARTIE</b>	
<b>LA MONÉTIQUE EN BASSE-NORMANDIE : UNE FILIÈRE FORTEMENT ANCRÉE.....</b>	<b>37</b>
<b>I - UN POIDS ÉCONOMIQUE DU SECTEUR NON NÉGLIGEABLE ET UNE FORTE VALEUR AJOUTÉE.....</b>	<b>37</b>
<b>II - LES PRINCIPAUX ACTEURS INDUSTRIELS EN MONÉTIQUE EN NORMANDIE.....</b>	<b>38</b>
<b>A -L    ES GRANDES ENTREPRISES QUI ŒUVRENT DANS LE SECTEUR DE LA MONÉTIQUE .....</b>	<b>39</b>
1°/    Oberthur Card System.....	39
2°/    Schlumberger-Axalto.....	42
3°/    Philips Semiconducteurs.....	44
<b>B -L    ES PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES INNOVANTES DANS LE SECTEUR DE LA MONÉTIQUE : ESSENTIELLEMENT DES SOCIÉTÉS DE SERVICES ET D'INGÉNIERIE INFORMATIQUES .....</b>	<b>45</b>
1°/    CEV.....	45
2°/    EDSI.....	47

3°/	FIME.....	49
4°/	JwareTechnologies.....	50
5°/	Constructive Card.....	50
<b>C -L</b>	<b>ES ENTREPRISES DU "SECOND CERCLE" .....</b>	<b>51</b>
<b>D -L</b>	<b>E SECTEUR BANCAIRE EN BASSE-NORMANDIE : L'EXEMPLE DE LA CAISSE DE CRÉDIT AGRICOLE DU CALVADOS .....</b>	<b>52</b>
<b>E -L</b>	<b>ES STRUCTURES D'INTERFACE OU RESSOURCES DANS LE DOMAINE DE LA MONÉTIQUE .....</b>	<b>53</b>
1°/	Le Centre des Technologies Nouvelles.....	53
2°/	La Technopole SYNERGIA.....	54
3°/	L'Échangeur de Basse-Normandie.....	54
<b>III -</b>	<b>LA RECHERCHE ET LES DÉVELOPPEMENTS AUTOUR DE LA MONÉTIQUE EN BASSE- NORMANDIE.....</b>	<b>54</b>
<b>A -F</b>	<b>RANCE TÉLÉCOM R&amp;D ET LA RECHERCHE "TECHNOLOGIQUE" EN MONÉTIQUE .....</b>	<b>55</b>
<b>B -L</b>	<b>A RECHERCHE UNIVERSITAIRE DANS LE DOMAINE DE LA MONÉTIQUE .....</b>	<b>59</b>
<b>IV -</b>	<b>LES DISPOSITIFS DE FORMATION SUR LA MONÉTIQUE EN BASSE-NORMANDIE.....</b>	<b>61</b>
<b>A -L</b>	<b>A LICENCE PROFESSIONNELLE "MICROCIRCUITS, CARTES ET APPLICATIONS " POUR TECHNICIEN SUPÉRIEUR .....</b>	<b>62</b>
<b>B -L</b>	<b>A FORMATION D'INGÉNIEURS MONÉTICIENS .....</b>	<b>64</b>
1°/	L'option "Monétique et sécurité informatique" de l'ENSICAEN.....	64
2°/	L'ouverture d'une formation d'ingénieurs monéticiens à l'apprentissage.....	66
3°/	Le club des partenaires "monétique" de l'ENSICAEN.....	68
<b>PARTIE III</b>	<b>LES ENJEUX ET LES PERSPECTIVES.....</b>	<b>69</b>
<b>I -</b>	<b>AFFRONTER LES GRANDS ENJEUX À VENIR DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES DE LA MONÉTIQUE : LE POSITIONNEMENT DE LA BASSE- NORMANDIE.....</b>	<b>69</b>
<b>A -L</b>	<b>A VALORISATION DE LA RECHERCHE BAS -NORMANDE DANS UN CONTEXTE GLOBAL.....</b>	<b>70</b>
<b>B -L</b>	<b>E PROJET DE LABORATOIRE MIXTE ENTRE FRANCE TÉLÉCOM ET L'ENSICAEN.....</b>	<b>72</b>
<b>C -L</b>	<b>ES PROBLÉMATIQUES À MOYEN ET LONG TERMES .....</b>	<b>75</b>
<b>II -</b>	<b>QUELQUES EXEMPLES D'APPLICATIONS PROPRES À LA BASSE-NORMANDIE.....</b>	<b>76</b>
<b>A -L</b>	<b>A CARTE "PASSERELLE" DE SAINT-LÔ .....</b>	<b>76</b>
<b>B -L</b>	<b>A CARTE COTENTIN .....</b>	<b>77</b>
<b>C -L</b>	<b>ES PROJETS DE CARTE DE VIE QUOTIDIENNE À ALENÇON ET À HÉROUVILLE-SAINT-CLAIR.....</b>	<b>78</b>
<b>III -</b>	<b>QUELLES STRATÉGIES CONCERNANT LA PROMOTION ET LA COMMUNICATION AUTOUR DES ATOUTS DE LA BASSE-NORMANDIE ?.....</b>	<b>80</b>

## INTRODUCTION

Invention française de la fin du XX<sup>ème</sup> siècle, la monétique, avec la carte magnétique ou à puce, et les technologies qui lui sont aujourd'hui associées est très largement répandue dans les utilisations de la vie quotidienne puisque 84 % de la population "bancairable" en France détiennent une carte bancaire.

Issue de la rencontre entre les techniques de la communication, de l'informatique et de l'électronique (et donc descendante directe de la "télématique"), rarement innovation n'a été aussi rapidement et largement diffusée dans la population. On peut même la considérer comme une véritable révolution dans les échanges économiques en ayant permis, pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, la dématérialisation des espèces sonnantes et trébuchantes comme de leurs équivalents papier.

À l'origine destinées aux échanges monétaires, les technologies issues de la monétique ont permis une diversification des applications qui concernent aujourd'hui également les télécommunications, les transports, la télévision payante, la fidélité, le contrôle d'accès et demain, l'identification et les applications "citoyennes" (carte d'identité, passeport, carte d'électeur,...), etc.

Les technologies issues de l'Internet, du téléphone portable et des réseaux en général convergent aujourd'hui et rejoignent une problématique commune à la monétique qui est de sécuriser les transactions électroniques.

Les experts s'attendent à un développement considérable tant sur le plan des applications que des technologies issues de la monétique pour les années qui viennent avec notamment la généralisation de la norme EMV dans le domaine bancaire ou encore l'essor du multi-applicatif et des cartes sans contact.

Par ailleurs, les attentats qui ont frappé les États-Unis le 11 septembre 2001 ont suscité une véritable prise de conscience autour d'un développement des techniques d'identification biométrique comme le révèle l'obligation de détenir d'ici à fin 2004 un passeport électronique pour entrer aux USA.

Les enjeux sont ainsi considérables à l'échelle de la planète et les marchés de demain très prometteurs dans un contexte très évolutif. La France conserve toujours une nette avance dans ces technologies notamment de la puce mais pour combien de temps encore ?

La Basse-Normandie est considérée, au plan national, comme l'un des berceaux de la monétique : depuis le début des années 80, s'y est implantée une spécialité constituée du triptyque recherche fondamentale et technologique - enseignement supérieur - activités industrielles au sein du pôle Image et Technologies de l'Information et de la Communication (ITIC).

Formulée par le Président du Conseil Régional par saisine en date du 27 août 2003, cette étude se fixe comme objectif de faire un point exhaustif sur ce domaine de la monétique et des transactions électroniques sécurisées au plan régional.

Après avoir rappelé le contexte international et les grandes perspectives en la matière, le rapport s'est évertué à faire le point sur ce secteur, à mesurer son poids au sein de l'économie régionale ainsi que l'importance des dispositifs de recherche et de formations supérieures en présence.

Grâce à une large consultation, il a été possible de recueillir l'ensemble des avis des principaux acteurs de la monétique implantés en Normandie voire dans un espace géographique plus large.

Enfin, la réflexion s'est portée sur les perspectives et les grands projets d'avenir à même de maintenir et de développer en région un pôle de référence en monétique d'envergure au moins national.

Les défis sont à la mesure des enjeux pour l'avenir : conserver l'avance technologique et industrielle de la France en la matière et créer un lieu ressource reconnu pour ses compétences industrielle, universitaire et de recherche technologique.

## PREMIÈRE PARTIE

### LE CONTEXTE NATIONAL ET INTERNATIONAL

#### I - DÉFINITION ET HISTORIQUE

##### **A -M ONÉTIQUE ET TRANSACTIONS ÉLECTRONIQUES SÉCURISÉES : LE CHAMP DE L'ÉTUDE.**

Selon la définition du Petit Larousse, la monétique regroupe *"l'ensemble des dispositifs utilisant l'informatique et l'électronique dans les transactions bancaires"*

Au sens strict du terme et à l'origine, la monétique est étroitement liée au système de paiement électronique qui intègre le triptyque :

- carte à puce ou à piste magnétique,
- terminal de paiement électronique (TPE) / distributeur (ou guichet) automatique de billets (DAB/GAB),
- établissement bancaire.

Les experts définissent de leur côté le secteur de la monétique comme *"l'ensemble des techniques électroniques, informatiques et télématiques permettant d'effectuer des transactions, des transferts de fonds ou toute autre opération qui relie un utilisateur final équipé d'une carte avec un ensemble de services<sup>1</sup>".*

Aujourd'hui, les technologies issues de la monétique permettent un large champ d'applications possibles même si, dans l'esprit, beaucoup intègrent encore une transaction ou une compensation financière (porte monnaie électronique, carte vitale, carte de transport, carte fidélité, carte téléphonique prépayée...).

Pour les grands industriels rencontrés comme Oberthur ou encore Schlumberger-Axalto, le terme de monétique peut apparaître trop restrictif et doit associer beaucoup de technologies dont le dénominateur commun est la sécurité des transactions.

---

<sup>1</sup> Document ENSICAEN

Les applications comme les cartes d'accès, d'identification ou les puces intégrées au sein des mobiles (cartes SIM) s'inscrivent dans cette définition de la monétique.

D'ailleurs, sur le plan technologique, peu de choses distinguent une puce bancaire d'une puce SIM.

Plus largement, le domaine des transactions électroniques sécurisées est constitué, qu'elles que soient les applications, d'une chaîne qui comprend :

- un système mobile autonome (une carte à puce),
- un terminal de lecture (qui comprend un système de *front office* pour gérer l'interface entre la carte et ce terminal),
- un réseau de transport,
- des centres de données qui valident la transaction via un système de *back office*.

Le Conseil Économique et Social Régional a donc traité la monétique dans son acception la plus large en intégrant bien entendu la chaîne des transactions électroniques sécurisées dans sa globalité. D'autant que la Basse-Normandie s'est historiquement illustrée avec l'application monétique dès la création du service d'études communes des postes et télécommunications.

Parmi les technologies en présence, les activités autour de la carte à puce sont prépondérantes en termes d'emplois.

La carte à puce est ainsi dénommée en raison du micromodule caché sous les contacts (seule partie visible) et qui constitue en réalité un circuit électronique miniaturisé qui mémorise des informations. Elle peut même, c'est le cas de la carte « intelligente », être dotée de capacités de traitement. La puce de la carte comprend en effet des milliers de composants électroniques intégrés, ce qui fait dire qu'il n'y a aucun autre exemple de produit électronique d'une telle complexité diffusé aujourd'hui dans le monde à une aussi grande ampleur.

Les acteurs de la carte à puce sont nombreux et proviennent, à l'origine, d'horizons différents. Schlumberger comme Gemplus sont arrivés dans le métier par la carte à microprocesseur alors qu'Oberthur est arrivé par l'impression.

De ce fait, les approches vis-à-vis du métier divergent : certains industriels partent de l'impression et les autres de la puce. Précisions que l'aspect support <sup>2</sup> et impression sont des éléments capitaux, notamment pour les marchés sensibles comme le bancaire ou, demain, l'identité (embossage des cartes, présence d'un hologramme...). La sécurité dans la puce et les contraintes liées à la longévité du corps de carte doivent répondre à des règles strictes.

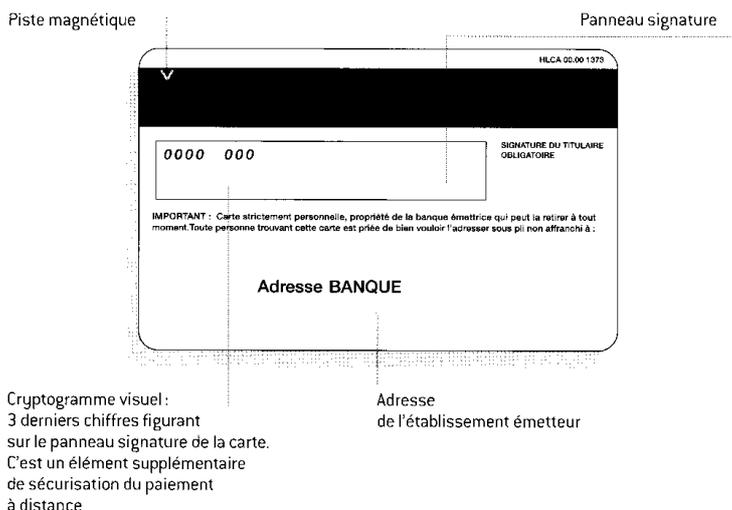
---

<sup>2</sup> Pour le support plastique, il existe deux grands types de technologies :

- la lamination en feuilles (pour le bancaire, l'identité et le sans contact par exemple), pour les grandes séries puisque la production est de 100 000 cartes/heure,
- la carte moulée et injectée qui oblige ensuite une impression carte à carte, pour des petites séries (12 000 cartes/heure). Cela s'adresse par exemple aux cartes SIM et télécartes.



Verso de la carte



Descriptif technique d'une carte à puce et à piste type carte bancaire  
 Source : Groupement des Cartes Bancaires CB

Le secteur de la monétique et des transactions électroniques sécurisées intègre également les compétences autour des lecteurs de cartes et terminaux qui mobilisent des unités industrielles et de recherche en Basse-Normandie. De même, cette activité regroupe la mise au point de logiciels, le traitement de l'information et les transactions électroniques qui permettent de relier un utilisateur lors d'un retrait ou d'un paiement avec des serveurs, via le téléphone ou aujourd'hui de plus en plus, via Internet.

La monétique représente donc un secteur très large et assez complexe à border précisément. Ce n'est pas une science en soi, mais une application pleinement intégrée au sein des sciences et technologies de l'information et de la

communication ; elle en constitue aujourd'hui une spécialité comme nous le verrons au chapitre relatif à la formation.

Ce domaine fait toutefois appel à des compétences spécifiques et toujours plus pointues pour répondre aux exigences croissantes de sécurité des réseaux et de protection des données comme la cryptographie (calculs et algorithmes) ou la biométrie (identification et reconnaissance des personnes par un caractère biologique) sans oublier les sciences humaines, notamment dans l'étude des interfaces homme/machine.

En résumé, ce secteur en perpétuelle mutation fait donc appel à de multiples spécialités et intéresse un champ assez vaste d'entreprises dont l'activité concerne les cartes, les terminaux de paiement ou de retrait, les réseaux, les systèmes et logiciels de traitement (front office, back office).

La monétique est-elle une discipline à part entière ou simplement la convergence de plusieurs technologies ? Les avis des experts et industriels rencontrés au cours de cette étude sont partagés mais pour beaucoup, la monétique repose non pas tant sur de la recherche fondamentale mais essentiellement sur du développement d'applications spécifiques, rendu aujourd'hui possible grâce aux apports de sciences comme l'informatique, l'électronique et, de manière plus détaillée, la cryptologie, la biométrie, l'imagerie...

## **B -B REF HISTORIQUE<sup>3</sup>**

Le terme "monétique" est apparu au début des années 80, né de la contraction des mots "monétaire" et "informatique"

Dans les années 70, le terme "télématique" avait été inventé en référence aux techniques et services combinant les moyens de l'informatique et des télécommunications et préfigurant la généralisation, en France, du Minitel.

L'utilisation de cartes pour remplacer la monnaie fiduciaire ou accéder à des services est très ancienne. Ainsi a-t-on retrouvé une carte en carton qui permettait, au tout début du XX<sup>e</sup> siècle, l'accès aux cabines téléphoniques publiques du réseau téléphonique de Paris ! Dès 1914 aux États-Unis, la Western Union émet une plaque en métal pour fidéliser sa clientèle. L'année suivante, la Compagnie du Télégraphe utilisera des plaques métalliques dans le but d'identifier ses clients et d'authentifier leur télégramme.

Mais il faut attendre les années 50 pour voir se multiplier les cartes de paiement avec le lancement, toujours aux États-Unis, de la première carte de voyages et de loisirs par Diners'Club dont le principe permettait d'accorder un paiement différé aux

---

<sup>3</sup> Pour de plus amples informations, il est conseillé de se reporter au numéro hors-série du Courrier de la monétique et de la carte à mémoire intitulé "2005, l'Odyssée de la carte", juin 2000 ([www.cardshow.com/odysee\\_sommaire.asp](http://www.cardshow.com/odysee_sommaire.asp) pour commander ce document) ainsi qu'au Que sais-je ? n° 3492 sur la carte à puce.

clients dont le compte était débité à la fin de chaque mois. Les initiatives de banques vont de même se multiplier avec l'émission des cartes de crédit.

En 1958 est émise la fameuse carte *American Express*, à la base carte de loisirs et de voyage. Elle sera même, pour la première fois, en plastique.

Les années 60 vont voir le phénomène prendre de l'ampleur au niveau international. En France, on attribue aux hôteliers réunis en association le lancement de l'initiative vite rejointes par le secteur bancaire et les organismes de crédits associés parfois aux grands magasins. Ainsi, la filiale de la Compagnie Bancaire, le CETELEM, va émettre une carte de crédit permanent et va s'associer aux Galeries Lafayette pour lancer les cartes de compte-crédit ; SOFINCO suivra. À la fin des années 60, COFINOGA, organisme de crédit créé par la chaîne de magasins Nouvelles Galeries, remplace ses coupons d'achat par une carte en plastique<sup>4</sup>.

C'est aussi à cette époque, en 1967 précisément, que huit banques américaines vont mettre en circulation la BankAmericard (qui s'internationalisera ensuite et deviendra le réseau Visa). Elle sera vite rejointe par de nombreux concurrents.

Cette même année en France, six banques françaises (BNP, CCF, Crédit du Nord, CIC, Crédit Lyonnais, Société Générale) créent la première carte de paiement en France : la Carte Bleue.

La grande innovation et l'amorce de la technologie monétique interviendront en 1971 avec l'apparition des pistes magnétiques sur les cartes et l'installation des premiers distributeurs automatiques de billets (DAB) qui vont permettre aux porteurs de la Carte Bleue de retirer de l'argent liquide 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24.

La fin des années 70 va concrétiser véritablement l'entrée de "l'ère monétique" avec l'utilisation des technologies de la puce électronique. Depuis la fin des années 60, plusieurs brevets avaient été déposés aux États-Unis, au Japon et en Europe (aux États-Unis : POMEROY en 1967, ELLINGBOE en 1970, CASTRUCCI en 1971, HALPERN en 1972 ; au Japon : ARIMURA en 1970 ; en France : MORENO en 1974 ; UGON en 1977...) à partir de l'idée de l'utilisation dans une carte d'un composant électronique doté d'une mémoire permettant l'identification de son porteur.

La France va marquer fortement son avance technologique en la matière. On attribue la paternité de l'invention de la carte à puce à Roland MORENO, invention qui sera toutefois perfectionnée par d'autres travaux de recherche et notamment ceux de Michel UGON qui déposera en 1977 un brevet de carte à microprocesseur.

En novembre 1979, La Direction Générale des Télécommunications et les banques françaises lancent un appel d'offres pour une expérimentation interbancaire de la carte à mémoire, à la suite de quoi trois constructeurs seront retenus en 1980 à savoir CII-Honeywell Bull, Philips et Schlumberger.

---

<sup>4</sup> Pour l'anecdote, au début des années 70, Caen fut en compétition avec Lyon, Reims et Bordeaux pour accueillir le Centre de Gestion de COFINOGA. Le choix se portera en définitive sur Bordeaux.

En 1981/82, des expériences de paiement par carte à puce vont être menées dans trois villes pilotes : Caen, Blois et Lyon. On estime même que la première transaction par carte à puce s'est déroulée à Caen !

Devant la recrudescence du vandalisme dans les cabines téléphoniques à pièces, France Télécom décida, dès 1983, d'équiper progressivement les publiphones de lecteurs de cartes à mémoire et lance la télécarte.

La décennie 90 marque, au plan national, l'enracinement de cette technologie et, en 1992, toutes les cartes bancaires françaises de paiement et de retrait portant le label "CB" et dorénavant éditées, sont équipées d'une puce pour accroître leur sécurité, la puce permettant d'authentifier la carte et d'identifier le porteur. Fin 1993, la puce avait déjà, selon le groupement des cartes bancaires, permis de réduire les pertes dues à la fraude de plus de 50 % par rapport à 1990, pour un chiffre d'affaires cartes en progression de 30 % pour la même période.

Depuis lors, cette technologie s'est internationalisée, mais pour la France qui avait été à l'origine de cette invention, tout l'enjeu consiste à conserver son avance technologique pour les années qui viennent. Des pays comme les États-Unis qui accusent encore un retard important en la matière -puisque moins de 5 % des cartes bancaires sont à puce- redoublent aujourd'hui d'efforts pour reprendre la main comme l'illustre le passage sous contrôle américain de Gemplus, l'un des plus grands fabricants de cartes.

Des pays d'Amérique du Sud comme le Brésil ou l'Argentine ont opté pour la technologie carte à puce et devraient la généraliser avant 2007. De même, en Asie, le Japon, la Corée et la Chine et d'autres pays d'Extrême-Orient apparaissent aujourd'hui en pointe sur de nouvelles technologies comme "le sans contact".

Les défis pour l'avenir sont immenses et les enjeux géopolitiques importants pour maîtriser et faire fonctionner cette technologie monétique qui combine aujourd'hui de multiples applications issues de l'Internet ou des télécommunications mobiles.

## II - LE MARCHÉ MONDIAL DE LA CARTE À PUCE EN 2002

Selon Eurosmart, l'association des industriels européens de la carte à puce, le marché mondial de la carte à puce à mémoire ou à microprocesseur représentait, en 2002, environ 1,8 milliard d'unités livrées.

Si les statistiques disponibles sont une manière d'appréhender le marché, les industriels rencontrés estiment que les chiffres officiels sont sous-estimés et le nombre de cartes à puces émises dans le monde par an serait aujourd'hui probablement plus proche des 2 milliards d'unités.

En outre, il n'existe pas de statistiques officielles qui dénombreraient les cartes dotées uniquement de pistes magnétiques ; leur nombre est de toute façon

considérable. Pour certaines applications, ce système est d'ailleurs progressivement remplacé par la technologie de la puce électronique et sera abandonné principalement pour les paiements afin de lutter contre la fraude. L'utilisation de la carte magnétique perdure toutefois dans de nombreux pays et notamment aux États-Unis. Ces cartes à piste sont, y compris en France, encore en service pour les cartes bancaires de simple retrait ou dans les démarches de fidélité (cartes privées).

Le marché de la carte à puce est quant à lui en plein développement même si, en raison essentiellement de la conjoncture internationale morose, on constate ces dernières années un certain ralentissement. Ainsi, 2002 s'est distinguée par un rythme de croissance de + 2 % seulement contre + 9,2 % en 2001, + 12 % en 2000 et + 23 % en 1999.

Les statistiques disponibles sur le marché mondial de la carte à puce permettent de faire la distinction entre les cartes à puce à mémoire et les cartes à microprocesseur.

La différence essentielle repose sur le fait que les cartes à puce à mémoire sont, la plupart du temps, inscriptibles une seule fois et donc non re-programmables. Dans les cartes sécurisées, la présence du microprocesseur qui contrôle une mémoire permanente (non volatile) effaçable électriquement, permet de gérer des données stockées à l'aide de protocoles sophistiqués<sup>5</sup>.

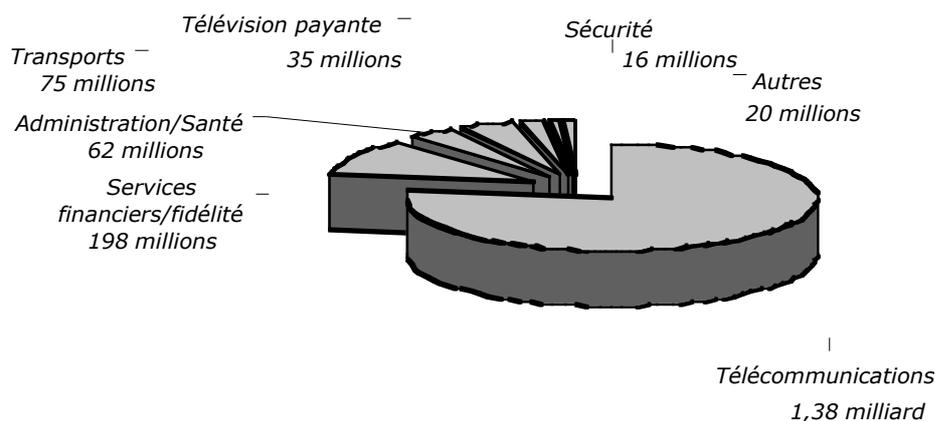
Contrairement aux cartes à mémoire qui reposent sur un système permettant de décrémenter des unités stockées au préalable (la télécarte prépayée par exemple), les cartes à microprocesseur, outre le fait qu'elles intègrent des données sécurisées, peuvent posséder des fonctionnalités très évoluées et sont particulièrement adaptées aux applications sensibles comme le contrôle d'accès, les cartes santé, etc.

Près de 1,1 milliard de cartes à mémoire ont ainsi été mises en circulation en 2002 (en recul de 5,8 % par rapport à 2001) contre 701 millions de cartes à microprocesseur qui, en revanche, ont connu une progression de + 17 %, chiffre révélant l'objectif globalement partagé d'accroître les potentialités des puces embarquées à la fois en termes de sécurité et de services.

Le marché international est largement dominé par les télécommunications avec près de 1,4 milliard de cartes à puce mises en service en 2002 (77,3 % de part de marché).

---

<sup>5</sup> D'après le Que sais-je ? n°3492 : La carte à Puce, 2<sup>ème</sup> édition – mars 2000



Graphique n° 1 : Répartition mondiale des cartes à puce livrées en 2002

Source : Eurosmart

Les cartes téléphoniques "à mémoire" connaissent une décroissance continue ces dernières années (- 9,5 % entre 2001 et 2002) alors que les cartes à microprocesseur qui s'assimilent en fait aux cartes SIM des téléphones portables progressent de plus de 10 %.

En cartes à microprocesseur, le marché le plus mature serait aujourd'hui, selon les industriels rencontrés, celui de la téléphonie mobile.

Pour les opérateurs contactés, il semblerait que malgré la saturation des ventes de portables constatée depuis 2000, ce secteur résiste toutefois avec la percée de nouveaux marchés au plan international (Chine, Inde...) et la perspective de l'arrivée de nouvelles technologies. À cet égard, l'UMTS aura des besoins de capacités mémoire plus importantes : 128 puis 256 kilo-octets.

Les services financiers et la fidélité, avec près de 200 millions de cartes et 11,09 % de part de marché, constituent le second secteur utilisateur de cartes à puce. Selon les industriels, le bancaire, l'un des marchés les plus anciens, n'a toutefois pas atteint, loin s'en faut, sa pleine maturité. Dans ce secteur, les évolutions et les développements doivent concilier les impératifs de sécurité, de performances, de qualité et de coût du service.

La progression entre 2001 et 2002 est de près de 16 % pour les seules cartes dotées de microprocesseur. La migration technologique d'ici à 2005 vers le standard international de cartes bancaires "EMV" (cf. infra) qui ouvre de nouvelles perspectives, de meilleures performances et une sécurité renforcée, devrait sans nul doute amplifier cette tendance pour les prochaines années. L'enjeu est de taille si l'on considère que pour le seul continent européen, plus de 400 millions de cartes bancaires sont aujourd'hui en circulation.

Viennent ensuite les transports. Avec 4,2 % de part de marché en 2002, ce secteur connaît des croissances très fortes : une progression de plus de 122 % pour les seules cartes à mémoire et plus de 87 % pour les cartes à microprocesseur au cours des deux derniers exercices.

Le secteur des cartes à puce "administration et santé" (près de 3,5 % de part de marché), certes encore modeste, connaît également une croissance soutenue. C'est même la plus forte progression pour les cartes à microprocesseur (+ 100 %). Dans ce domaine, l'enjeu est considérable pour les prochaines années avec les développements de la "carte citoyenne" que certains pays ont d'ores et déjà adoptée.

	Cartes à mémoire		cartes à microprocesseur		TOTAL
	2002	croissance 2002/2001	2002	croissance 2002/2001	
Télécommunications	950	- 9,50%	430	10,30%	1380
Services financiers/fidélité	23	- 41,00%	175	15,90%	198
Administration/Santé	30	87,50%	32	100%	62
Transports	60	122,20%	15	87,5	75
Télévision payante	0	-	35	40%	35
Sécurité	9	11,10%	7	40%	16
Autres	13	- 35%	7	75%	20
<b>Total</b>	<b>1085</b>	<b>- 5,80%</b>	<b>701</b>	<b>17%</b>	<b>1786</b>

Tableau n° 1 : Les livraisons de cartes à puce en millions d'unités en 2002

Source : Eurosmart

La télévision payante (près de 2% du marché) et la sécurité et le contrôle d'accès (0,90 %), constituent deux secteurs très exigeants en termes de technologies, condition *sine qua non* pour garantir la fiabilité et une haute sécurisation. L'application "Pay TV" serait même, selon les industriels, la plus exigeante en matière de sécurité pour lutter contre les piratages.

Cela explique pourquoi ces services utilisent quasi-exclusivement les cartes à microprocesseur. La progression pour ces deux domaines d'application est de 40 % sur le dernier exercice.

Enfin, on notera que les applications de masse de demain (carte d'identité par exemple) et les technologies émergentes (comme le sans contact) mobilisent chez les industriels d'importants moyens en R&D pour être prêts au déploiement le moment venu.

Sur le plan géographique, l'Europe (associée ici du point de vue statistique au Moyen-Orient et à l'Afrique), du fait de son avance en matière de cartes à puce, constitue le marché dominant (45,07 % en 2002). Sa représentativité est encore plus évidente pour les seules cartes dotées de microprocesseur (59 %) qui intéressent tout particulièrement les services financiers et la fidélité, marchés toujours en plein développement.

À titre de comparaison, en 1997, l'Europe pesait 70 % du marché de la carte à puce et le continent américain 11 %

Ce même continent américain révèle son retard en termes de cartes à microprocesseur (8 % de part de marché au niveau mondial), ce qui témoigne de l'ampleur du défi à relever pour les années qui viennent.

	cartes	part	cartes	part	TOTAL
	à mémoire		à microprocesseur		
Europe, Moyen-Orient, Afrique	391	26%	414	59%	805
Asie, Pacifique Sud, Chine	369	34%	231	33%	600
Amériques	325	30%	56	8%	381
<b>Total</b>	<b>1085</b>	<b>100%</b>	<b>701</b>	<b>100%</b>	<b>1786</b>

Tableau n° 2 : Répartition par grande zone géographique des livraisons de cartes à puce en 2002 (en millions d'unités)

Source : Eurosmart

Au terme de cette analyse statistique rapide, il convient de détailler les grands domaines d'application et d'étudier les grandes étapes attendues pour chacun d'entre eux.

### III - LES PRINCIPAUX DOMAINES D'APPLICATIONS : SITUATION ACTUELLE ET PERSPECTIVES

Si l'on peut nous reprocher d'aborder le contexte international de la monétique, chiffres à l'appui, par le seul canal du marché de la carte, principalement à puce, c'est tout simplement qu'il s'agit de l'unique statistique disponible permettant de faire aujourd'hui des comparaisons assez précises à l'échelle de la planète.

Bien entendu, le champ de la monétique tel que nous l'apprécions, en intégrant les transactions électroniques sécurisées, regroupe bien d'autres applications et fonctionnalités dont il n'est malheureusement pas possible de dresser une liste exhaustive tant elles sont nombreuses. En revanche, de grands domaines d'utilisations se dessinent qui ne se réduisent pas seulement à la carte à puce.

Dans le cadre d'une démarche prospective, il apparaît, dans un second temps, judicieux de développer les secteurs qui apparaissent les plus porteurs pour l'avenir. L'ensemble des experts rencontrés estiment en effet que ce domaine est l'un des rares, au sein de la "bulle" des nouvelles technologies, à ouvrir de réelles perspectives de développement.

Car ce développement est quasiment inévitable : par exemple, des contraintes concernant notamment la sécurité et l'identification nous sont d'ores et déjà imposées au niveau international, conséquence du 11 septembre 2001, comme le contrôle électronique d'identité (passeport, cartes d'identité...). C'est donc un marché colossal qui va s'ouvrir.

## A -L ES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Si la télécarte à puce de france-telecom a constitué véritablement, à partir de 1984 au plan français, l'une des premières applications de la « monétique » diffusée largement dans le grand public (et ce, bien avant la généralisation des cartes bancaires), l'industrie de la carte à puce dans les télécommunications est principalement axée aujourd'hui sur le marché de la téléphonie GSM et plus exactement sur la production de cartes SIM (Subscriber Identity Module).

La carte SIM intégrée dans le mobile (la puce, attachée à un support plastique, est installée au cœur du téléphone lors de son achat) contient toutes les données d'abonnement et de service ainsi que les fonctionnalités de sécurité du mobile ; elle est ainsi capable de mémoriser les clefs secrètes et de codage et des informations comme le répertoire des numéros des autres correspondants, les SMS (Short Message Services), etc.

En 2002, le marché mondial de la téléphonie mobile atteignait 1,1 milliard d'utilisateurs (source IDATE). Bien que toujours en progression (+ 15,3 % entre 2001 et 2002), on constate depuis 2001 un fléchissement de la croissance (toutefois encore de + 30 % par rapport à 2000) si on la compare à celle qui prévalait entre 1998 et 2000 (de l'ordre de + 54 % par an).

Les résultats affichés par les opérateurs internationaux aux 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> trimestres 2003 révèlent une variation annuelle des ventes respectivement de 11,9 % et 18,2 %.

Pour beaucoup d'observateurs, la croissance du mobile devrait se maintenir voire prendre un nouvel essor avec l'émergence des pays à forts potentiels comme la Chine et l'arrivée des nouveaux systèmes mobiles mondiaux offrant une gamme de services élargie. Toutefois, il ne faut plus s'attendre à un développement exponentiel du secteur.

## B -L E SECTEUR BANCAIRE ET LES PAIEMENTS

### 1°/L ES CARTES DE PAIEMENT

On peut distinguer trois types de cartes de paiement à puce ou à piste magnétique :

- la carte de débit qui intègre un prélèvement directement sur le compte associé à la carte de débit,
- la carte de crédit, adossée à une ligne de crédit dont la somme a été à l'avance déterminée,
- la carte accréditive (*charge cards*) qui n'intègre aucune limite mais dont le montant doit être remboursé à chaque fin de mois.

Au sein de l'Europe des 15, on recense 641,9 millions de cartes de paiement <sup>6</sup>, soit quasiment 2 cartes par habitant (355 millions d'habitants en 1998). Les pays leaders sont aujourd'hui le Royaume Uni, l'Allemagne et la France dont la part de marché cumulée atteint près de 54 %.

Pays	Nombre de cartes émises en millions	Part
Royaume-Uni	145,6	22,7
Allemagne	120,2	18,7
France	79,5	12,4
Espagne	70,0	10,9
Italie	45,3	7,1
Autres	181,3	28,3
<b>Total</b>	<b>641,9</b>	<b>100,0</b>

Tableau n°3 : Le marché européen de la carte de paiement en 2002

Source : Retail Banking Research

Les six pays de l'Europe des 15 où le marché de la carte de paiement est le plus florissant sont la Grèce (+ 59 % de croissance entre 2001 et 2002), suivie par l'Irlande (+ 28,9 %), le Portugal (+ 28,1 %), l'Autriche (+ 27,9 %), l'Italie (+ 27,9 %) et la Finlande (+21 %).

Les PECO (Pays d'Europe Centrale et Orientale) qui totalisent quant à eux plus de 100 millions d'habitants, constituent, à terme, selon les experts, un potentiel de développement considérable pour ce marché.

Concernant la nature des cartes, les cartes de débit dont le montant est directement prélevé sur le compte associé dominent le marché européen à hauteur de 53 %, suivies par les cartes de crédit (31 %)

On insistera sur le fait que parmi les cartes de paiement, le volume de marché qu'occupe la carte de crédit diffère très sensiblement selon les pays.

On constate en effet que le marché de la carte de crédit a atteint sa pleine maturité dans les pays anglo-saxons (plus de deux cartes de paiement par habitant en Grande-Bretagne) à la différence de la France où le rapport au crédit en général a été jusqu'à présent plus mesuré quoique ce secteur, qui n'est plus le seul apanage des banques, est appelé à se développer à l'avenir. L'attitude des établissements bancaires en France diffère ainsi beaucoup de celle des établissements américains par exemple où l'on incite le consommateur à s'endetter. Toutefois, au plan national, les organismes de crédits ainsi que leurs offres se sont multipliées au cours de la dernière décennie.

<sup>6</sup> À puce ou à piste. Le tableau n°1 ne prenait en compte que les seules cartes à puce au niveau mondial dans le secteur des services financiers et la fidélité (soit 198 millions d'unités).

## 2°/L ES CARTES BANCAIRES

Selon *Nilson Report*, le nombre de cartes bancaires (débit et crédit <sup>7</sup>) affiliées aux grands réseaux internationaux constitués au cours des dernières décennies suite aux rapprochements entre grands réseaux nationaux était évalué à près de 1,8 milliard d'unités en 2002, parc en progression de 11,1 % par rapport à 2001.

De manière plus détaillée, le réseau Visa International domine largement avec une part de marché de 60,5 %, suivi par MasterCard (33,3 %). Les transactions de ces réseaux internationaux (achats de biens et services, avances et retraits) ont généré, à l'échelle de la planète, 41,6 milliards de dollars en 2002.

	nombre de cartes (en millions)	croissance 2002/2001	part de marché 2002
Visa	1 071,80	10,20%	60,50%
MasterCard	590,1	13,60%	33,30%
American Express	57,3	3,80%	3,20%
JCB	45,3	13,80%	2,60%
Diners Club	8	- 5,90%	0,50%
<b>Total</b>	<b>1 772,50</b>	<b>11,10%</b>	<b>100%</b>

Tableau n°4 : Nombre de cartes bancaires par réseau dans le monde en 2002

Source : Nilson Report 2003

### Les deux grands réseaux internationaux de cartes bancaires : Visa et EuroCard/MasterCard.

*Le paiement ou le retrait par carte bancaire à l'étranger est rendu possible grâce à la coopération internationale. Deux grands réseaux ont été constitués à cet effet : Visa et EuroCard/MasterCard.*

*Visa constitue le premier réseau international. Il prend ses origines aux États-Unis en 1966 lorsque la Bank of America autorise d'autres banques à émettre sa carte (Bank-Americard) d'abord aux États-Unis puis dans le monde entier. En 1974, l'International Bank Americard Corporation (IBANCO) est tout particulièrement chargée du marché international et sera rebaptisée trois années plus tard "Visa International". Depuis 1981, l'organisation est structurée en cinq grandes régions autonomes : Asie/Pacifique, Europe/Moyen-Orient/Afrique (EMOA), États-Unis, Amérique latine et Canada.*

*En France, les banques appartenant au Groupement des Cartes Bancaires "CB" sont représentées auprès de Visa par le Groupement Carte Bleue qui assure les relations de marketing et de service avec lui (le Groupement des Cartes Bancaires, dans le cadre de l'interbancaire au niveau français, à un rôle technique et est garant de la sécurité du système). Par conséquent, les établissements bancaires souhaitant émettre en France des*

<sup>7</sup> Ceci excluant bien entendu les cartes bancaires nationales de simple retrait, de paiement ou de crédit.

*cartes "CB" internationales et portant le logo de l'une des marques Visa doivent adhérer au Groupement Carte Bleue ou avoir contracté des accords avec celui-ci.*

**Mastercard** est, en part de marché, le second réseau international. Il exerce son activité européenne en partenariat avec la société Europay International créée en 1992 de la fusion d'Eurocard International (dont l'origine remonte à la fin des années 60 en Suède) et d'autres réseaux européens. Elle détient les droits pour autoriser la diffusion de cartes portant les marques de la gamme Eurocard MasterCard.

Au plan national, Europay France, établissement de crédit créé depuis plus de 30 ans et dont les deux principaux actionnaires sont aujourd'hui le Crédit Agricole et le Crédit Mutuel, est actionnaire d'Europay International.

Pour émettre des cartes "CB" portant le logo d'une marque de la gamme Eurocard/MasterCard, les membres "CB" doivent adhérer à Europay France ou avoir conclu des accords avec cette société.

Bien que cet aspect soit traité de manière détaillée dans le présent rapport, signalons ici que du rapprochement entre Europay, Mastercard et Visa est apparu le standard de cartes à puce "EMV" en cours de déploiement au niveau international et qui doit permettre de meilleures performances et surtout une sécurité accrue.

Parmi les autres grands réseaux, **American Express**, pionnier dans la mise en œuvre de programmes de fidélisation au profit de ses porteurs de cartes, s'identifie aujourd'hui comme la première société non bancaire émettrice de cartes de paiement dans le monde. Dans le même esprit, **Diners** est apparu aux États-Unis dès les années 50 en devenant, au départ, la première carte de voyage et de loisirs.

Quant à **JCB**, il s'agit d'un réseau créé au Japon en 1961 et qui s'est étendu au plan international depuis les années 80 et tout particulièrement aux États-Unis.

---

### 3°/L A CARTE BANCAIRE ET LES TERMINAUX EN FRANCE

Plus de 8 français de plus de 18 ans sur 10 détiennent une carte bancaire. Elle constitue un moyen de paiement qui est aujourd'hui totalement entré dans les mœurs. Bien que ce succès ne puisse être démenti aujourd'hui, son démarrage a plutôt été difficile et il a fallu une dizaine d'années pour que les consommateurs l'adoptent.

En 2002, on recensait en France 45,4 millions de cartes bancaires à puce "CB" (hors cartes de retrait et de paiement à simple piste magnétique) dont 41,5 millions de cartes bancaires internationales (Eurocard, MasterCard et Visa) et 3,9 millions de cartes bancaires nationales. 92,3 % de ces 45,4 millions de cartes bancaires en circulation permettaient le paiement, les 7,3 % restantes n'étant limitées qu'au retrait.

En dix ans d'existence, le nombre de cartes bancaires à puce a été multiplié par plus de 2 (précisément par 2,16) entre 1992 et 2002. Au cours des dernières années, la croissance annuelle était supérieure à 5 % et sur l'année de référence 2001, le

groupement des cartes bancaires a estimé qu'une nouvelle carte était émise en France toutes les trois secondes<sup>8</sup>.

	2000	2001	2002	2002/2001
<b>Paiements :</b>				
nombre de paiements (en milliards)	3,292	3,671	4,096	11,60%
volume (en milliards d'euros)	153	170,2	190	11,60%
paiement moyen (en euros)	46,5	46,4	46,4	-
nombre de paiements/carte/an	89	92	98	5,90%
<b>Retraits :</b>				
nombre de retraits (en milliards)	1,071	1,137	1,213	6,70%
volume (en milliards d'euros)	64,1	68,1	75,9	11,40%
retrait moyen (en euros)	59,9	59,9	62,6	4,40%
nombre de retraits/carte/an	26	26	27	1,80%
<b>Activité globale cartes bancaires :</b>				
nombre d'opérations (en milliards)	4,363	4,808	5,309	10,40%
volume (en milliards d'euros)	217,1	238,3	265,9	11,60%
nombre d'opérations/carte/an	115	118	125	5,90%

**Tableau n°5 : Évolution 2000-2002 du nombre de paiements et de retraits du réseau des cartes bancaires "CB" en France**

*Source : Groupement des cartes bancaires "CB"*

Concernant les points d'acceptation des cartes bancaires "CB", on recensait en France, au 31 décembre 2002, 996 000 terminaux de paiement dont 766 000 terminaux dits de proximité chez les commerçants et 230 000 automates de paiement acceptant les cartes bancaires (à savoir : publiphones, distributeurs de titres de transport...). Pour ce qui est du retrait, le réseau des cartes bancaires concernait près de 39 000 distributeurs automatiques de billets. À cela, il conviendrait d'ajouter tous les terminaux de paiement dont disposent les particuliers (minitel, téléphone, ordinateur, décodeur de télévision...).

En France, en 2002, le nombre de transactions par cartes bancaires "CB" équivalait à 5,3 milliards d'opérations (dont 1,2 milliard de retraits et 4,1 milliards de paiements) pour un volume global de 265,9 milliards d'euros (dont 75,9 milliards d'euros pour les retraits et 190 milliards d'euros pour les paiements).

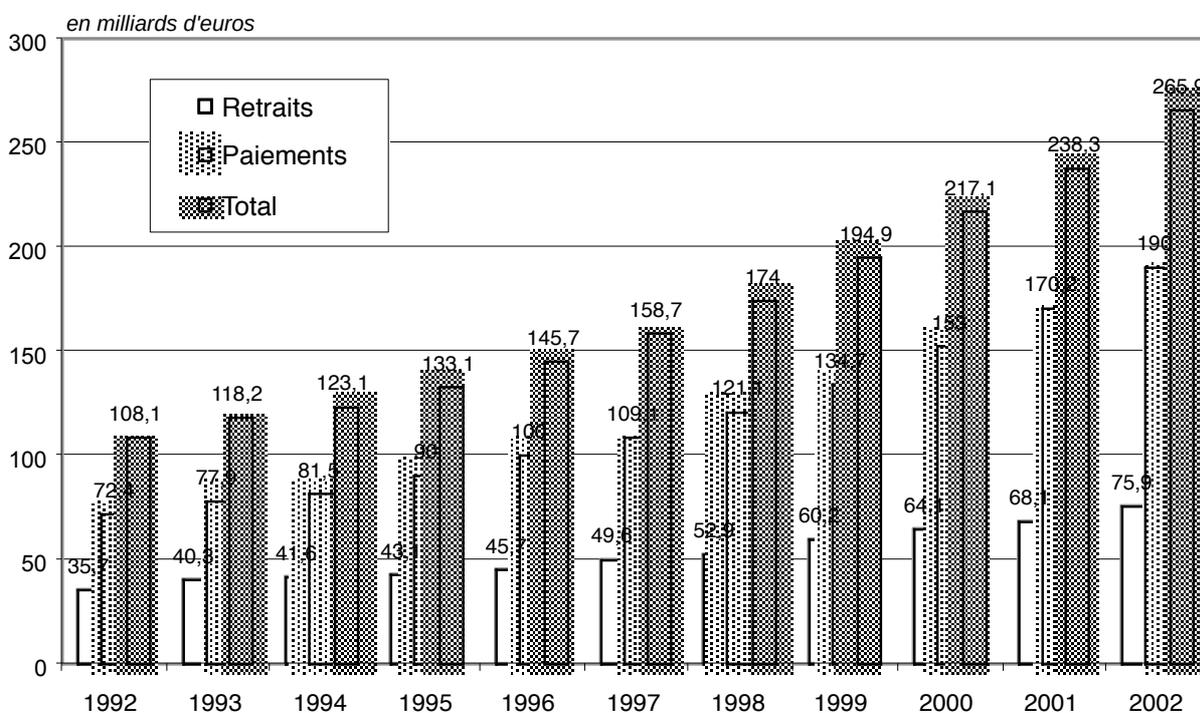
Chaque jour, on enregistre 4,9 millions de retraits dans des distributeurs automatiques de billets et 16,4 millions de paiements. On constate que le paiement moyen est d'environ 46,5 euros et le retrait moyen de près de 63 euros. En 2002, le nombre de paiements par carte et par an est de 98 et le nombre de retraits est de 27.

Le paiement par carte bancaire ne cesse de progresser et pour la première fois en 2001, il a dépassé le nombre de chèques émis.

<sup>8</sup> Calcul effectué sur la base de 250 jours ouvrables et 7,5 heures par jour.

Ainsi, en 1998, hors monnaie fiduciaire, 41,9 % des paiements étaient faits par chèque, 29,4 % par carte (retraits + paiements) et 28,8 % par d'autres moyens (TIP...). En 2002 en revanche, le rapport s'inverse au profit de la carte qui représente 37,4 % des paiements échangés contre 32,2 % pour le chèque (les autres moyens de paiement représentant 30,4 %).

Rappelons que le système carte bancaire français a adopté, dès 1992, le microprocesseur et que dix ans plus tard, l'ensemble du parc des cartes bancaires "CB" est à puce, ce qui a permis de diviser par dix le taux de fraude. La France affiche le taux de fraude à la carte bancaire le plus faible du monde puisqu'il est estimé à 0,034 % du montant des paiements effectués dans le système carte bancaire en 2003 (soit 69 millions d'euros contre 75 millions en 2002 (0,041 % du montant des paiements)). Néanmoins, on assiste à la forte augmentation des opérations frauduleuses à l'étranger, grâce à la copie des pistes magnétiques des cartes bancaires ; le montant de ces escroqueries est passé de 45 millions à 79 millions d'euros.



Graphique n°2 : Évolution des paiements et des retraits par cartes bancaires CB

Source : groupement des Cartes Bancaires CB

Depuis la fin des années 90, avec l'affaire Humpich -du nom du protagoniste qui a publié sur Internet la clé privée, une formule mathématique secrète permettant de créer ex nihilo un simulacre de carte à puce (Yescard)- l'objectif pour le Groupement des Cartes Bancaires est de disposer de niveaux de sécurité fiables et acceptables du point de vue du coût du système et du temps de la transaction.

C'est en 2002 que l'on a répertorié la première génération de yescards en pleine phase de migration vers des systèmes à clés de sécurité plus fortes (d'une centaine de bits à 320 bits). Ce préjudice supporté par les banques nécessite une évolution continue dans les systèmes de sécurité et l'adaptation de la longueur des

clés (des clés de 896 bits sont techniquement possible depuis octobre 2003). Cet impératif doit toutefois être compatible avec une performance optimale du système "cartes bancaires".

La perspective de la norme EMV de seconde génération, grâce à l'authentification dynamique (contrairement aujourd'hui à la démarche attachée à la transaction) devrait répondre aux exigences de sécurité pour les paiements électroniques.

Par ailleurs, l'une des évolutions à court terme de la carte bancaire sera de rendre impossible le paiement sans le code et de supprimer ainsi le traitement manuel (par sabot) et donc les références physiques présentes sur la carte.

---

### **Le système interbancaire en France :**

*Afin de permettre une très large acceptation des moyens de paiement et notamment des paiements par carte, les banques françaises ont assez tôt mis en place un système dit interbancaire, ouvert à toutes les banques établies en France.*

*Les instances représentatives de la profession ont ainsi pour mission de définir les normes sur les moyens de paiement et de contrôler leur mise en application, avec le souci de défendre les intérêts nationaux dans un contexte international.*

*Cette interbancaire est ainsi représentée, à travers le **Groupement des Cartes Bancaires "CB"**, par près de 200 institutions financières et établissements de crédit implantés en France qui se sont rassemblés afin de créer, en 1984, un système interbancaire unique de paiement et de retrait par carte, géré par ledit groupement. Celui-ci a pour mission de faire de la carte "CB" (sigle apposé sur les cartes et distributeurs) un outil de paiement toujours plus performant en phase avec les attentes des utilisateurs, commerçants et consommateurs. Il exerce également son expertise tout au long de la chaîne du paiement par carte.*

*Une carte sur laquelle figure le logo "CB" est, par nature, interbancaire. Elle sera donc acceptée, même si la banque du porteur de carte est différente de celle du commerçant ou de la banque gestionnaire du distributeur de billets, dès lors qu'il s'agit d'établissements membres "CB".*

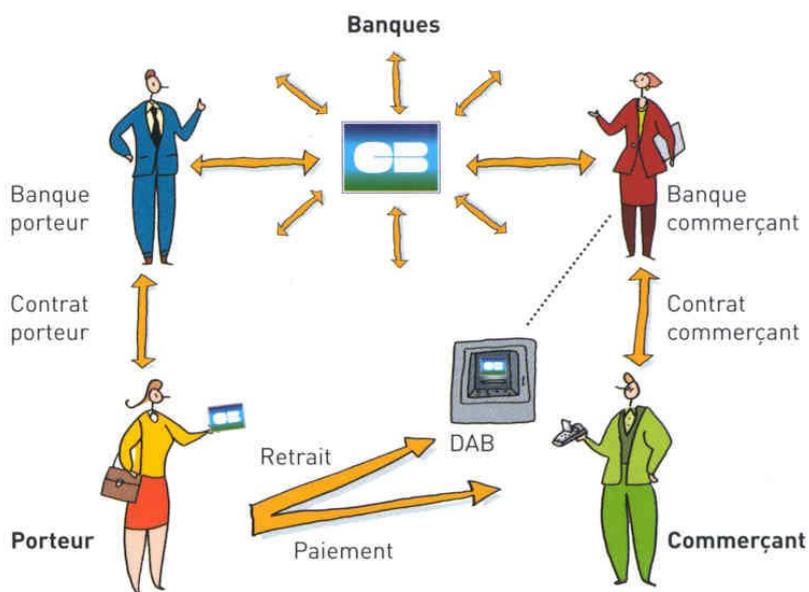
*Dans certains cas, les transactions par carte bancaire font l'objet d'une demande d'autorisation : pour les paiements dépassant un certain montant chez les commerçants et de façon systématique pour les retraits sur distributeurs de billets.*

*La demande d'autorisation est alors transportée par le Réseau Cartes Bancaires (RCB) depuis la banque du commerçant ou gestionnaire du distributeur automatique de billets (DAB) jusqu'à la banque du titulaire de la carte.*

*Cette dernière, après vérification, donne son accord pour procéder à la transaction<sup>9</sup>.*

---

<sup>9</sup> Source : [www.cartes-bancaires.com](http://www.cartes-bancaires.com)



### Schéma des transactions "CB"

Source : Groupement des Cartes Bancaires

Précisons que le logo "CB" figurant sur les cartes bancaires ne doit pas être confondu avec le dispositif "Carte Bleue". Le Groupement d'Intérêt Économique (GIE) Carte Bleue repose depuis 1984 également sur un système interbancaire. Composé de 200 banques, groupes de banques ou institutions financières et dirigé par un Comité de Direction, animé par 10 banques (BNP PARIBAS, Banque Fédérale des Banques Populaires, Groupe Caisses d'Épargne, CCF, Crédit Agricole SA, CIC, Crédit du Nord, Crédit Lyonnais, La Poste et la Société Générale) et donc partie prenante du Groupement des Cartes Bancaires. Il a pour mission d'assurer les relations avec Visa, notamment par la centralisation des flux et la gestion des passerelles informatiques internationales<sup>10</sup>

On notera à cet égard qu'en 2003, le Président du Comité de Direction Carte Bleue est également Vice-Président du Groupement des Cartes Bancaires "CB".

Depuis des années se sont multipliées des solutions alternatives aux cartes émises par les réseaux bancaires. En France, on estime que 90 % des quelque 35 millions de cartes de crédit en circulation sont des cartes dites "privatives".

Ces cartes sont émises par des enseignes de la grande distribution, grands magasins (qui intègrent souvent la notion de fidélité), pétroliers, sociétés de vente par correspondance ou d'organismes de crédit.

<sup>10</sup> Source : [www.carte-bleue.com](http://www.carte-bleue.com)

#### 4°/L E PORTE-MONNAIE ÉLECTRONIQUE "MONÉO"

Au préalable, il faut insister sur le fait que les premiers brevets mondiaux du Porte-Monnaie Électronique (PME) ont été développés au service d'études communes de la poste et de France Télécom (SEPT) de Caen au début des années 80.

Lancé à titre expérimental en octobre 1999 à Tours, le porte-monnaie électronique Monéo a été déployé progressivement dès 2001 dans les plus grandes villes pour concerner théoriquement en 2003 tout le territoire français. Ainsi, Monéo est disponible depuis octobre 2002 à Caen et dans l'ensemble de la région Basse-Normandie depuis mars 2003.

Proposé aujourd'hui par les principaux établissements bancaires et financiers français ainsi que par la SNCF, la RATP et France Télécom<sup>11</sup>, Monéo est une carte à puce rechargeable (dans la limite de 100 euros) qui permet de faire des achats inférieurs à 30 euros. Toutefois, depuis 2002, la plupart des nouvelles cartes bancaires mises en service comprennent la fonction porte-monnaie électronique qu'il suffit d'activer à la demande.

Monéo connaît quelques difficultés à s'imposer comme moyen de paiement et doit faire face à une certaine frilosité pour ne pas dire opposition de bon nombre de commerçants. Ces derniers ne sont pas tentés d'accepter le paiement Monéo parce que peu de clients en sont munis mais à l'inverse, les clients ne s'équipent pas car beaucoup de commerçants refusent Monéo.

L'obstacle principal aurait pour origine le coût de Monéo : entre 6 et 12 euros par an pour le client et un pourcentage de 0,6 à 0,7 % par transaction à la charge du commerçant.

Il faut donc encore convaincre pour montrer le bénéfice du porte-monnaie électronique à l'heure où la carte bancaire permet de plus en plus de régler des petits achats (parcmètre, péages....)

Pour ses défenseurs, il faut donner le temps nécessaire pour que ce nouveau mode de paiement s'impose en prenant exemple sur la carte bancaire qui, à son démarrage, avait beaucoup de détracteurs et qui a mis plus d'une dizaine d'années avant de s'imposer.

Certains regrettent en revanche que la mise en service de Monéo ne soit pas intervenue simultanément avec l'Euro, l'intérêt pour le consommateur aurait été évident avec un passage facilité vers la nouvelle monnaie.

À la fin juin 2003, plus de 22 millions de cartes bancaires étaient pourvues de la fonction Monéo, 116 000 commerces étaient affiliés, 22 900 points de rechargement

---

<sup>11</sup> Acteurs qui se sont regroupés au sein de la société Billettique Monétique Services (BMS) qui a en charge la conception, le développement commercial et l'exploitation de Monéo en capitalisant sur les performances technologiques et les acquis de la monétique française.

étaient installés pour un nombre de paiements avoisinant les 1,6 million chaque mois.

Concernant les évolutions possibles pour l'avenir, le centre France Télécom R&D de Caen a notamment étudié la possibilité de coupler un PME virtuel à un téléphone mobile.

#### **IV - LES GRANDES PERSPECTIVES GLOBALES ET LES MARCHÉS ÉMERGENTS**

À court terme, dans ses prévisions pour l'année 2003, Eurosmart tablait sur une progression de + 16,3 % du marché des cartes à puce dotées d'un microprocesseur contre seulement 1,6 % pour les cartes à puce à mémoire.

Ainsi, le défi pour les années qui viennent va à la fois consister dans un développement et un élargissement des applications issues de la technologie monétique au service de nombreux secteurs en même temps qu'un renforcement de la sécurité, domaine qui fait appel à des compétences pointues comme la cryptographie ou la biométrie. Il apparaissait ainsi judicieux d'évoquer en bref les grands chantiers actuels ou à venir et les marchés émergents dans le secteur de la monétique qui mobilisent à la fois les chercheurs et les industriels à l'échelon international.

##### **A -L A GÉNÉRALISATION DE LA NORME EMV**

EMV est, comme son acronyme l'indique, une spécification internationale de carte à puce définie en 1997 par les trois grands réseaux internationaux que sont Europay, MasterCard et Visa. Cette spécification a donc une vocation avant tout bancaire.

S'il s'agit d'une évolution technologique en France (évolution du standard initial dénommé B0'), EMV constitue en revanche dans de nombreux pays une véritable révolution en permettant de disposer, pour la première fois, de cartes bancaires à puce au lieu et place des cartes à piste magnétique.

Au niveau français, les cartes bancaires mixtes (possédant à la fois les normes B0' et EMV) sont émises depuis la fin 2002 et la première transaction avec une carte EMV a été réalisée le 13 février 2003. Conformément aux échéances prévues, à la fin 2003, les terminaux de paiement en France devraient tous être compatibles avec la norme EMV. D'ici à 2005, l'ensemble des pays européens devront l'avoir adoptée et dans la décennie à venir, EMV a vocation à s'appliquer dans le monde entier à toutes les cartes bancaires. En revanche, certains pays comme les États-Unis ne migreront pas à court et moyen termes vers la nouvelle norme.

La complexité demeure dans cette phase intermédiaire où il faut faire cohabiter diverses spécifications (exemple en France : B0' et EMV). Outre le remplacement

progressif des cartes, l'adaptation à EMV concerne tous les systèmes d'exploitation, les terminaux et distributeurs automatiques de billets. Par exemple, en France, les terminaux de paiement ou de retraits (DAB ou GAB) doivent toujours être capables de lire la piste magnétique des cartes sans puce émises à l'étranger.

Outre les fonctionnalités de base offertes par les cartes bancaires à puce comme le paiement et le retrait, EMV ouvre, selon les experts, de nouvelles perspectives en termes de services en autorisant d'autres applications que le "bancaire" stricto sensu et le développement de nouvelles technologies comme le multi-applicatif ou le sans contact.

S'il sera possible techniquement d'envisager qu'une seule et même carte bancaire EMV abrite demain à la fois un porte-monnaie électronique, un programme de fidélisation et d'autres services comme les transports, la téléphonie ou le paiement sur Internet, c'est sans compter avec les problèmes juridiques concernant notamment la propriété de la carte.

Commercialisée dès 2004, la nouvelle génération de cartes bancaires EMV à cryptoprocasseur de type DDA <sup>12</sup> (Dynamic Data Authentication) constituera une avancée décisive pour les paiements électroniques sécurisés. Contrairement à la première génération de cartes EMV de type SDA (Static Data Authentication), la nouvelle carte rendra chaque transaction unique et réduira ainsi considérablement les risques de piratage et contrefaçon (yescards).

Côté terminaux de paiement, EMV sera toutefois plus complexe à utiliser pour les commerçants.

EMV a prétention à devenir une norme multisectorielle et la transposition des technologies issues du bancaire aux autres domaines (fidélité, santé, identité...) représente, pour les mois et les années à venir, un défi important pour les entreprises du secteur. Outre la carte proprement dite, les experts consultés s'attendent à une forte évolution des terminaux bancaires qui, grâce au passage sur IP (cf. infra), permettrait d'envisager des opérations de guichet parallèlement aux opérations traditionnelles comme le retrait.

## **B -U NE "RÉVOLUTION" DANS LES TRANSACTIONS ÉLECTRONIQUES DANS LE DOMAINE BANCAIRE : LE PASSAGE SUR LE PROTOCOLE INTERNET (IP)**

Depuis 1990, le Réseau Cartes Bancaires (RCB) relie les centres informatiques des établissements membres du Groupement des Cartes Bancaires. Il permet aux établissements bancaires d'échanger les demandes d'autorisation de retrait et de paiement. Ce système bénéficie d'ailleurs d'une conception très décentralisée puisqu'il permet aux banques de délivrer elles-mêmes leurs autorisations.

Devant le risque d'une saturation et d'une obsolescence technologique, le RCB laisse progressivement la place, depuis début 2002, au Réseau de Services aux

---

<sup>12</sup> Reposant sur un système encore très coûteux aujourd'hui, le marché du DDA mettra toutefois quelques années avant d'être généralisé.

Banques avec le triple objectif "d'apporter une infrastructure ouverte et évolutive dans un environnement totalement sécurisé, d'offrir l'iso-fonctionnalité avec le système actuel et de permettre la diminution des coûts et des services"<sup>13</sup>.

Pour atteindre ces objectifs, une évolution de l'architecture de communication s'est imposée et notamment l'abandon progressif du réseau dénommé X25 pour migrer vers l'Internet Protocol (IP).

Très brièvement, IP est le protocole utilisé pour le transport de données sur Internet. Il repose sur un nom unique servant à identifier un ordinateur ou toute autre machine connectée à un réseau. Une adresse IP est composée de 4 nombres et de 3 points (exemple : 193.25.63.102)<sup>14</sup>.

Toutefois, l'environnement IP impose une politique de sécurité des transactions plus stricte et notamment des systèmes qui reposent sur des algorithmes de chiffrement pour éviter piratages et intrusions.

On notera également que l'implantation caennaise de France Télécom R&D travaille sur les réseaux monétiques du futur et l'ADSL ouvre en la matière des perspectives importantes pour faire transiter les flux monétaires entre les commerçants et les banques<sup>15</sup> qui vont bien au-delà des autorisations de paiement et de la télé-collecte comme actuellement.

## **C -L A CARTE SANS CONTACT**

Depuis quelques années déjà, des cartes sans contact sont apparues sur le marché dans certains créneaux bien précis : contrôle d'accès à des bâtiments, ascenseurs, transports...

Signalons que le péage automatique par système sans contact a d'ailleurs été expérimenté pour la première fois au plan national par la Société d'Autoroute Paris-Normandie (SAPN) avant d'être aujourd'hui généralisé et interconnecté sur l'ensemble des autoroutes.

On estime dans le monde le nombre de cartes sans contact dans le seul secteur du transport à environ 390 millions d'unités dont 8 millions en France.

Aujourd'hui, la SNCF et la RATP mettent en service un passe sans contact "Navigo" (standard européen Calypso) pour remplacer la carte orange à piste magnétique en mariant les technologies de la puce et des transmissions à distance. Des systèmes de transport existants intègrent d'ailleurs déjà un système d'abonnement qui repose sur le sans contact (exemple du TVR à Caen).

---

<sup>13</sup> Source Groupement Cartes Bancaires.

<sup>14</sup> Actuellement le Protocole Internet (IP) utilise le système IPv4 (4 nombres) mais le système IPv6 est en phase de développement avec des applications bancaires évidentes. Se reporter pour de plus amples informations aux actes de la conférence organisée à Caen par Renater du 11 au 13 juin 2003 sur le thème : "**IPv6, la renaissance de l'Internet**".

<sup>15</sup> France Télécom se fixe l'objectif d'une couverture de l'ADSL de 95 % de la population d'ici 2005.

La RATP réfléchit sur les extensions d'un tel système comme un passe "multitransport" permettant plusieurs titres de transport sur ce support et l'intégration éventuelle d'un porte-monnaie électronique.

La recherche porte même sur des tickets à puce jetables. La difficulté réside toutefois actuellement dans des problèmes de coûts de tels systèmes.

Au plan européen, la carte sans contact est aujourd'hui limitée à quelques créneaux. Elle se développe en revanche très rapidement en Asie sur l'ensemble des créneaux.

Plusieurs technologies sont d'ailleurs en compétition, mais la principale associe à la fois une puce électronique, un émetteur hyperfréquence et une boucle magnétique intégrée dans l'épaisseur de la carte, celle-ci permettant de générer, par induction, l'énergie électrique nécessaire aux échanges.

L'objectif est de raccourcir la vitesse et la facilité de transaction mais cette technologie qui, a priori, est promise à un bel avenir connaît toutefois encore des difficultés de mise au point, d'avis de certains industriels français contactés, sans parler du scepticisme de certains donneurs d'ordre à l'image du secteur bancaire en France pour des questions évidentes de sécurité et d'acceptabilité des porteurs de carte.

Il faut reconnaître que certaines entreprises industrielles témoignent d'une relative prudence vis à vis du sans contact dans la mesure où leur souci principal est de rentabiliser leurs lignes de production actuelles à contact.

Pour d'autres en revanche, l'outil industriel est, certes, pour l'heure essentiellement dimensionné et structuré autour des cartes à contact mais les nouvelles applications et technologies sont toutefois développées en R&D pour être prêtes au déploiement industriel le moment venu.

La diffusion des cartes actuelles à contact pourrait atteindre à terme des limites, notamment si le multi-applicatif se développe. Par ailleurs, la technologie avec contact ne serait pas a priori plus sûre que le sans contact.

Les systèmes avec contact se révèlent plus complexes et plus fragiles sur le plan mécanique (ce qui explique pourquoi la carte bancaire est remplacée tous les deux ans) voire, dans certains cas, plus sensibles aux agressions. A contrario, les cartes sans contact ne connaîtraient pas a priori cette contrainte.

Si un passeport ou/et une carte d'identité électroniques se développent, la question de la durée de validité (elle est de 10 ans pour le support papier actuel) va se poser. Le sans contact apparaît donc incontournable pour la décennie à venir.

Pour conserver son avance technologique, l'Union européenne, dans le cadre du programme *e-Europe* qui s'est fixé comme objectif de combler avant 2010 le retard de l'Europe sur les États-Unis dans l'utilisation des TIC, s'est notamment engagée dans une coopération industrielle avec le Japon sur le développement de la carte à puce multi-applications sans contact. À ce propos, certains pays de l'Asie du Sud-Est développent voire commercialisent déjà largement le sans contact.

De la même manière, les États-Unis qui connaissent encore un retard certain dans la carte à puce pourraient franchir le saut technologique et développer directement le système *contactless* comme en témoignent les récentes décisions de rendre obligatoire le passeport électronique pour entrer sur le territoire américain (conséquence du 11 septembre 2001).

Très proche de notre problématique, il convient d'évoquer également le RFID (Radio Frequency Identification), technologie d'identification, qui utilise la communication par radio-fréquence. Elle permet d'identifier un objet situé à une distance qui dépasse plusieurs mètres et est même considérée de ce fait actuellement comme la technologie "sans contact" la plus fiable qui existe.

La technologie RFID aurait même dépassé les limites et les contraintes que posaient les autres technologies d'identification comme les codes à barres et magnétique.

Les applications sont sans limites comme le suivi de la gestion des stocks en entrepôts et en usines ou l'évaluation de l'état de la production.

Les applications commerciales sont importantes et on s'attend à ce que cette technologie fasse disparaître, à terme, le métier d'hôtesse de caisse dans la grande distribution. Il suffira de passer sous un portique avec son chariot rempli de courses pour voir, automatiquement, s'afficher le prix global. Plus d'attente en caisse mais des relations humaines en moins... ! Toutefois, les premières expériences menées grandeur nature aux États-Unis se sont heurtées aux vives protestations des associations de défense des consommateurs qui ont conduit la chaîne de grande distribution à fait marche arrière.

De la même manière, Bénéton a renoncé à équiper ses vêtements de dispositifs RFID devant le risque d'une attitude réservée des consommateurs refusant d'être ainsi "trackés" (anglicisme issu de l'application dénommée "*tracking*" au niveau international).

D'autres procédés issus de la technologie RFID au niveau aéroportuaire visent à diminuer drastiquement les pertes ou égarements de bagages.

Dans le domaine bancaire, la Banque Centrale Européenne aurait passé un contrat avec le japonais Hitachi pour équiper à terme les billets de banque européens de puces RFID. Aussi grosses qu'un grain de sable, ces dernières permettraient de mieux lutter contre la contrefaçon.

Le fabricant Philips Semiconducteurs en tant que leader dans cette technologie évoque également les applications liées à la traçabilité et au suivi des troupeaux grâce à l'implantation de puces dans le corps des animaux.

En résumé, et pour se recentrer sur notre thème d'étude, la technologie du sans contact s'inscrit dans la nécessité de rechercher des cartes invulnérables à durée de vie plus longue.

## D - Q UELQUES APPLICATIONS EN DÉVELOPPEMENT OU EN DEVENIR

### 1°/L A CARTE CITOYENNE

En octobre 2002, le ministère français de l'Intérieur a mis en place un groupe de travail chargé d'étudier la mise en service d'une carte d'identité électronique qui contiendrait l'ensemble des données de la carte actuelle toutefois protégées par un code connu du seul titulaire.

Un premier examen comparé des dispositifs déjà adoptés ou en projet dans certains autres pays européens est en cours. Par exemple, l'Italie, la Belgique, le Royaume-Uni et l'Espagne se sont déjà investis dans des démarches visant au remplacement des cartes traditionnelles par des cartes citoyennes électroniques.

L'objectif affiché est de mettre au point, à l'horizon 2005/2006, une telle carte qui serait tout à la fois carte d'identité, permis de conduire, carte santé... . Pour les spécialistes rencontrés, devant la complexité et le coût d'une telle opération, il faudra vraisemblablement compter 2 à 3 ans de plus pour voir la généralisation d'un tel système en France.

Lors du 4<sup>ème</sup> forum mondial de la Démocratie électronique qui s'est tenu à Issy-les-Moulineaux les 25 et 26 septembre 2003, M. Nicolas SARKOZY, Ministre de l'Intérieur, a confirmé la nécessité de concevoir, d'ici 2006, "une carte électronique d'identité parfaitement sécurisée"<sup>16</sup>.

Le passeport électronique doit, pour sa part, faire l'objet d'un développement rapide du fait de la décision des États-Unis de rendre un tel document obligatoire pour tous les entrants sur le territoire américain d'ici le dernier trimestre 2004. Les discussions portent actuellement sur la forme que prendra ce passeport électronique et son concept technologique. Apparemment, on s'achemine vers un passeport "papier" traditionnel intégrant une puce et une antenne (technologie du sans contact) dans la couverture avec un système d'identification basé sur la biométrie (reconnaissance des empreintes digitales et de l'iris).

On notera également que les Ministres européens de l'Intérieur du Groupe des cinq qui comprend l'Allemagne, la Grande-Bretagne, l'Italie, l'Espagne et la France, réunis à La Baule le 20 octobre 2003 ont exprimé leur accord sur l'introduction de la biométrie pour les visas délivrés dans l'espace Schengen. Selon les ministres, l'Union Européenne pourrait adopter la carte à puce pour stocker des informations comme les empreintes digitales et la reconnaissance du visage (domaines d'études à Caen à la fois du GREYC et de France Télécom R&D).

La carte électronique d'électeur serait une autre perspective à moyen terme et s'inscrit même dans le cadre d'un projet européen.

---

<sup>16</sup> Lors de cette journée, le Ministre a évoqué la perspective que les citoyens disposent ainsi d'une signature électronique fiable qui leur permettra d'authentifier les formulaires qu'ils rempliront sur Internet. Ils pourront bénéficier de cette facilité tant avec l'État, par exemple pour obtenir leur carte d'électeur ou pour renouveler leur passeport, qu'avec les collectivités locales ou les entreprises.

Il semble ainsi que l'on s'achemine dans des démarches certes complémentaires mais plurielles quant au support, au lieu de rassembler sur une seule carte plusieurs fonctions "institutionnelles".

Autre illustration de ce constat et dans le même esprit mais de manière plus concrète, des collectivités territoriales ont répondu à l'appel à projets pour le développement de la « carte de vie quotidienne » lancé début 2003 par le Ministère de la fonction publique, de la réforme de l'État et de l'aménagement du territoire et le Secrétariat d'État à la réforme de l'État.

L'objectif de cette carte est d'offrir *"des bouquets de services publics locaux et nationaux, accessibles à partir d'un support d'identification et/ou d'authentification, et éventuellement de paiement"*, ceci devant s'inscrire dans la démarche de réforme de l'État, de simplification administrative et de développement des services de proximité.

Cette initiative qui repose sur un partenariat entre l'État, les collectivités locales et la Caisse des Dépôts et Consignations a pour but de générer des économies d'échelle importantes et de mettre en commun des expériences.

À l'instar de plusieurs initiatives qui font déjà appel à la carte à puce, notamment pour la gestion de prestations scolaires, cette technologie apparaît tout à fait appropriée et constitue le meilleur moyen d'identification pour l'accès à une large palette de services administratifs, sociaux et culturels.

En juin 2003, 13 projets opérationnels ont été sélectionnés qui mobiliseront une enveloppe d'un million d'euros abondé par le Fonds pour la Réforme de l'État, le Fonds National d'Aménagement et de Développement du Territoire et la Caisse des Dépôts et Consignations.

En Basse-Normandie, deux projets de collectivités ont été sélectionnés visant à la mise en œuvre d'un système de carte pour l'authentification et le contrôle d'accès. Il s'agit des villes d'Alençon (Infopass) et d'Hérouville-Saint-Clair (Internet Citoyen 2). Nous y reviendrons plus largement dans la suite du présent rapport.

Pour résumer, le développement des cartes d'applications citoyennes représente, en volume, d'avis des industriels rencontrés, un marché colossal.

## 2°/L A CARTE SANTÉ

De nombreux pays européens ont d'ores et déjà adopté la carte électronique de santé (Allemagne, Belgique, France, Espagne...).

En France, la diffusion en 1998 simultanément de la carte SESAM (Système Électronique de Saisies de l'Assurance Maladie) Vitale pour les particuliers et de la carte de professionnel de santé (CPS) s'inscrit dans cette tendance.

Il convient d'indiquer ici que la carte santé fut initiée au départ chez France Télécom R&D à Caen.

Attribuée gratuitement à chaque assuré social, cette carte dotée d'un microprocesseur qui peut contenir l'équivalent d'environ huit pages de texte a remplacé efficacement la traditionnelle carte "en papier" de l'assuré social. Elle

comporte les informations administratives relatives à l'assuré et ses ayants droit (conjoint non assuré, enfants...). Elle peut ainsi contenir jusqu'à 19 bénéficiaires.

L'utilisation de la carte à puce combinée aux outils informatiques et aux réseaux de communication a clairement permis une simplification et une accélération du remboursement des soins. Mais la carte Vitale n'est pas un moyen de paiement. Elle permet au professionnel de santé de prendre compte immédiatement les droits de l'assuré et de créer une feuille de soins électronique lors d'une consultation par exemple.

La première version de la carte Vitale est de type "familial", c'est-à-dire qu'elle contient les données administratives relatives à l'assuré ouvrant-droit et aux bénéficiaires ayants droit (conjoint, enfants, etc.).

Depuis juin 2001, est diffusée une carte Vitale dite "personnelle", attribuée à tous les ayants droit de 16 ans et plus.

Plus de 40 millions de cartes ont à ce jour été distribuées et en juillet 2003, 165 000 professionnels de la santé étaient équipés du terminal SESAM-Vitale qui permet de transmettre directement la feuille de soins du patient à la Caisse d'Assurance Maladie. On compte également près de 5 900 bornes de mises à jour en service.

À cette même date, 76 % des médecins généralistes étaient équipés, 51 % des médecins spécialistes, 86 % des pharmacies, 54 % des infirmiers, 20 % des chirurgiens-dentistes et seulement 4 % des laboratoires.

Pour l'année 2002, 60 millions de feuilles de soins électroniques ont été ainsi transmises chaque mois, ce qui représente l'équivalent de 3 millions de feuilles de soins électroniques transmises chaque jour.

Le système SESAM-Vitale est amené à évoluer dans les prochaines années avec notamment l'arrivée des mutuelles dans le projet, l'intégration de nouveaux professionnels de santé et une nouvelle génération de carte Vitale.

Sur la période 2005-2007, des évolutions technologiques sont prévues comme la mise aux normes ISO/EMV et l'installation de nouveaux composants. L'hypothèse que la carte puisse permettre d'autres services est en discussion à la CNIL, notamment comme l'accès à un dossier de santé électronique qui nécessite des services en ligne hautement sécurisés (et la synchronisation avec un serveur en cas de perte de la carte !) voire le couplage avec la fonction "carte citoyenne". Le développement de telles cartes ne se heurte pas tant à des obstacles techniques (on peut charger beaucoup d'applications sur une même puce) qu'à des problèmes déontologiques.

Ces perspectives de développement des cartes santé s'inscrivent également dans une démarche internationale qui préfigure la carte européenne de santé, laquelle devrait faciliter les échanges de données entre États membres.

Ainsi, la France mène des expérimentations en la matière avec la Belgique (projet Trancards), l'Allemagne, l'Autriche et la Grèce (projet Netc@rds).

### 3°/L' ÉVOLUTION DE L'APPLICATION TÉLÉPHONIQUE

Le marché de la carte à puce SIM dépend très largement de l'évolution du marché du mobile lui-même. Cette technologie est sans doute appelée à évoluer via notamment le développement du paiement en ligne (voir ci-dessous le "m-paiement").

Les industriels rencontrés dans le cadre de la présente étude s'attendent demain à une association étroite entre téléphonie et paiement (évolution de la carte SIM). Certains envisagent même que d'ici 5 ans, des applications plus sensibles et donc plus sécuritaires soient ainsi embarquées dans les téléphones mobiles qui pourraient constituer en quelque sorte une deuxième partie du terminal de paiement.

Concernant la publiphonie qui a été à l'origine de la démocratisation de la carte à puce avec la mise en service dès le début des années 80 des premières télécarte, ce service est de moins en moins utilisé du fait de l'équipement de la population en mobile. La technologie employée (basée avant tout sur la voix) accuse en outre un grand retard. Après avoir géré la décroissance ces dernières années, la volonté affichée de France Télécom est de proposer de nouveaux services en créant (comme cela existe déjà) des bornes interactives, des terminaux Internet voire de permettre certains paiements par carte bancaire (rechargement des abonnements de mobiles, paiement des amendes...) car le réseau de la publiphonie bénéficie d'une grande sécurité. Cela fait partie des axes de prospection de l'une des unités de recherche et développement du laboratoire eCB (Commerce électronique et système de paiement) de France Télécom R&D de Caen.

On notera enfin que même si le chiffre d'affaires de la publiphonie en France a chuté de moitié, cette activité rapporte toutefois aujourd'hui encore 300 millions d'euros pour France Télécom. Selon l'opérateur, l'activité a atteint son niveau de stabilité et reste complémentaire du marché du téléphone mobile.

### 4°/VERS LE MULTI-APPLICATIF ?

Les évolutions technologiques de la puce électronique (avec notamment EMV) rendent techniquement possible le développement des cartes multi-applicatives. Tel est d'ailleurs l'objectif que se fixait, au départ, le projet de carte citoyenne.

Pour les dirigeants du Groupement des Cartes Bancaires rencontrés, le multi-applicatif dans un cadre mono-émetteur (réunir par exemple sur un même support une carte bancaire, Monéo voire une application fidélité dont les points se reconvertiraient en euros...) est tout à fait envisageable. En revanche, le multi-applicatif multi-émetteur serait beaucoup plus complexe à mettre en œuvre du fait des problèmes de sécurité et juridiques liés à la propriété de la carte.

La carte d'après-demain, comme l'envisagent certains, sera t-elle remise vierge à son détenteur qui, du même coup, en deviendra le propriétaire (ce qui n'est pas le cas actuellement) et à lui de charger les applications qu'il souhaite ?

Sans en arriver là, des solutions techniques alternatives existent comme dissocier sur une même carte une partie bancaire et une autre application voire des cartes à double interface (par exemple contact pour le bancaire sur une face et sans contact pour les transports sur l'autre face).

Nous avons beaucoup évoqué dans ce chapitre les projets liés à la carte, mais une véritable révolution est également attendue du côté des automates : terminaux commerçants et autres distributeurs automatiques de billets qui pourraient également proposer demain d'autres services que le simple paiement : consultation de compte, retrait, réservation de titres de transport...

## 5°/L'e- PAIEMENT ET LE *m*-PAIEMENT

La carte à puce est aussi un moyen de régler des achats en ligne depuis déjà un certain temps : le minitel avait ainsi fait office de précurseur. La télévision via le décodeur et le paiement pour le téléachat ou pour visionner des films dans le cadre des bouquets satellitaires ou proposés par les réseaux câblés (le "*pay per view*") se sont également démocratisés.

À ce propos, et à défaut de revenir sur cette application dans le fil du rapport, il s'agirait, selon les experts, du domaine le plus sensible aujourd'hui en termes de sécurité. C'est dans le domaine de la télévision que les cartes sont renouvelées le plus souvent car très sensibles aux piratages.

L'ordinateur et aujourd'hui le mobile tendent à banaliser les achats en ligne au moyen d'une carte bancaire. Ainsi, au 4<sup>ème</sup> trimestre 2002, les dépenses sur Internet des consommateurs européens détenteurs d'une carte Visa ont augmenté de 136 % par rapport à la même période de l'année précédente. Toutefois, ce résultat ne représente que 2,6 % du volume global des ventes enregistrées par un réseau comme Visa pour ce trimestre en Europe.

Les risques de piratage en ligne ont incité les consommateurs à réagir avec la plus grande prudence vis-à-vis du commerce sur Internet. De même, la multiplication des offres et des facilités de règlement en ligne a contraint le législateur à définir le concept de "monnaie électronique".

Des initiatives tendent aujourd'hui à aller vers davantage de sécurisation comme le branchement d'un petit terminal de paiement (comme ceux dont les commerçants sont équipés) à l'ordinateur ou, plus simplement, l'adoption de claviers de PC pré-équipés d'une fente pour les cartes à puce (projet CyberComm développé en collaboration avec France Télécom R&D à Caen, France Télécom étant actionnaire de CyberComm en partenariat avec des banques et institutions bancaires). Ces systèmes permettent efficacement de crypter les transactions mais il existe également des solutions encore plus souples comme la Carte Virtuelle Dynamique (CVD) ou e-carte bleue proposée aujourd'hui par certaines banques et qui permet aux internautes d'utiliser un code aléatoire unique et éphémère pour chaque achat en ligne. L'internaute qui a adhéré à ce service auprès de sa banque active son e-Carte Bleue (petit programme installé sur l'ordinateur) au moment de régler son achat sur le web. Après s'être identifié, il obtient un e-numéro à usage unique qu'il communiquera au site Internet de télé-achat à la place de son numéro

personnel de carte bancaire. C'est une filiale de France Télécom, FTO (France Télécom Orbiscom), qui est opérateur technique pour le compte du GIE Carte Bleue.

Beaucoup d'espoirs sont également portés sur le commerce effectué à partir d'un mobile. Le "m-paiement" consiste à utiliser la fonction "authentification sécurisée" de la carte SIM pour effectuer un paiement. Sinon, certains téléphones mobiles sont en effet équipés de lecteurs de cartes bancaires intégrés.

Fin 2001, on estimait au niveau mondial que 2 % des abonnés avaient déjà effectué un achat via leur mobile.

L'utilisation du mobile comme un terminal de paiement au même titre que les terminaux filaires des commerçants est une perspective à relativement court terme. Selon les experts, les coordonnées bancaires ayant été enregistrées sur un serveur à distance, il suffirait que l'utilisateur du mobile confirme son paiement en envoyant un code secret à ce serveur pour confirmer la transaction au commerçant. Une telle évolution passe par une nouvelle génération de cartes SIM permettant le stockage de procédures d'authentification et de clés additionnelles et qui devrait être déployée à partir de 2004.

Faut-il y voir une évolution de la carte à puce SIM qui pourrait recevoir plusieurs applications ? Une telle évolution pose une nouvelle fois le problème juridique de propriété de la puce. La carte SIM est propriété du détenteur du mobile, la carte bancaire est, quant à elle, propriété de la banque émettrice.

Le centre France Télécom R&D de Caen travaille sur cette problématique qui vise à transformer le mobile en instrument de paiement accepté par les banques. Un tel outil pourrait renforcer la valeur d'usage et de confiance qu'a le client en son mobile.

## DEUXIÈME PARTIE

### LA MONÉTIQUE EN BASSE-NORMANDIE : UNE FILIÈRE FORTEMENT ANCRÉE

La Normandie peut être considérée à juste titre au plan national (voire plus largement) comme l'un des berceaux de la monétique. Au cours des dernières décennies, l'installation de grandes unités industrielles et de R & D ainsi que le développement de formations supérieures spécialisées et innovantes y ont fortement contribué.

Dès les années 80, un certain nombre d'innovations technologiques autour de la carte à puce ont été mises au point à Caen (expérimentation, rappelons-le, dès 1981 de la première transaction à partir d'une carte à puce). L'installation du SEPT (service d'études de la poste et des télécommunications), laboratoire à l'origine commun entre France Télécom et La Poste, aujourd'hui France Télécom R&D a constitué un élément moteur pour le développement des technologies monétiques en région.

#### I - UN POIDS ÉCONOMIQUE DU SECTEUR NON NÉGLIGEABLE ET UNE FORTE VALEUR AJOUTÉE

En 2001, l'INSEE de Basse-Normandie a mené une étude statistique révélant l'importance du secteur des Technologies de l'Information et de la Communication à l'échelon régional <sup>17</sup> puisqu'il employait au 1<sup>er</sup> janvier 2000, près de 12 000 personnes, soit autant par exemple que la métallurgie et la transformation des métaux ou encore, à l'époque, de l'industrie des équipements du foyer.

L'étude montra qu'avec plus de 4,5 % des salariés du secteur marchand (hors agriculture, santé, éducation et action sociale) employés dans les métiers liés aux nouvelles technologies, la Basse-Normandie se plaçait, hors Ile de France, au huitième rang des régions françaises.

Autre spécificité régionale, les activités industrielles dans ce secteur dominent puisqu'elles concentrent 55 % des emplois à l'inverse du niveau national où ce sont les activités de services qui sont proportionnellement les plus représentées au sein de ce secteur.

---

<sup>17</sup> INSEE de Basse-Normandie, Cent pour Cent n°92, avril 2001.

Selon l'étude, c'est la filière électronique qui a connu l'évolution la plus favorable au sein de laquelle on trouve des entreprises comme Philips Semiconducteurs ou Oberthur.

On rappellera ici que ce secteur des TIC ainsi bien représenté économiquement, associé à des formations et à de la recherche, ont motivé l'inscription de cette thématique au Contrat de Plan État-Région en tant que pôle scientifique et technologique à part entière.

Cependant, beaucoup de régions françaises ont agi de la sorte, considérant ce secteur comme porteur pour l'avenir.

Du fait de son caractère très vaste, il paraît aujourd'hui nécessaire de segmenter le secteur des TIC et d'y identifier des activités spécifiques et porteuses afin de définir une politique ambitieuse pour l'industrie et la technologie.

La monétique, en parallèle à d'autres compétences qui se sont développées ces dernières décennies en Basse-Normandie comme l'imagerie, peut constituer une telle spécificité.

L'existence, autour de cette spécialité, du triptyque industrie-recherche-formation fait dire à certains experts qu'il existe à l'échelon de la Basse-Normandie un "cluster" de monétique, terme que l'on peut définir comme "la spécialisation d'une zone géo-économique dans une série limitée de produits et/ou technologies"<sup>18</sup>.

Autour des quatre plus grandes unités telles que Philips Semiconducteurs, Oberthur Card Systems, France Télécom R&D à Caen et Schlumberger Axalto à Pont-Audemer, gravitent une dizaine de PME issues de l'essaimage ou *start up* à l'origine.

## II - LES PRINCIPAUX ACTEURS INDUSTRIELS EN MONÉTIQUE EN NORMANDIE

Les acteurs industriels et de la R&D se sont spécialisés ou interviennent globalement dans la chaîne monétique.

On repère ainsi plusieurs types d'intervenants bien que la frontière ne soit pas hermétique, certaines entreprises intégrant plusieurs maillons de cette chaîne monétique. Les spécialistes distinguent ainsi les fournisseurs de composants, matières et systèmes d'exploitation, les fabricants de cartes (y compris encarteurs), de lecteurs ou de terminaux, les sociétés qui réalisent les logiciels, élaborent les solutions réseaux ou gèrent des front/back office... et enfin, les opérateurs parmi lesquels on peut citer le secteur bancaire, les télécommunications...

---

<sup>18</sup> Se référer à ce sujet au document réalisé par le Centre des Technologies Nouvelles "La Normandie dispose-t-elle d'un cluster en monétique ?" et téléchargeable à l'adresse <http://tic.ctn.asso.fr/monetique/index.html> dans la rubrique "Documents et ressources".

	Cartes	TPF	GAB DAB	Réseaux	Sécurité	Front Office	Back Office	FMV
Matériels systèmes	Philips Semi- Conducteurs	Masselin TPV		Axians France	Axians EDSI			
	Axalto			Télécom Netcentrex	France Télécom R&D			
Logiciels	Oberthur	Fime			EDSI	Jware	CEV	CEV
	Fime	CEV			FT R&D		Highdeal	
	CEV				Securitel			
Maintenance + Tests	Fime	Fime, 2Mi/ Sodifrance		Axians	EDSI	JWare		Fime
		Masselin TPV						
		Monétique						
		Control Plus						
Exploitation		Crédit Agricole	Crédit Agricole	FT Altitude telecom		Crédit Agricole	Crédit Agricole	
Etudes — Services - Conseils	COConstructivCard Technologies			France Télécom R&D	Axians Securitel EDSI	JWare	CEV Highdeal	CEV
					France			
					Télécom			
					R&D			

Tableau n°6 : Répartition des grands domaines d'intervention des acteurs industriels présents en Normandie dans le domaine de la monétique

Source : Centre des Technologies Nouvelles

## A - L ES GRANDES ENTREPRISES QUI ŒUVRENT DANS LE SECTEUR DE LA MONÉTIQUE

### 1°/O BERTHUR CARD SYSTEM

C'est en octobre 1994 que fut inaugurée sur Caen TRT, une unité de fabrication de cartes à puce du groupe Philips qui sera cédée peu de temps après à De La Rue Card System avant que le groupe Oberthur procède en octobre 1999 à l'acquisition de la branche carte à puce et à piste de De La Rue.

Oberthur Card System est une division du groupe François Charles OBERTHUR qui comprend les activités "imprimerie" (calendriers, éphémérides, fournitures de bureau) et "fiduciaire"<sup>19</sup> (impression de billets de banque, chèques, billets de loteries, documents d'authentification, cartes à puce et à piste...) indépendantes depuis 1984.

OCS s'identifie aujourd'hui comme l'un des tout premiers fournisseurs mondiaux de solutions à base de cartes à puce (3<sup>ème</sup> après Gemplus et Axalto), de logiciels et applications incluant notamment les cartes SIM, les cartes multi-applicatives ainsi que des services allant du conseil à la personnalisation.

<sup>19</sup> L'activité "fiduciaire" a été rachetée il y a 30 ans par J.P. SAVARE (un caennais) avec actionnariat d'un consortium bancaire français (BNP, Société Générale, Crédit Agricole) et la Société Gaz et Eau aujourd'hui EURAZEO.

Ces trois principaux marchés sont :

- **le paiement** qui représentait 54 % du chiffre d'affaires en 2002. OCS est même numéro 1 mondial et le premier fournisseur de cartes de paiement Visa et MasterCard,
- **les communications mobiles** (29 % du chiffre d'affaires) avec une offre de solutions ouvertes et interopérables basée sur la technologie "Java",
- **l'identité et la sécurité** qui constituent des marchés émergents avec une forte expertise en sécurité et des positions dominantes dans le commerce électronique et la télévision à péage.

Le site de Caen, est spécialisé dans la production (encartage), la personnalisation et la fourniture de cartes SIM pour le standard GSM. C'est d'ailleurs, du groupe, la seule entreprise intégrée. Elle fabrique, assemble et personnalise chaque année plusieurs dizaines de millions de cartes SIM pour le compte des grands opérateurs mondiaux de téléphonie.

L'activité "encartage" qui consiste dans l'implantation du circuit électronique dans la carte en plastique correspond à un *process* bien maîtrisé et donc aujourd'hui très automatisé.

La personnalisation est une activité de service qui regroupe le chargement d'applications sur les cartes à puce, la gestion et la production de codes de sécurité et même différentes prestations de logistique comme la mise en encarts des cartes, l'ajout de documents d'accompagnement (instructions, numéros d'identification de la carte SIM...).

En amont de l'encartage et de la personnalisation, il existe deux "filiales" qui s'organisent en parallèle : la fabrication des cartes en plastique d'une part, la microélectronique de l'autre et les deux se rencontrent lors de l'encartage.

OCS possède dans le monde plusieurs sites de production de supports plastique (Milan, Barcelone, Exton et Los Angeles). Localement, la filière "plastique" consiste dans le traitement de feuilles de PVC dont l'impression se fait en France à Vitré en Ille-et-Vilaine ou sur le site de Tewkesbury en Angleterre.

L'activité microélectronique comprend principalement le sciage des tranches de silicium (appelée "wafer")<sup>20</sup>, la connexion entre les plages de métal et le collage des microprocesseurs sur la face interne des circuits imprimés. Là encore, il s'agit de tâches aujourd'hui très automatisées. Le site de Caen possédait une activité microélectronique jusqu'à la décision intervenue fin juin 2003 de la transférer sur l'unité de production de Vitré<sup>21</sup>.

La cause de cette "re-localisation" au profit de Vitré serait motivée pour des raisons d'échelle et de coût, l'amélioration des axes de communication (A.84) facilitant les relations entre les deux unités bretonne et normande. Le site caennais s'est en outre distingué par d'importants gains de productivité durant ces dernières

---

<sup>20</sup> Les *wafers* proviennent de différents fournisseurs (Philips, Infineon, ST Microelectronics...).

<sup>21</sup> Les sites de Vitré et de Caen sont quasiment comparables en taille (entre 200 et 250 personnes).

années. Par ailleurs, l'état du marché de la carte à puce aujourd'hui très concurrentiel pèse fortement sur la vie des entreprises au niveau mondial dont certaines cassent les prix ou se délocalisent pour réduire les coûts.

Sur les 219 salariés que comptait l'établissement caennais en juin 2003, 41 emplois sont concernés par ce redéploiement.

Dans ce secteur de la carte à puce, le risque est grand de voir s'effectuer des délocalisations hors de la zone euro si notamment le cours de la monnaie européenne continuait à se maintenir à un niveau élevé. De tels cours entraînent des surcoûts de l'ordre de 20 %.

S'agissant des perspectives, la production des cartes SIM est une branche d'activité qui reste rentable malgré le ralentissement en Europe du marché des mobiles et dans la perspective de l'UMTS. Notons qu'Oberthur CS a été le premier à lancer une carte à 128 kilo-octets<sup>22</sup> qui va permettre d'accéder demain dans le domaine de la téléphonie mobile aux applicatifs de niveau supérieur. Des perspectives prometteuses existent dans le GSM haut de gamme.

L'avenir du site, comme une hypothétique diversification (développement du multi-applicatif par exemple), dépend clairement de l'évolution du marché de la carte à puce qui rend en outre, dans la durée, le concept de site dédié comme on peut le voir actuellement (aujourd'hui carte SIM et de paiement et demain, cartes d'identification, technologies du sans contact...) de moins en moins évident.

Pour ce qui est de l'ancrage de l'entreprise au plan régional, OCS entretient des collaborations avec les autres entreprises du secteur, les structures de formation et de recherche implantées en Basse-Normandie. Ainsi, il existe des relations sur le plan technique avec Philips Semiconducteurs à Caen dans la mesure où Oberthur Card System utilise ses tests fiabilité<sup>23</sup>. Quelques collaborations sont également à noter avec l'entreprise FIME (cf. infra).

S'agissant de la formation, OCS intervient en licence professionnelle "microcircuits, cartes et applications" à l'IUT de Caen.

L'établissement, qui fait partie du club des partenaires de la monétique mis en place par l'ENSICAEN, accueille également chaque année quelques stagiaires de l'école d'ingénieurs caennaise. Cette démarche est appelée à être développée davantage d'autant que, comme cela s'est fait en 2003 avec le recrutement d'un élève ingénieur, elle ouvre des perspectives intéressantes à la fois pour l'entreprise et pour les jeunes diplômés.

Concernant la qualification des personnels de Caen, il y a environ 70 à 80 % d'opérateurs et 20 à 30 % de cadres et d'ingénieurs (hors activité "corporate"). Par comparaison, il y a 150 ingénieurs à Puteaux et 200 ingénieurs à Nanterre.

---

<sup>22</sup> Sans entrer dans les détails techniques, la plupart des cartes SIM des téléphones portables actuels sont dotées de capacités de stockage de l'ordre de 32 Ko.

<sup>23</sup> Il n'y a en revanche pas de relations dans le domaine microélectronique avec Philips Semiconducteurs Caen.

L'activité de personnalisation faisant appel à des experts, il faut savoir que la formation continue des personnels d'OCS se déroule principalement en interne.

Par ailleurs, le site de Caen constituant avant tout un site de production et d'assemblage, il n'y a pas d'unité de recherche & développement "software". Oberthur Card System disposant à cet égard de spécialistes et chercheurs dans la monétique de haut niveau dans la région parisienne. Il existe toutefois au sein de l'unité caennaise un groupe de développement de technologies d'encartage pour l'ensemble de l'entreprise.

Signalons que le site de Caen comme celui de Vitré sont considérés en outre comme usines pilotes pour expérimenter de nouveaux procédés, phase préliminaire avant un "transfert de technologies" (employé ici dans le sens de "savoir faire") dans d'autres unités du monde entier.

En matière de besoins, l'un des souhaits immédiats d'OCS serait d'utiliser le Laboratoire Mixte Philips-ENSICAEN (LAMIP) à la fois l'analyse de certains défauts dus aux circuits intégrés, la caractérisation électrique des cartes voire le développement de cartes sans contact (procédé très porteur pour l'avenir).

## 2°/S CHLUMBERGER-AXALTO

Axalto est, depuis septembre 2003, la nouvelle division commerciale de la société Schlumberger qui regroupe les activités cartes et terminaux bancaires. Elle regroupe 4 500 personnes réparties dans 11 sites de production dans le monde dont 3 en Amérique, 3 en Asie et 5 en Europe (Orléans, Tours et Pont-Audemer en France, Barcelone en Espagne et Fareham en Angleterre). Axalto dispute avec Gemplus le premier rang mondial pour la production de cartes à puce. Schlumberger s'identifie pour sa part comme le leader mondial sur le marché spécifique de la carte à microprocesseur<sup>24</sup>.

L'implantation normande du site de production Axalto est localisée dans l'Eure à Pont-Audemer. Historiquement, Schlumberger s'y est établi en 1963 suite au rachat d'une entreprise spécialisée dans le bobinage et les transformateurs destinés à la prospection pétrolière. En 1982 est créée une unité nouvelle de 9 000 m<sup>2</sup> destinée à la construction d'unités mobiles de contrôle pour la prospection ; elle sera reconvertie l'année suivante, du fait du savoir-faire en présence, dans la fabrication de cartes électroniques et terminaux (premiers téléphones à cartes). L'activité cartes à puce démarrera quant à elle en 1992.

Le site regroupe aujourd'hui plusieurs activités dont les principales sont :

- la personnalisation et l'impression des cartes à partir des supports plastiques (hors activité d'embossage),
- la microélectronique qui regroupe la fabrication des micromodules à partir des *wafers* (y compris sciage des plaques de silicium). Il s'agit aujourd'hui uniquement de microprocesseurs et il n'y a plus d'activité micromodules à mémoire sur le site (télécartes). 40 % des micromodules fabriqués à Pont-

---

<sup>24</sup> Gemplus serait le premier fabricant de cartes à mémoire.

Audemer sont transformés sur le site, les 60 % restants sont exportés dans les autres usines du groupe,

- l'encartage et la personnalisation de la puce (grosse activité de *Data management*), intégration des *operating systems*,
- la personnalisation et le *packaging* de la carte pour répondre aux souhaits des clients d'avoir des solutions clefs en main (informations spécifiques aux clients, notice, code, mise en encart jusqu'à l'envoi aux centres logistiques du client voire, dans certains cas, au client final.

80 % de l'activité concernent l'application "mobile" (cartes SIM), le reste tourne autour de la *Pay TV*, du bancaire et de la santé pour équilibrer la charge des autres unités de production. Axalto a ainsi adopté la notion d' "usine virtuelle" qui permet de développer les mêmes *process* sur différents sites pour mieux adapter la répartition de l'activité entre les différents sites mais également pour des problèmes de sécurité. Cette activité exige une traçabilité et une sécurité totales tout le long de la chaîne, ce qui fait que le *process* industriel est particulièrement lourd.

Le site de Pont-Audemer compte un effectif d'environ 450 personnes dont 289 opérateurs, 135 techniciens et 27 responsables d'encadrement.

Concernant les atouts de la Normandie, la direction du site Axalto de Pont-Audemer insiste sur le fait que les deux régions possèdent les 2/3 des capacités de production en France de cartes à puce, ce qui lui fait dire que l'on dispose là d'une véritable "*Smartcard Valley*"<sup>25</sup> qu'il conviendrait de mieux identifier dans les messages de communications.

Parmi les autres points forts, la direction insiste essentiellement sur les disponibilités et le coût du foncier très intéressant par rapport à Paris, la bonne capacité de réactivité du marché local de l'emploi pour répondre aux besoins (niveau opérateurs notamment) et le contexte très sécuritaire d'une petite ville de 9 500 habitants. Côtés points négatifs, on peut noter la difficulté de trouver sur place ou d'attirer des personnels d'encadrement et les problèmes d'accessibilité notamment ferroviaires vers Paris.

Les ingénieurs et l'encadrement sont pour la plupart non normands et la direction d'Axalto avoue ignorer l'existence d'un pôle de formation (techniciens et ingénieurs monéticiens) reconnu sur Caen. Toutefois, compte tenu de la spécificité "production" du site de Pont-Audemer, Axalto ne recherche pas, en priorité, des spécialistes monéticiens mais avant tout des électroniciens ou informaticiens provenant de formations plus généralistes. L'entreprise a une politique très ouverte d'accueil concernant les stages : élèves ingénieurs mais surtout niveaux BTS ou 2<sup>ème</sup> année de techniciens supérieurs ; la quasi-totalité des stagiaires provient d'établissements de Haute-Normandie. La direction insiste sur le fait qu'elle n'a jamais été sollicitée par l'ENSICAEN notamment sur des aspects de taxes d'apprentissage.

À côté de la carte à microprocesseur classique, le sans contact fait partie de l'offre produit et le groupe investit dans ce domaine. Selon ses responsables, les

---

<sup>25</sup> Par analogie à la Silicon Valley californienne

marchés porteurs pour l'avenir concernant l'identification et surtout, en volume, les transports, bien qu'aujourd'hui la technologie ne réponde pas au coût du marché.

Axalto propose aussi des cartes dites "USB" qui se raccordent facilement aux prises USB des ordinateurs.

Le système hybride possède deux puces différentes, le système dit combiné cumule sur la même puce les fonctionnalités contact et sans contact et le sans contact pur ne présente pas de vignettes apparentes.

Pour la R&D, Axalto dispose de plusieurs centres dans le monde dont Montrouge en France. Les produits émergents sont, quant à eux, réalisés au plan national, sur le site d'Orléans.

### 3°/P HILIPS SEMICONDUCTEURS

Philips est historiquement attaché au développement de la puce électronique et à ses développements. Le groupe a même été parmi les précurseurs de la technologie carte à puce et d'une grande partie de la chaîne monétique. C'est, rappelons-le, en 1989 que Philips-TRT inaugure une unité de fabrication de cartes à puce sur Caen avant de la céder au groupe De La Rue.

Au demeurant, le groupe via sa branche Semiconducteurs reste leader au plan mondial pour la fourniture des composants et plaques de silicium (*wafers*) qui servent à la fabrication des puces. Il présente même une réelle avance pour tout ce qui concerne le "sans contact" où il est numéro un mondial.

L'activité Semiconducteurs pour Philips représente dans le monde un potentiel de 30 000 salariés et les puces proviennent de plusieurs unités de fabrication réparties dans le monde.

En Europe, deux sites se révèlent majeurs pour cette activité : l'unité industrielle de Hambourg en Allemagne en tant que concepteur de puces destinées notamment aux cartes à puce à contact du secteur bancaire et celle de Gratz en Autriche spécialisée dans les puces destinées aux cartes "sans contact". Philips Semiconducteurs fournit ainsi les opérateurs, fabricants de cartes et de terminaux comme Oberthur, Schlumberger-Axalto, Gemplus, Sagem, ST Microelectronics, Ingénico, Vériphone, Thalès... et propose une large gamme de puces pour cartes et lecteurs de cartes dans toutes les applications possibles (cartes à contact 8 kilooctets et 16 Ko pour applications type bancaire et 32 Ko destinées à la téléphonie cellulaire 3G, mp3...et sans contact pour des applications transport, étiquettes électroniques destinées à la logistique, la grande distribution et l'identification des animaux...). Philips élabore également des produits hybrides (pour cartes à double interface par exemple).

On notera que Philips est très actif au niveau de la standardisation des puces (normes ISO) et des concepts (*Mifare* par exemple).

Implanté depuis 1957, le site de Caen avec 1 250 salariés dont 500 ingénieurs est aujourd'hui spécialisé dans le développement, la fabrication et le "marketing" de

circuits intégrés ce qui concerne une large palette d'applications comme la téléphonie, les réseaux optiques, la télévision, le multimédia ou encore l'imagerie.

Concernant la monétique, l'établissement Philips de Caen joue un rôle de premier plan dans la conception (*hard* et *soft*) et la fabrication de puces pour les lecteurs avec et sans contact.

On peut estimer que 25 ingénieurs et techniciens en développement travaillent sur le site directement dans le domaine de la monétique. Avec l'emploi généré, on atteindrait au total environ 75 salariés concernés.

Soulignons par ailleurs que dans le cadre de relations fortes initiées depuis déjà plusieurs années avec l'enseignement supérieur, Philips a développé, en partenariat avec l'ISMRA, un laboratoire mixte, le LAMIP (Laboratoire Mixte ISMRA-Philips) chargé d'étudier les défaillances des circuits intégrés électroniques, sujet qui intègre parfois des coopérations avec d'autres entreprises notamment du secteur de la monétique.

## **B -L ES PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES INNOVANTES DANS LE SECTEUR DE LA MONÉTIQUE : ESSENTIELLEMENT DES SOCIÉTÉS DE SERVICES ET D'INGÉNIERIE INFORMATIQUES.**

À côté de grandes entreprises précédemment étudiées spécialisées plutôt dans le "*hard*", évoluent, dans le domaine de la monétique, des Petites et Moyennes Entreprises (PME) voire des Très Petites Entreprises (TPE) qui se sont appuyées sur le savoir faire local et qui œuvrent plutôt dans le logiciel. Certaines de ces entreprises innovantes sont même le fruit d'essaimage de laboratoires locaux.

Ces entreprises occupent le plus souvent des niches spécifiques. Il s'agit de SSII (sociétés de services et d'ingénierie informatiques) "*qui rajoutent à des briques de base, cartes ou lecteurs, des périphériques et des logiciels qu'elles ont elles-mêmes développés pour fournir à leurs clients des solutions complètes*"<sup>26</sup> ou des VARS (acronyme anglo-saxon que l'on pourrait transcrire par "revendeurs à valeur ajoutée") qui peuvent proposer des solutions ciblées ou complètes.

### **1°/CEV**

Créée en 1993, CEV est spécialisée dans la conception des outils logistiques de nouvelle génération dans les domaines de la fidélisation, du porte-monnaie électronique ou du contrôle d'accès, et dans la gestion des bases de données (activités de *front* et *back office*).

L'entreprise est même aujourd'hui leader sur le marché de la fidélisation, notamment avec le produit "Cartaplus" pour des réseaux de type "carte en ville" qui regroupe près de 7 500 commerçants dans plus de 250 villes en Europe.

<sup>26</sup> Que sais-je n°3492, la carte à puce, mars 2000.

CEV élabore également des produits de fidélisation sur mesure à destination de clients de grands groupes tels les 8 millions de clients détenteurs de la carte du groupe pétrolier TOTAL.

L'originalité de CEV est d'intégrer l'ensemble de la chaîne de l'amont vers l'aval, ce qui fait sa force sur le marché. Il existe ainsi au sein de l'entreprise une plate-forme qui intègre les activités liées à la carte (architecture), aux lecteurs (logiciels embarqués, applications), à la télécollecte jusqu'à l'hébergement et le traitement des données. Les compétences qui y sont développées en matière de réception et de traitement de l'information peuvent d'ailleurs s'interfacer avec la technologie des *call center*, et des systèmes *web*. CEV traite 200 millions de transactions par an pour 2 millions de porteurs de cartes.

En 2002, CEV a racheté l'activité de Loyaltysoft, start-up caennaise issue de l'ENSI et spécialisée, elle aussi, dans la fidélité. Toutefois, le produit LoyaltySoft n'est plus exploité car jugé insuffisamment abouti.

CEV comprend un effectif de 70 personnes dont 49 sur son site de Saint-Lô. La taille modeste de l'entreprise constitue un atout : une réactivité plus grande que les grandes unités du secteur. Outre qu'elle a comme client des groupes comme TOTAL ou encore la chaîne européenne d'hôtels et de restaurants "Envergure", elle jouit parallèlement, selon son dirigeant, d'une reconnaissance des grandes entreprises du secteur de la monétique (comme Atos Origin).

Pour Pascal BAISNEE, Président Directeur Général de CEV, le projet à court terme est de réaliser une usine d'encartage mais sa localisation reste en suspens. L'usine d'encartage démarrerait au départ avec une quinzaine d'emplois avec un objectif d'atteindre 150 à 200 personnes sous 4 ans. L'objectif est de cibler les petites productions qui n'intéressent pas les grandes entreprises du secteur (entre 500 et 50 000 cartes). Pour cette activité, il n'y aura pas de R&D car l'encartage, rappelons-le, est une technologie désormais bien aboutie mais cette entité profitera des acquis du bureau d'étude de CEV.

L'acquisition de locaux doit intervenir avant la fin du 1<sup>er</sup> trimestre 2004. Un développement important pour CEV est attendu en 2004/2005, période qui va d'ailleurs être charnière avec notamment les changements qui vont intervenir sur les moyens de paiement (normes EMV...).

La localisation à Saint-Lô présente à la fois des avantages et des inconvénients. Elle participe à ce que le pôle monétique ne soit pas exclusivement centré sur la capitale régionale et contribue ainsi au développement et à l'aménagement du territoire. En revanche, de ce fait là, être établi à Saint-Lô n'est pas sans poser de problèmes, notamment au niveau de l'image en dehors des frontières bas-normandes et en particulier à l'international.

À la différence de Caen qui rassemble toute la technologie et donc la masse critique - potentiel qui contribue à ce que le pôle monétique soit reconnu dans le secteur -, l'image associée à Saint-Lô où le secteur agroalimentaire est très présent, n'est pas forcément (et à tort) "technologique".

Par ailleurs, ce serait, selon les responsables de CEV, également un problème de retenir de la main d'œuvre qualifiée sur place. CEV a des exemples de jeunes diplômés qui ont refusé de continuer de travailler à St-Lô pour trouver un emploi dans une plus grande ville, jugée plus attractive.

## 2°/EDSI

Créée à Rennes en 1990, EDSI développe et étudie des systèmes d'exploitation pour cartes à microprocesseurs (pré-personnalisation des puces ou *soft* embarqué) pour des applications qui concernent le GSM, le paiement (l'e-banking), la santé et la télévision à péage.

La réalisation de systèmes opérationnels hautement sécurisés, la validation fonctionnelle ainsi que l'évaluation sécuritaire des produits cartes à puce constituent le cœur des compétences de l'entreprise.

EDSI mène des travaux sur la carte mais possède également une activité de conseils et d'expertise notamment sur les terminaux. Elle travaille ainsi en coopération avec de grands industriels du secteur comme Schlumberger, Sagem, Viaccess (TV à péage) ou des opérateurs comme le belge Proton.

L'innovation est au cœur de l'entreprise qui développe des produits (avec l'aide notamment de l'ANVAR) susceptibles, selon ses dirigeants, de révolutionner le secteur de la monétique, à l'image par exemple de ce produit de type GSM compatible avec l'ensemble des normes en vigueur mais qui fait l'économie du langage JAVA<sup>27</sup> en étant beaucoup plus performant notamment au niveau sécurité.

En matière de paiement et de porte-monnaie électronique, EDSI étudie des solutions sans contact qui préfigurent les solutions d'avenir.

Aujourd'hui, le centre de R&D qui compte 30 salariés est localisé à Cesson-Sévigné près de Rennes.

Depuis 1999, s'est créé sur Caen un centre d'évaluation dont la tâche est l'analyse et la mesure de la sécurité des cartes comme pour la télévision par abonnement (satellite ou câble), le GSM, et les autres systèmes de télécommunications, mais aussi la monétique (Débit/Crédit et porte-monnaie Électroniques) et le secteur santé. Il comprend 5 personnes. Il est considéré comme un Centre d'Évaluation de la Sécurité des Technologies de l'Information au niveau national.

---

<sup>27</sup> Pour simplifier à l'extrême, au risque d'être sinon très technique, JAVA est un langage informatique qui permet à des machines aux caractéristiques très différentes de communiquer. Il a été mis au point en 1991 par la firme Sun Microsystems dans le but de constituer à l'époque un langage de programmation pouvant être intégré dans les appareils électroménagers, afin de pouvoir les contrôler, de les rendre interactifs, et surtout de permettre une communication entre les appareils. Avec le développement d'Internet qui rassemble justement sur une même structure des machines différentes, Java possède toutes les caractéristiques faisant de lui un langage approprié pour le Web. La monétique et les transactions électroniques utilisent ainsi très majoritairement ce langage. On reproche souvent la domination de JAVA qui rend les entreprises nationales dépendantes d'une technologie américaine : elles se voient ainsi contraintes de payer des royalties, un peu comme Windows de MicroSoft...

# PRINCIPALES ENTREPRISES FOURNISSANT DES TECHNOLOGIES MONÉTIQUES EN NORMANDIE EN 2003

## Légende :

- Études, Conseils
- Fabrication, Maintenance
- Sécurité, Tests, Validation
- Applications Bancaires
- Fidélité
- Autres applications



### 3°/FIME

Créée en 1962, la société FIME est reconnue comme une référence dans le domaine des services vocaux et du matériel informatique dédié aux télécommunications. Elle a notamment été précurseur du TELEX au plan national. Au demeurant, cette technologie - aussi rudimentaire puisse t-elle paraître - demeure aujourd'hui le seul moyen de télécommunications pleinement sécurisé encore utilisé sur le plan gouvernemental et par l'armée.

Aujourd'hui, outre le TELEX et les serveurs et services vocaux, FIME s'est également spécialisée dans le test de cartes à puce et terminaux dédiés.

Cette activité de tests pour vérifier la conformité des cartes et lecteurs aux normes ISO a valu à l'entreprise d'être accréditée au plan international par EMV-Co (Consortium Europay, Mastercard et Visa) pour les tests de niveau 1 ou 2<sup>28</sup> et au niveau national par le Groupement des Cartes Bancaires, le GIE SESAM-Vitale et l'AFNOR (Association Française de Normalisation).

En termes d'accréditation, l'arrivée de la norme EMV va, selon l'entreprise, représenter une économie d'échelle car antérieurement, il fallait que les outils soient accrédités deux fois : par Visa d'une part et Mastercard d'autre part.

FIME occupe ainsi une position de leader au niveau international en nombre de lecteurs approuvés, ce qui représente 60 % du marché pour la partie *hardware* (terme employé dans le domaine informatique et qui signifie "matériel" à la différence du "*soft*" qui concerne les logiciels).

Née de l'essaimage de France Télécom, FIME dispose depuis 1995 sur Caen d'un centre de tests offrant des services et des produits pour les cartes et les lecteurs. Selon les dirigeants contactés dans le cadre de la présente étude, à l'origine, la motivation principale de l'implantation sur Caen était la présence à la fois du centre de R&D de France Télécom et de Philips.

Encore aujourd'hui, les relations avec Philips Semiconducteurs restent importantes ; outre le fait que Philips vient 1 à 2 fois par mois tester des produits chez FIME, il existe parallèlement, du fait de la proximité géographique, un échange de clients entre les deux entreprises. De même, Oberthur mène chez FIME des tests de chocs thermiques.

Concernant les effectifs, l'implantation caennaise emploie 7 salariés sur 25 au total.

L'objectif de l'entreprise FIME serait de spécialiser le site en Caen essentiellement en recherche & développement.

---

<sup>28</sup> Très simplement, le niveau 1 correspond au matériel (*hardware*) associé au système minimum d'exploitation (pour illustrer, en informatique, on regrouperait sous ce vocable le PC avec Windows). Le niveau 2 regroupe les applicatifs (pour poursuivre dans notre exemple précédent, il s'agirait ici des logiciels comme Word ou Excel).

Concernant l'implication du groupe FIME au niveau régional pour la formation, ses responsables interviennent au niveau de la licence professionnelle et entre 3 et 4 stagiaires des formations existantes sur Caen sont accueillis chaque année. Pour les dirigeants rencontrés, l'existence de formations à proximité constituent des atouts indéniables.

#### 4°/J WARE TECHNOLOGIES

Créée en 2002 par une équipe d'experts en traitement *front* et *back office*, en gestion de projets, en édition de logiciels et technologies des systèmes de paiement, l'entreprise Jware Technologies est un éditeur de logiciels pour des solutions de traitement transactionnel sécurisé à l'attention des banques et institutions financières, la distribution, les opérateurs de télécommunications, de transport et les hébergeurs.

Cette jeune entreprise innovante soutenue par l'ANVAR et un groupe d'investisseurs privés est, à la mi-2003, en phase de commercialisation de ses produits.

C'est l'exemple type de l'entreprise établie à Paris au niveau commercial qui a fait le choix d'implanter à Caen son centre de R&D en raison d'un contexte favorable et de compétences dans le domaine de la monétique avec notamment l'ENSICAEN seule école d'ingénieurs qui propose une filière spécialisée monétique en France.

La disponibilité, localement, de jeunes ingénieurs formés constitue un véritable atout. En outre, il existe, là encore, une coopération avec l'école d'ingénieurs en termes de formation : un ingénieur intervient comme formateur à l'école et des élèves-ingénieurs sont accueillis dans l'entreprise dans le cadre de stages et collaborent directement à des sujets de recherche ou projets.

Jware comptait, à la mi-2003, 15 personnes avec la perspective d'atteindre un effectif de 60 personnes d'ici trois ans dont les 2/3 à Caen. La société vise désormais le marché international.

#### 5°/C ONSTRUCTIVE CARD

Située aujourd'hui à Vire, cette jeune entreprise a été créée au Mans en 2003 par un ancien ingénieur d'une filiale du groupe allemand Orga dont l'activité était de se positionner sur les marchés émergents (puces dédiées). L'entreprise conçoit des solutions cartes concernant le paiement-fidélité, l'identité, le contrôle d'accès ou encore l'authentification. Elle a également mis au point un système de billettique mobile.

L'entreprise qui s'est concentrée sur le marché à l'international propose une carte opérationnelle multi-applicative que l'on peut paramétrer au choix du client en dessous de 2 euros avec un dispositif qui garantit une bonne sécurité. La mémoire peut supporter jusqu'à 7 zones protégées, les données sont cloisonnées et avec un système de clefs, de mots de passe, on peut n'accéder qu'à certaines zones. Sur certains programmes définis, des entreprises font appel à Constructive Card en

termes de sous-traitance. La société a aussi un rôle de conseil des entreprises en matière de sécurité.

L'entreprise est pour l'instant unipersonnelle et développe des produits essentiellement avec des stagiaires. L'objectif à court terme est de recruter un CDD et de monter en puissance en 2004 avec un objectif de 3 ingénieurs auquel s'ajoutent des missions ponctuelles. Parmi ses projets, on peut noter l'identification à distance pour se connecter à un serveur d'enseignement à distance (*e-learning*).

En termes de poids économique, on peut estimer le nombre d'emplois directs pour le cœur de la monétique<sup>29</sup> en activités industrielles et en recherche & développement<sup>30</sup> (France Télécom R&D compris) à environ **700 salariés en Basse-Normandie**. Si l'on y ajoute l'établissement Schlumberger-Axalto localisé dans l'Eure, **la Normandie a au moins 1 200 emplois directement issus de la monétique**.

## C -L ES ENTREPRISES DU "SECOND CERCLE"

Au-delà des quelques établissements industriels ou de services précités pour lesquels tout ou partie de l'activité est en relation avec la "monétique" (au sens large) sans oublier les agences ou représentants d'entreprises nationales en région (à l'exemple de 2MI - Sodifrance), d'autres entreprises, de par leurs compétences spécifiques principalement dans le domaine des Technologies de l'Information et de la Communication, évoluent dans ce que l'on pourrait appeler un "second cercle" ou dans un environnement "péri-monétique". Autrement dit, certaines des technologies dont disposent ces entreprises peuvent, à un moment donné, s'intégrer dans une logique de pôle et de filière.

Normandie Développement et le Centre des Technologies Nouvelles, dans le cadre de leur étude de juin 2002 sur la "monétique et les transactions électroniques", ont recensé environ une trentaine d'entreprises répondant à ce profil dans les secteurs électronique, instrumentation-capteurs, imagerie-biométrie, informatique-logiciels, réseaux et télécommunications, technologies mobiles Wi-Fi (Wireless Fidelity), services connexes, e-commerce... On trouve par exemple des entreprises comme High-Deal spécialisée dans les technologies de back office dans la chaîne téléphonique, NextCentrex (réseaux IP) ou encore Axians qui œuvre dans le déploiement et la sécurité des réseaux, etc.

Dans la plasturgie et l'industrie du moule, autre compétence forte de la région, des entreprises travaillent pour la monétique. C'est le cas notamment de l'entreprise Axxicon Mould Technology à Hérouville-Saint-Clair spécialisée dans le moule métallique pour carte à puce. Citons également l'entreprise Alençon-Plastique (Avenir-Plastique) qui réalise des étuis porte-badges ou porte-carte en plastique.

---

<sup>29</sup> Hors activités "périphériques" dans les domaines électronique, sécurité des réseaux, télécommunications...

<sup>30</sup> Et hors recherche publique.

Au terme de ce chapitre sur le potentiel industriel bas-normand concernant la monétique et les transactions électroniques sécurisées, quelques observations d'ordre général s'imposent.

Tout d'abord, en dehors du premier cercle d'entreprises facilement identifiables et dont le noyau de l'activité concerne la monétique au sens large (transactions, sécurité des réseaux...), repérer l'ensemble des entreprises normandes qui œuvrent (ou, en raison de leurs compétences, sont susceptibles d'œuvrer) de près ou de loin dans cette technologie, n'est pas chose aisée.

Au cours de la phase d'entretiens avec les entreprises, beaucoup de dirigeants notamment de PME et TPE rencontrés ont regretté que les entreprises ne travaillent pas plus ensemble, faute bien souvent de connaissance mutuelle des compétences en présence.

Ce problème touche directement la question essentielle du nécessaire travail en réseau en conciliant toutefois des impératifs imposés par la concurrence et le respect du secret industriel. Des développements en commun ou, tout du moins, des partages d'informations (partage de la liste des appels d'offres des projets de cartes aux niveaux national ou international par exemple) pourraient ainsi peut-être s'envisager entre certaines entreprises au sein d'un même secteur.

Au-delà des contacts que peut avoir l'ENSICAEN avec les entreprises dans le cadre des formations (accueil de stagiaires...), le club des partenaires en monétique de l'école d'ingénieur (cf. infra) et à plus longue échéance, les projets de plate-forme technologique constitueront à cet égard des enjeux importants pour rapprocher l'ensemble des intervenants (industrie-recherche-formation).

## **D - L E SECTEUR BANCAIRE EN BASSE-NORMANDIE : L'EXEMPLE DE LA CAISSE DE CRÉDIT AGRICOLE DU CALVADOS**

Pour la gestion de son parc monétique (DAB et GAB), la Caisse de Crédit Agricole du Calvados bénéficie d'une structure décentralisée, d'où l'intérêt, dans le cadre de notre étude, de consulter cette banque de surcroît membre du Club des partenaires de l'ENSICAEN (cf. infra). À ce propos, il faut savoir que l'accueil d'ingénieurs stagiaires au sein de la banque se fait également par INFORSUD et le CEDICAM (Centre d'Échanges de Données Informatiques du Crédit Agricole Mutuel), entités du groupe Crédit Agricole spécialisées dans l'ingénierie bancaire et la monétique.

L'implantation caennaise du Crédit Agricole est avant tout un pôle d'exploitation en liaison avec le CEDICAM qui a notamment pour compétence la stratégie et la gestion de la monétique et des interconnexions entre les automates du groupe. Il n'y a donc pas de centre de développement sur Caen.

Quelques Groupements d'Intérêt Économique ont la responsabilité de la maîtrise d'œuvre de l'informatique des caisses régionales du groupe. Pour l'espace qui nous concerne, c'est le GIE Synergie basé à Paris qui traite, entre autres, les flux monétiques de huit caisses régionales (Ile de France, Calvados, Val de France

(Chartres et Blois), Pyrénées Gascogne, Franche-Comté, Lorraine, Alsace Vosges, Nord-Est), via des centres monétiques régionaux regroupant l'interconnexion des automates.

Le centre monétique situé à Caen gère, pour sa part, les automates de Basse-Normandie.

Dans le cadre des rapprochements entre caisse et la rationalisation des moyens, le groupe Crédit Agricole envisage un regroupement de ses différents centres monétiques régionaux pour passer d'une vingtaine à 6 à terme.

À l'heure de la recomposition du paysage des Caisses de Crédit Agricole, l'affichage des forces du pôle caennais dans le domaine monétique ne serait pas inopportun face aux enjeux en présence.

## **E -L ES STRUCTURES D 'INTERFACE OU RESSOURCES DANS LE DOMAINE DE LA MONÉTIQUE**

### **1°/L E CENTRE DES TECHNOLOGIES NOUVELLES**

Parmi les acteurs de la monétique et des transactions électroniques sécurisées, on notera le rôle du Centre des Technologies Nouvelles (CTN) qui est un Centre Régional d'Innovation et de Transfert Technologique (CRITT) en Productique et pour tout ce qui concerne les Technologies de l'Information et de la Communication en Basse-Normandie.

De ce fait, le CTN remplit une mission d'appui technologique auprès des entreprises régionales comme des organismes de formation régionaux pour les aider notamment dans leurs démarches d'innovation. Il assure en outre la fonction d'animation du Réseau de Développement Technologique (RDT) de Basse-Normandie depuis 1991.

Il a un rôle majeur dans l'animation du pôle régional scientifique et technologique Imagerie et Technologies de l'Information et de la Communication (ITIC) et, à ce titre, il mène une mission de veille en particulier dans le secteur de la monétique et des transactions électroniques sécurisées <sup>31</sup> fort de l'étude qu'il a menée en mars 2003 sur l'existence d'un "cluster"<sup>32</sup>.

Un portail Internet est ainsi consacré à ce secteur avec une lettre d'information à l'appui.

Le rôle du CTN est fondamental dans la définition des projets du pôle monétique (laboratoire mixte, plate-forme industrielle...).

---

<sup>31</sup> Voir à ce propos la page web <http://tic.ctn.asso.fr/monetique/index.html>

<sup>32</sup> La Normandie dispose t-elle d'un cluster en monétique (document téléchargeable sur le site du CTN).

## 2°/L A TECHNOPOLE SYNERGIA

La Technopole de l'agglomération caennaise, Synergia, a comme missions essentielles de :

- valoriser et promouvoir les atouts existants pour consolider le tissu d'entreprises,
- accompagner, soutenir, améliorer la compétitivité,
- développer l'attractivité de l'agglomération,
- accueillir de nouvelles entreprises,
- transformer le progrès scientifique en innovation dans les entreprises,
- adapter la formation des hommes à la demande du marché,
- organiser les secteurs industriels en pôles de compétences porteurs de développement économique et d'entreprises nouvelles.

Dans le cadre de son rôle d'agence de développement et d'aménagement, Synergia s'est fixé trois axes majeurs de développement : la monétique, la filière nautique et l'agroalimentaire.

## 3°/L'É CHANGEUR DE BASSE-NORMANDIE

Espace de réflexion et d'informations dédié aux nouvelles technologies et aux échanges électronique, l'échangeur de Basse Normandie situé à Alençon s'identifie comme un centre de sensibilisation et de formation sur les TIC. Il propose à ce titre aux entreprises, aux collectivités locales et aux diverses institutions une offre de formation professionnelle. Il se veut également un lieu de démonstration des dernières innovations en matières d'échange d'informations.

Au sein du réseau national constitué de 7 échangeurs, la plate-forme thématique d'Alençon constitue le lieu d'expertise pour la signature électronique, les téléprocédures et les informations de santé.

L'Échangeur constitue ainsi une vitrine des dernières technologies disponibles (Télé-TVA pour les entreprises, carte virtuelle dynamique pour le paiement sur Internet, identification biométrique (empreintes digitales...) et reconnaissance vocale, etc<sup>33</sup>.

### III - LA RECHERCHE ET LES DÉVELOPPEMENTS AUTOUR DE LA MONÉTIQUE EN BASSE-NORMANDIE

La plupart des experts rencontrés dans le cadre de la présente étude s'accordent à reconnaître que la monétique, au sens strict du terme, repose aujourd'hui sur des technologies dans l'ensemble bien éprouvées, à l'exemple de la

---

<sup>33</sup> Site web <http://www.echangeurbn.com/index.php>

carte à puce. De ce fait, les travaux en monétique s'assimileraient davantage à du développement voire seulement à des aspects organisationnels ou liés aux services.

Autrement dit, parmi les grands développements à venir (telle la carte d'identité à puce par exemple), l'enjeu porterait essentiellement sur la mise au point d'applications spécifiques comme le stockage des traits d'un visage sur une carte en faisant appel à des techniques biométriques.

Il s'agit dans cet exemple d'un traitement d'image appliqué à un système qui existe et fonctionne, c'est-à-dire la carte à puce.

En revanche, si l'on considère la monétique dans une acception plus large en intégrant notamment la sécurité, il existe un besoin incontestable de recherche rendu même obligatoire par l'évolution qui nécessite des systèmes toujours plus performants en la matière. Ces problématiques dépassent ainsi largement le développement de produits ou le seul souci de domestication des applications.

L'incitation à l'affirmation de la recherche dans le domaine "monétique, sécurité et transactions électroniques" serait d'autant plus justifiée que, d'avis d'experts, il y a un temps assez court entre la recherche fondamentale et les applications (intégrant les phases recherche fondamentale - recherche appliquée - transferts de technologies - applications).

Par exemple, selon des chercheurs du GREYC<sup>34</sup>, un algorithme peut être rapidement déployé sur une carte. (l'algorithmique est en amont de la cryptographie qui lui-même est en amont de la monétique).

On relèvera toutefois la difficulté pour la recherche notamment universitaire de connaître précisément les besoins des industriels dans le cadre d'une coopération dans un secteur où le secret est un impératif dans un contexte éminemment concurrentiel. De la même manière, la Basse-Normandie ne communique peut-être pas suffisamment sur ses forces et les ressources dont certains laboratoires disposent aujourd'hui.

## **A -F RANCE TÉLÉCOM R&D ET LA RECHERCHE "TECHNOLOGIQUE" EN MONÉTIQUE**

En 1983, la décision de créer sur Caen le service d'études communes de la poste et de France Télécom (SEPT) va constituer un élément majeur à l'origine d'un développement d'activités industrielles, de services, de formations et de recherche autour des technologies "monétiques" en région<sup>35</sup>.

Après avoir bénéficié d'un statut de Groupement d'Intérêt Économique commun à France Télécom et à La Poste entre 1991 et 1996, le SEPT réintègre pleinement le

---

<sup>34</sup> Groupe de recherche en Informatique, Image, Automatique et Instrumentation dont un développement est consacré dans le point B du présent chapitre.

<sup>35</sup> Même si, rappelons-le, quelques mois auparavant, Caen s'était déjà distingué au niveau international avec l'expérimentation de la première transaction par carte de paiement à puce.

Centre National d'Études des Télécommunications (CNET) en 1997 suite à la suppression du GIE.

Le laboratoire caennais intégrait donc déjà à l'époque, le réseau de compétences en Recherche et Développement de l'opérateur en télécommunications dont la mission clé était ainsi de préparer l'avenir du groupe France Télécom et les futurs services à la clientèle.

À cette époque, les missions de recherche et développement du CNET de Caen portaient sur :

- la publiphonie,
- le paiement des services,
- la sécurité des services et des réseaux,
- Internet (le site caennais était d'ailleurs à l'époque pôle de compétence "Internet" pour le CNET),
- les services de courrier électronique aux entreprises,

autant d'axes de recherches qui ont donné lieu à applications dont tout un chacun peut bénéficier aujourd'hui

Dès l'origine, cette structure a orienté une grande partie de son activité sur la carte à puce et ses applications (publiphonie, cartes de paiement, carte santé...). À la création du SEPT, les études sur le paiement sont notamment justifiées par les préoccupations de La Poste en tant qu'organisme bancaire.

La monétique est en effet l'un des axes qui a motivé la création du SEPT sur Caen ; ses travaux lui ont valu à ce propos de développer, par exemple, l'embryon du porte-monnaie électronique et d'ailleurs de déposer quelques brevets majeurs sur le sujet. De même, la question des transactions et du paiement en ligne constitua très tôt une préoccupation du laboratoire dédié à la monétique pour des applications bancaires qui intéressaient à l'époque tout particulièrement La Poste.

À cet égard, le centre de recherche caennais qui a pris depuis l'appellation de "France Télécom R&D" s'est également distingué pour ses travaux sur la cryptographie considérés comme des références au plan international et qui ont également donné lieu à plusieurs dépôts de brevets. Du fait de ses activités, le centre de recherche caennais s'est, dès l'origine, inscrit dans le cadre de nombreux projets européens.

La structure évoluera plutôt ensuite vers les travaux concernant les réseaux (intranet, extranet, messagerie électronique, télécommerce, sécurité des transactions...).

Après l'ouverture de capital de France Télécom, les aspects relatifs à la recherche fondamentale ont été plus ou moins délaissés et un recentrage a eu lieu au profit de l'étude de produits ou de services susceptibles d'être mis sur le marché et commercialisés à court terme. L'objectif affiché était davantage de vendre des solutions "clef en main" pour la clientèle de l'opérateur.

Depuis quelques mois, du fait des enjeux liés aux moyens et systèmes de paiement, le laboratoire eCB (electronic Commerce and Banking) dédié à la monétique a renoué avec des objectifs de recherche "moyen terme" sans pour autant délaisser le support "court terme".

Toutefois, selon les responsables rencontrés, il y a des compétences à renforcer du fait de la stratégie passée de France Télécom qui avait concentré les moyens au profit d'une recherche exclusivement orientée services "court terme".

France Télécom ne peut cependant se consacrer à la recherche amont dans tous les secteurs. C'est la raison pour laquelle, au-delà du partenariat qui existe déjà avec l'ENSICAEN notamment au niveau de l'enseignement (participation aux formations de l'école d'ingénieur ou encore accueil de stagiaires), le centre R&D de l'opérateur national souhaite intensifier les coopérations en matière de recherche en s'appuyant sur les compétences existantes. Le projet de laboratoire mixte entre France Télécom R&D et l'ENSICAEN (cf. troisième partie) s'inscrit dans ce cadre avec la perspective de lancer un développement sur la chaîne de valeur. Aujourd'hui en effet, il n'existe plus qu'une chaîne fractionnée au sein du laboratoire caennais.

En tout cas, l'implantation caennaise de France Télécom R&D est considérée, au niveau international, comme centre d'expérimentation et d'expertise en monétique et laboratoire de référence du groupe pour le paiement et les transactions électroniques. Dans ce domaine, cela représente un nombre conséquent de brevets exploités ou potentiellement exploitables.

Pour France Télécom R&D, les missions du laboratoire caennais sont de trouver les services en ligne de demain en :

- apportant, pour le paiement des services et des biens, la médiation et l'expérience de France Télécom en matière de sécurité,
- proposant le traitement d'une gamme de moyens de paiement bancaire de biens et services,
- préparant l'avènement des services en ligne payante sur Internet et les mobiles,
- prolongeant l'expérience du kiosque vers les micro-paiements.

Le laboratoire eCB intégré au centre France Télécom R&D de Caen est aujourd'hui composé de quatre Unités de Recherche et Développement (URD) :

- le paiement électronique des services et des biens sur Internet, le micro-paiement et l'offre w-HA<sup>36</sup>,
- le paiement sur mobile et son environnement en utilisant pour les transactions notamment les protocoles SMS (Short Message Services), WAP (Wireless Application Protocol) et USSD (Unstructured Supplementary Services Data) disponibles aujourd'hui pour tout un chacun,

---

<sup>36</sup> Service de France Télécom, w-HA permet aux éditeurs et marchands de commercialiser facilement sur internet fixe et mobile (wap), des services en ligne ou des produits téléchargeables, sans avoir à organiser la facturation du client final et toute la gestion qui en découle. w-HA est particulièrement adapté à de nouveaux types de produits et de services payants (jeux, presse, musique, services ...), d'une valeur de quelques euros, téléchargeables sur micro-ordinateur et téléphone mobile.

- le paiement électronique et le commerce orienté tout particulièrement vers les petites et moyennes entreprises et le développement de nouveaux services de paiement de proximité. Cette URD a parmi ses axes de recherche la conception des réseaux monétiques du futur (prototype de service de paiement via l'ADSL notamment) et les échanges interentreprises (B to B), etc.,
- l'innovation pour les publiservices et la biométrie : la première problématique repose sur les nouvelles solutions techniques et de services dans la perspective de redynamiser la publiphonie et la mise en œuvre de bornes Internet grand public. La biométrie est en revanche un axe de recherche et développement plus transversal qui renoue avec les premiers travaux du SEPT avec, à l'époque, la reconnaissance de la signature électronique. Les travaux actuels et à venir portent sur les empreintes digitales, l'iris et la reconnaissance de la face, thèmes qui ont déjà fait l'objet dans le passé d'un partenariat de recherche avec le GREYC.

Les développements de produits et de solutions mis au point par un centre de France Télécom R&D comme celui de Caen peuvent ensuite être revendus et exploités par d'autres industriels, y compris des concurrents de France Télécom (d'où la notion de "briques blanches"). On notera que l'implantation bénéficie d'un espace de démonstrations qui permet aux clients nationaux et internationaux de France Télécom de découvrir les projets innovants de l'opérateur. Mais sur ce point, les dirigeants constatent que la difficile accessibilité ferroviaire ou aérienne entre Paris et Caen est un handicap certain qui pénaliserait aujourd'hui cette activité "démonstration".

On insistera également sur la difficulté pour France Télécom de bien valoriser actuellement ses brevets au niveau mondial et qu'une veille en la matière ne peut être entreprise seul de façon efficace.

En septembre 2003, France Télécom R&D totalisait sur son implantation caennaise 306 personnes dont 270 ingénieurs. Précisons que France Télécom occupe aujourd'hui le 1<sup>er</sup> rang européen en R&D dans les télécommunications.

France Télécom R&D travaille sur les ruptures technologiques en matière de monétique mais considère que jusqu'à maintenant, notamment dans le paiement, l'acceptation des technologies procède par sédimentation en termes d'usage et de diffusion (piste magnétique, puces, ajouts des normes et standards...).

Des domaines très prometteurs sont à investiguer (cartes à puce personnalisées, technologie du sans contact qui mobilise déjà le laboratoire, biométrie...) et seul un partenariat pourra localement permettre de développer ces technologies et plus particulièrement leurs applications en monétique.

Par exemple, en biométrie, les travaux de France Télécom R&D portent davantage aujourd'hui sur les aspects "intégration" que sur l'algorithmique.

Les études en matière d'ergonomie mobilisent également l'implantation caennaise et notamment l'interface homme/machine, sujet pour lequel les enjeux sont très importants dans le domaine de la monétique. Des coopérations pourraient

également se nouer sur le plan universitaire avec des disciplines comme les sciences humaines par exemple.

Par ailleurs, du fait de l'abondance et de la richesse des travaux menés sur Caen depuis l'origine, France Télécom R&D a les potentialités pour se faire reconnaître comme centre "ressources" et notamment documentaire concernant les moyens et les systèmes de paiement au niveau international. Un projet existe de valorisation de ces travaux par la création, par exemple, d'une banque de données ou d'un Institut "d'intelligence économique" spécialisé dans ces domaines.

Cette perspective associée au projet de laboratoire mixte pourrait contribuer à constituer sur le plan régional une vitrine technologique et attirer ainsi des investisseurs.

En résumé, l'apport de France Télécom R&D en monétique au niveau régional a été et reste sans conteste déterminant tant sur le plan de la formation que de l'activité économique. Ainsi, la structure a été très tôt à l'origine de la création d'une spécialité "monétique" à l'IUT de Caen et certaines entreprises innovantes sont issues de l'essaimage du centre de R&D.

## **B -L A RECHERCHE UNIVERSITAIRE DANS LE DOMAINE DE LA MONÉTIQUE**

L'Université de Caen Basse-Normandie et l'ENSICAEN regroupent un ensemble de compétences et de ressources dont les applications dans le domaine de la monétique sont nombreuses.

Tout d'abord, le Groupe de Recherche en Informatique, Image, Automatique et Instrumentation de Caen (GREYC), laboratoire qui dépend à la fois de l'Université de Caen et de l'ENSICAEN regroupe tout le potentiel de la recherche universitaire caennaise dans le domaine des sciences et technologies de l'information et de la communication.

Associé dès 1995 au Centre National de la Recherche Scientifique, il est depuis 2000, Unité Mixte de Recherche (UMR 6072) qui relève du département Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication du CNRS.

En 2002, le GREYC a intégré sous sa bannière l'ancien Laboratoire d'Automatique des Procédés<sup>37</sup> (LAP). Il est dorénavant organisé autour de 7 équipes dont 4 travaillent sur le site de l'Université, les 3 autres étant sur le site de l'ENSICAEN :

- Algorithmique,
- Données, Document, Langues,
- Modèles, Agents et Décision,

---

<sup>37</sup> Le GREYC regroupe tout le potentiel caennais dans le domaine des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication et compte à peu près 140 membres dont 69 enseignants chercheurs et 3 chercheurs CNRS, 63 doctorants (ou post-doctorants) et 12 personnels techniques.

- Interaction sémiotique : langues, diagrammes,
- Image,
- Automatique,
- Instrumentation.

L'équipe "Algorithmique" est plus spécifiquement concernée par la monétique et les transactions électroniques dans la mesure où est abordé le problème de la sécurité et de la protection des informations. En effet, elle applique ses concepts, méthodes et résultats en programmation et validation logicielle ainsi qu'à divers autres domaines informatiques : allocation dynamique de ressources dans les réseaux, télécommunications, codes, cryptographie, traitements d'image, bio-informatique, etc.

On notera qu'un chercheur du laboratoire caennais de France Télécom R&D est membre associé de l'une des six thématiques de recherche de l'équipe "algorithmique", à savoir : "sécurité et protection de l'information". On rejoint là des thématiques essentielles pour les applications de la monétique comme l'association sécurité et rapidité ou comment intégrer de la sécurité dans des produits de plus en plus ordinaires et peu coûteux.

Au plan national, le GREYC fait partie des principaux lieux-ressources réputés dans le domaine de la cryptographie avec le Groupe de Recherche en Complexité et Cryptographie du Département d'Informatique <sup>38</sup> de l'École Normale Supérieure ou les équipes de recherche qui travaillent en cryptographie à l'Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA). L'ensemble de ces lieux et de ces équipes entretiennent d'ailleurs des relations privilégiées.

L'ensemble du GREYC peut potentiellement être mobilisé, à un moment donné, autour d'une problématique liée à la monétique. Il en va ainsi des besoins en termes d'électronique (cartes, terminaux...), thématique traitée par d'autres équipes.

De la même manière, concernant la biométrie, bien que les applications privilégiées de l'équipe "Image" du GREYC relèvent principalement du secteur biomédical, les compétences qui concernent les méthodes et techniques d'analyse automatique des images numériques sont tout à fait valorisables dans le cadre de la monétique. Des travaux sur la biométrie sont d'ailleurs menés depuis longtemps en collaboration avec France Télécom R&D concernant notamment les empreintes digitales et la reconnaissance des visages (en lien avec l'entreprise Télécrâne Innovation).

Globalement, le GREYC a une veille sur les aspects biométrie et authentification et il existe de ce fait des compétences disponibles qui peuvent être approfondies si des opportunités surviennent dans le cadre du projet de futur laboratoire mixte avec France Télécom R&D.

La difficulté pour certaines équipes du GREYC apparaît toutefois le manque d'effectifs en chercheurs. Autour de la thématique de la sécurité comme d'ailleurs celle sur l'"Image" ne gravitent que 3 ou 4 personnes seulement.

---

<sup>38</sup> Dont Jacques STERN, éminent spécialiste en cryptographie (autrefois chercheur à Caen) est directeur.

On insistera également sur le fait que la vie du laboratoire et les collaborations entre équipes sont régulièrement rythmées par des séminaires ou des groupes de travail. Ainsi, le séminaire d'Algorithmique fonctionne de manière hebdomadaire depuis plusieurs années sans oublier les colloques spécialisés.

Par exemple, un congrès s'est tenu à Caen en juin 2003 sur la sécurité. En termes de participations, celui-ci s'est en fait révélé un peu décevant faute d'avoir disposé des moyens suffisants pour communiquer et sensibiliser les acteurs.

Notons également qu'en novembre 2003 s'est tenu sur Caen un colloque International sur "le document électronique".

Enfin, plus largement, il existe à l'Université de Caen d'autres disciplines scientifiques qui participent à enrichir cet ensemble de compétences comme, de manière non exhaustive, le Laboratoire de Mathématiques Nicolas Oresme ou encore le pôle pluridisciplinaire "Modélisation en Sciences Cognitives et Sociales" de la Maison de Recherche en Sciences Humaines (MRSH) qui collabore déjà avec le GREYC sur les aspects d'interaction homme-machine.

#### **IV - LES DISPOSITIFS DE FORMATION SUR LA MONÉTIQUE EN BASSE-NORMANDIE**

Du point de vue historique, la création du SEPT sur Caen en 1982 est véritablement l'élément déclencheur à l'origine même de l'opportunité de développer localement des formations autour de la monétique. C'est ainsi qu'en 1985, une option "Télématique" est créée sur Caen en troisième année de l'ENSI (alors ISMRA), formation qui évoluera ensuite mais qui préfigurera le pôle actuel en cours de renforcement.

Le pôle caennais de formation en monétique constitue aujourd'hui une spécificité unique au plan national et probablement en Europe en ce sens que les enseignements sont bien identifiés. Ainsi, Caen est la seule ville en France à proposer des formations dédiées "monétique" comme une licence professionnelle ou une filière d'ingénieurs monéticiens.

Toutefois, en raison du caractère très transversal de la monétique, comme le montre une recherche rapide sur Internet, d'autres formations en France, ou tout du moins des modules dans les filières comme l'électronique ou l'informatique, peuvent aborder des disciplines en lien avec ce secteur.

Avant de détailler les formations vraiment spécialisées "monétique" en Basse-Normandie, il convient de lister brièvement le panel d'enseignements, directement ou moins directement concerné par la monétique du Bac+3 au Bac+8.

Pour ce qui concerne le niveau **Bac + 3**, nous détaillerons abondamment ci-dessous la licence professionnelle "Microcircuits, Cartes et Applications" de l'IUT de Caen.

En outre, la licence d'informatique, proposée par l'UFR des Sciences aborde en contenu des enseignements les "algorithmes et structures de données".

Notons également pour mémoire la présence d'un Département "Informatique" à l'IUT de Caen dont les enseignements abordent des thématiques connexes à la problématique de la monétique et des transactions électroniques sécurisées.

Au niveau **Bac + 4**, la Maîtrise d'informatique est ciblée "sécurité et cryptographie" du fait notamment de deux unités d'enseignement qui ont pour thématiques "méthodes algorithmiques" et "algorithmique et systèmes répartis"

Concernant les formations de niveau **Bac + 5**, nous détaillerons ci-dessous la filière ingénieurs monéticiens proposée par l'ENSICAEN tant en formation initiale, que par l'apprentissage.

Également au niveau Bac + 5, l'Université de Caen et l'ENSICAEN proposent d'autres formations dont les compétences peuvent être mobilisées dans le cadre de la monétique et des transactions électroniques sans qu'il existe toutefois des passerelles bien établies entre elles.

Tel est le cas de deux DEA : "Algorithmique, Algèbre et Arithmétique " du Département de mathématiques de l'UFR des Sciences et "Intelligence Artificielle et Algorithmique" du Département d'Informatique de l'UFR des Sciences. On notera que les élèves en 3<sup>ème</sup> année doivent impérativement choisir entre un DEA et la spécialité "ingénieur monéticien". C'est d'ailleurs la seule spécialité de l'ENSICAEN où l'élève ne peut suivre les deux formations.

De même, le DESS "Réseaux, Applications Documentaires et Images" ou encore le DESS "Nouvelles Applications Internet" intègrent des compétences qui se rapprochent de notre thématique d'étude.

Au niveau **Bac + 6**, l'ENSICAEN et l'IHESI (Institut des Hautes Études de la Sécurité Intérieure ont ouvert au dernier trimestre 2003 un master "Traitement Décisionnel de l'Information" dont un module est spécialisé dans la Cryptographie et la Sécurité des Réseaux.

Concernant le niveau **Bac + 8**, des doctorats sont préparés à l'Université de Caen et à l'ENSICAEN sur des thématiques comme la sécurité, la biométrie, l'intelligence artificielle, les algorithmes...

## **A -L A LICENCE PROFESSIONNELLE "MICROCIRCUITS , CARTES ET APPLICATIONS " POUR TECHNICIEN SUPÉRIEUR**

Dès 1988, l'IUT de Caen a créé un Diplôme Universitaire (DU) intitulé "Cartes à puce et courrier électronique". Depuis l'année 2000, ce diplôme s'est transformé en une licence professionnelle connue sous l'appellation "Microcircuits, cartes et applications" avec l'objectif de monter des travaux pratiques concrets sur la carte.

Le programme de la licence professionnelle "Microcircuits, Cartes et Applications" vise à former des cadres intermédiaires (emplois de niveau II) à la spécification, la conception, la programmation et la gestion de microcircuits incorporés dans des objets mobiles communicants, au premier rang desquels figurent les cartes à puce et leur environnement (terminaux, réseaux,...) ainsi que les systèmes embarqués.

L'enseignement ouvert tant à la formation initiale que continue s'adresse aux titulaires d'un diplôme de niveau III national ou reconnu dans des spécialités scientifiques déterminées (DEUG, BTS, DUT). Chaque année, la licence accueille entre 24 et 30 techniciens supérieurs spécialisés. Les élèves inscrits à la licence professionnelle en formation initiale sont issus majoritairement d'un BTS, viennent ensuite les titulaires d'un DUT.

Concernant la formation continue, elle est destinée aux salariés proposés par les entreprises, aux salariés en congé individuel de formation, aux demandeurs d'emploi. Le recrutement final, sur proposition du jury d'admission, est prononcé par la Commission de Validation des Acquis de l'IUT de Caen. Le nombre de personnes formées au titre de la formation continue est très fluctuant selon les années avec un effectif plutôt en baisse (8 en 2002/2003, 2 en 2003/2004).

Le contenu de la licence professionnelle intègre 7 unités d'enseignement (UE) :

- Informatique (100 h),
- Réseaux, protocoles et sécurité (90 h),
- Cartes à microcircuit : technique (80 h),
- Cartes à microcircuit : applications (80 h),
- Formation générale (80 h),
- Projet tutoré et conférences (150 h),
- Stage en entreprise (15 semaines).

Les applications industrielles visées par cette formation sont notamment la monétique, les réseaux bancaires, les systèmes d'identification, les télécommunications.

En termes de débouchés professionnels, les diplômés doivent être aptes à assurer les fonctions suivantes :

- installation d'applications cartes,
- développement d'applications cartes (audit, équipe projet, réalisation, etc.),
- formation et conseils adaptés aux nouveaux utilisateurs,
- prestations de conseil et de service à la demande.

Il existe un partenariat avec les entreprises régionales du secteur concerné mais, d'avis du responsable de la formation, celui-ci se limite essentiellement à l'intervention des industriels aux cours. Il paraît en effet plus difficile aux industriels de s'investir dans les travaux pratiques faute de moyens et de temps. Par ailleurs, la participation des étudiants à des stages au sein des entreprises régionales se révèle faible ces dernières années. La plupart des thématiques de stages de techniciens

proposées par les entreprises régionales n'apparaissant pas toujours en adéquation avec le contenu de la formation.

En 1988, à la création du DU, on recensait 30 % des stages en région. Cette proportion n'a pas cessé de progresser jusqu'en 1996, année durant laquelle 96 % des étudiants ont réalisé leurs stages dans une entreprise bas-normande pour retomber à 20 % en 2003.

Les problèmes que rencontre la licence professionnelle dans ses débouchés de stages peuvent avoir plusieurs causes. Tout d'abord, il y a eu, ces derniers temps, afflux d'élèves ingénieurs sur le marché (du fait notamment des développements des filières) alors que, parallèlement, la conjoncture économique a contraint les entreprises à faire des choix. Du coup, les stagiaires techniciens ont fait les frais de cette situation, les entreprises donnant la priorité aux stagiaires des écoles d'ingénieurs.

Plus largement se pose la question de savoir si la formation répond aux attentes des entreprises régionales qui de surcroît, recherchent aujourd'hui surtout des personnels de niveau ingénieur. Certaines entreprises spécialisées dans le développement de logiciels estiment en outre que la formation qui porte uniquement sur la carte est ainsi trop ciblée par rapport à leur champ d'activité et qu'une meilleure adéquation avec leurs besoins est à rechercher.

Dans ce domaine, les développements dans les applications autour de la carte à puce s'élargissent tellement qu'il faut parallèlement disposer, au plan des enseignements, d'une ossature assez large des compétences.

De même que la monétique doit maintenir, du point de vue de la recherche, une ouverture vers l'amont, l'enseignement spécialisé doit intégrer des modules "généralistes".

Côté matériels, la licence bénéficie d'une salle de travaux pratiques spécifique équipée de PC et d'outils permettant la lecture, le chiffage et la programmation de cartes.

## **B -L A FORMATION D'INGÉNIEURS MONÉTICIENS**

### **1°/L' OPTION "M ONÉTIQUE ET SÉCURITÉ INFORMATIQUE " DE L'ENSICAEN**

Dès 1985, rappelons-le, l'ISMRA <sup>39</sup> (aujourd'hui ENSICAEN) propose en troisième année une option "télématique". Cinq années plus tard, est créée une unité de valeur (UV) "cryptographie" dans le DEA "Informatique", fruit de la coopération avec le SEPT. S'ensuivra en 1994 la création dans ce même DEA d'une UV "Codes correcteurs d'erreur".

---

<sup>39</sup> Institut des Sciences de la Matière et du Rayonnement

La filière "Monétique et Sécurité" de l'école d'ingénieurs est quant à elle véritablement consacrée en 1995. Il faut savoir que la vocation de l'ENSICAEN est de proposer une formation généraliste assortie de spécialisations dont la monétique fait partie ; cette thématique est d'ailleurs affichée dès la première année d'enseignement de la filière "informatique", le choix de l'étudiant pour l'option devant intervenir aujourd'hui avant la fin de la 2<sup>ème</sup> année.

De manière plus globale, depuis la rentrée 2003, l'ENSICAEN a l'habilitation à délivrer trois diplômes. En première année, le choix doit être porté parmi les trois spécialités suivantes :

- Informatique (imagerie et multimédia - monétique),
- Électronique (automatique - capteurs - microélectronique - nucléaire - télécommunications),
- Matériaux et Chimie (matériaux inorganiques - matériaux organiques et chimie fine - microélectronique, micromécanique et matériaux).

En deuxième et troisième années, cinq filières de formations d'ingénieurs sont proposées :

- Informatique et Réseaux,
- Instrumentation,
- Matériaux et Chimie Fine,
- Microélectronique et systèmes de communication,
- Multimédia et Télécoms.

En troisième année, l'ENSICAEN dispense des formations à la carte en étroite liaison directe avec les entreprises et la recherche. Toutefois, dans le but de professionnaliser la formation, l'ENSICAEN offre la possibilité à l'étudiant de troisième année, deux options plus pointues : "Imagerie numérique et multimédia" et "Monétique et sécurité informatique".

L'intérêt de l'option "monétique" pour les élèves ingénieurs n'est plus à démontrer puisqu'en 2003, sur 48 étudiants en 2<sup>ème</sup> année, 41 ont opté pour la monétique.

L'ENSICAEN qui en juin 2003 a vu sortir la huitième promotion d'ingénieurs monéticiens est ainsi clairement la seule à proposer en France voire en Europe une formation aussi spécialisée.

Concernant les débouchés, la trentaine d'ingénieurs formés et diplômés chaque année de l'ENSICAEN sont recrutés par les entreprises françaises et européennes du secteur de la monétique. On estime que cette formation répond à près de 30 % des besoins en ingénieurs des entreprises au niveau national.

Selon les responsables d'entreprises du secteur rencontrés, ce profil de qualification est très recherché. À défaut, les industriels et établissements de R&D en question recrutent des ingénieurs de formation "plus généralistes" ou dans les domaines de l'informatique et de l'électronique qui acquièrent ensuite une spécificité au sein des entreprises.

On notera qu'une enquête réalisée par l'ENSICAEN en 2002 auprès du club des partenaires a montré que les industriels du secteur monétique vont avoir des besoins d'embauches surtout à partir de 2004 et selon elles, ce besoin de compétences pourrait aller croissant jusqu'en 2010. Ce besoin a même été chiffré : il serait de l'ordre de 50 à 100 ingénieurs juniors par an à partir de 2004. Concernant le niveau de compétence recherché, la demande est importante pour les ingénieurs juniors (30 % des besoins), les experts-ingénieurs confirmés (30 %), les techniciens ayant 5 ans d'expérience (20 %) et les techniciens juniors (10 %).

Sur l'aspect des équipements, hormis une salle de travaux pratiques dédiée à la "sécurité", la spécialité monétique de l'ENSICAEN ne dispose actuellement que de manière partielle de salles de TP<sup>40</sup> pour simuler de manière toutefois limitée les activités de la chaîne monétique.

Une aide dite de "premier équipement" financée dans le cadre du Contrat de Plan État-Région 2000-2006 pour les locaux de l'ENSI B (ex locaux d'EDF) doit permettre d'équiper des salles de TP réservées aux étudiants de 3<sup>ème</sup> année. Il existe en outre des apports d'entreprises du secteur de la monétique dans le cadre d'un accord de partenariat pour une mise à disposition d'équipements et de logiciels. Celui-ci prévoit toutefois des clauses pour garantir aux entreprises partenaires le respect de la confidentialité et une protection vis-à-vis de la concurrence.

## 2°/L' OUVERTURE D 'UNE FORMATION D 'INGÉNIEURS MONÉTICIENS À L'APPRENTISSAGE

Une enquête sur les besoins actuels (et *a fortiori* futurs) des entreprises du secteur "monétique" menée conjointement par l'ENSICAEN en partenariat avec la Chambre de Commerce et d'Industrie de Caen a révélé que, parallèlement à des ingénieurs en développement (débouchés naturels de la formation initiale d'ingénieurs), il existait parallèlement un réel besoin en ingénieurs de production dans des domaines parfois très spécifiques de la chaîne monétique.

Pour répondre à ce besoin, une nouvelle formation d'ingénieur spécialisée en "monétique et sécurité des systèmes" par la voie de l'apprentissage a donc été proposée.

Cette formation en attente, à fin novembre 2003, de l'habilitation de la Commission des Titres d'Ingénieur, est le fruit d'une collaboration entre l'ICEP-CFA (Institut Consulaire d'Enseignement Professionnel - Centre de Formation d'Apprentis) et l'ENSICAEN. Elle se fixe comme objectifs de répondre à l'attente forte exprimée par les entreprises ainsi qu'à la montée en puissance du pôle monétique régional.

Comme nous l'avons nous-mêmes constaté lors des entretiens avec les différents intervenants, cette formation, lors de sa phase de définition, a recueilli un excellent accueil de la part des industriels du secteur dans la mesure où, grâce à la présence en entreprise, l'apprenti ingénieur s'implique beaucoup plus à fond dans les

---

<sup>40</sup> Localisées au sein des bâtiments de la rue Claude-Bloch à Caen (ex-locaux d'EDF).

projets et la vie de l'établissement qui l'accueille. Elle permet en effet de faire efficacement le lien entre la formation académique et les besoins industriels. Pour preuve, une quinzaine d'entreprises se sont, dès l'été 2003, déclarées prêtes à accueillir des stagiaires.

La spécialisation en monétique et sécurité des systèmes est une formation sur 3 ans. L'apprenti bénéficie alors d'un statut de salarié « en formation » et travaillera ainsi en alternance : 50 % en entreprise (8 mois la première année, 5 la seconde et six mois la troisième) et 50 % en centre de formation.

Elle s'adresse à des étudiants titulaires d'un diplôme de niveau Bac +2 ou Bac +3 : DUT, Licence -dans un domaine toutefois spécialisé dans les domaines informatiques, réseau, Internet...-, licence professionnelle "microcircuits, cartes et applications" et BTS Informatique.

À ce sujet, il est prévu qu'au minimum, une place soit réservée à un technicien diplômé de la licence professionnelle de l'IUT de Caen "carte à microcircuits et application".

En termes d'effectifs, la formation vise un objectif de 10 à 12 apprentis la première année avec un objectif d'une vingtaine d'élèves à terme auxquels s'ajouteront quelques places réservées à la formation continue.

La formation s'appuiera sur le corps professoral de l'ENSICAEN et la CCI aidera financièrement au recrutement d'ingénieurs chargés de cours, sans oublier les intervenants professionnels extérieurs. L'objectif des promoteurs de la formation est de permettre des échanges et de favoriser une certaine "mixité", notamment au sein des halles techniques de l'école, entre les étudiants en formation initiale et ceux qui sont en formation continue.

Cette formation sera accompagnée de la mise en place d'un comité scientifique constitué de trois industriels et trois universitaires qui sera chargé de la définition des contenus pédagogiques avec l'éventualité de pouvoir les faire évoluer pour répondre au plus près aux besoins des entreprises.

#### *Les développements futurs à court et moyen termes*

Dans le but d'élargir son offre de formation et de permettre aux entreprises de diversifier leurs recrutements, l'ENSICAEN envisage également, à l'horizon rentrée 2004 ou 2005, la mise en œuvre d'un mastère spécialisé en "monétique et sécurité" qui constituerait une formation complémentaire à l'attention des ingénieurs ou de titulaires de DESS<sup>41</sup>. Cette formation post-diplôme d'une période de plusieurs mois aurait une orientation professionnelle marquée intégrant une mission en entreprise avec désignation d'un tuteur.

Il existe en outre également un projet de cours en ligne dans le cadre de l'Institut de l'Internet spécialisé en "monétique générale".

De même, certains interlocuteurs insistent sur l'intérêt de développer également des enseignements ou modules en lien avec les aspects technico-commerciaux, la

---

<sup>41</sup> Ce mastère spécialisé serait accrédité par la Conférence des Grandes Écoles

gestion, le droit et les compétences financières. Une réflexion est d'ailleurs en cours entre l'ENSICAEN et notamment l'Institut d'Administration des Entreprises ou encore l'IUP "Banque - Assurance" pour des modules communs sur la monétique.

Des collaborations et la mise en réseau de ces formations autour de la monétique permettraient ainsi d'étoffer le pôle de formation existant.

### 3°/L E CLUB DES PARTENAIRES "MONÉTIQUE" DE L'ENSICAEN

Plus globalement et comme l'indique le bilan "recherche" de l'ENSICAEN pour la période 2000-2003, le partenariat fort mis en place avec le monde industriel a conduit l'école à organiser des clubs de réflexion sur les sujets d'études à mener ensemble.

C'est particulièrement le cas de la monétique où la coopération avec les entreprises de ce secteur a débouché sur la création en 1994 d'un club de partenaires constitué des entreprises industrielles et de service qui ont pour cœur d'activité ou de forts liens avec la monétique et la sécurité des réseaux.

Ces partenaires contribuent à la formation soit en intervenant dans les enseignements, soit en confiant à des étudiants stagiaires des sujets de R&D, de veille stratégique ou d'études prospectives. Ce travail en commun débouche même directement sur l'évolution des programmes d'options de l'école d'ingénieurs.

Selon le site web "SMILE", serveur monétique de l'ENSICAEN <sup>42</sup>, environ 40 entreprises ont rejoint ce club de partenaires.

Historiquement, le partenariat est très fort avec France Télécom R&D et les collaborations déjà fructueuses, mais les attentes pour l'avenir sont encore plus importantes encore. Les responsables du laboratoire de l'opérateur de télécommunications rencontrés dans le cadre de la présente étude souhaitent en effet aller plus loin dans le partenariat qui les lie avec l'ENSICAEN dans le but d'investiguer ensemble de nouveaux domaines de recherche dans lesquels France Télécom R&D n'ira pas seul. C'est là que le projet de laboratoire mixte France Télécom/ENSICAEN prend tout son sens.

---

<sup>42</sup> <http://smile.ensicaen.ismra.fr/>

## PARTIE III

### LES ENJEUX ET LES PERSPECTIVES

#### I - AFFRONTER LES GRANDS ENJEUX À VENIR DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES DE LA MONÉTIQUE : LE POSITIONNEMENT DE LA BASSE-NORMANDIE

D'avis d'expert, les toutes prochaines années vont être décisives dans le secteur de la monétique et des transactions électroniques.

En premier lieu, la généralisation de la norme EMV apparaît comme un enjeu majeur et plus particulièrement dans les applications non liées au secteur bancaire pour lesquelles la transition vers le nouveau standard est en cours au niveau européen.

D'autres événements comme l'intégration des pays de l'Est de l'Europe à l'Union Européenne, le développement et l'essor économique de pays au potentiel considérable comme la Chine ou l'Inde ou encore le passage au réseau de téléphonie mobile de troisième génération représentent également des enjeux économiques vitaux pour la monétique.

On notera à ce propos que des programmes européens comme l'initiative *e-Europe*, plan d'action visant à faciliter l'accès des citoyens de l'Union Européenne aux Technologies de l'Information et de la Communication, comportent des dispositions pour promouvoir la carte à puce sur l'ensemble de l'Union, par le biais d'une accélération des travaux sur la sécurité et les techniques d'identification et d'authentification.

La France, pays où les technologies de pointe dans le domaine de la monétique ont été inventées et développées, conserve une certaine avance mais pour combien de temps encore ?<sup>43</sup>

La Basse-Normandie possède toutes les potentialités (triptyque recherche-formation-activités économiques) pour s'inscrire dans le cadre de la reconnaissance

---

<sup>43</sup> D'aucuns au plan national - et notamment des parlementaires - se sont en outre alarmés, à l'occasion de la prise de contrôle par un fonds de pension américain de la société Gemplus, des risques d'une "évasion" technologique des savoir-faire ; certains voyant là une menace sur l'avenir de l'activité française autour de la cryptologie en particulier et de la carte à puce en général avec les conséquences possibles en termes de sécurité et d'indépendance économique.

d'un pôle d'envergure au moins national. À cela s'ajoute un contexte favorable du fait de l'appui des pouvoirs publics et notamment du Conseil Régional comme le soutien fort au pôle Image et Technologie de l'Information et de la Communication, aides à l'équipement des halles techniques de l'ENSICAEN et, plus largement, de la politique d'aménagement numérique du territoire (accessibilité aux hauts débits) menée avec les Départements.

## **A -L A VALORISATION DE LA RECHERCHE BAS -NORMANDE DANS UN CONTEXTE GLOBAL**

La Basse-Normandie se distingue, répétons-le, dans certaines disciplines dont les applications en termes de monétique apparaissent particulièrement porteuses pour les années à venir. Il en va ainsi, par exemple, de la cryptographie et des méthodes d'authentification (faisant appel à des domaines comme la biométrie, l'imagerie...).

La cryptographie qui se situe, rappelons-le, en aval des recherches en algorithmique, rassemble toutes les techniques permettant de chiffrer des messages ou de protéger des communications et de les rendre inaccessibles en dehors du ou des destinataires autorisés. Cette discipline a donc pour objet de définir des algorithmes de chiffrement et des protocoles d'authentification.

Conformément aux derniers textes, et notamment à la loi du 13 mars 2000<sup>44</sup>, la signature électronique permet désormais d'assurer l'intégrité de n'importe quel document ou transaction et peut donc être utilisée par les entreprises. On s'attend à ce que cette disposition soit, dans un futur proche, également applicable pour les particuliers. Elle demeure en revanche non reconnue pour les actes de justice ou notariés.

L'identification de l'expéditeur de la signature électronique revêt ainsi une importance particulière.

On saisit tout l'enjeu économique et stratégique lorsque l'on sait que le cryptage est un moyen indispensable pour assurer un niveau de sécurité élevé des transactions sur Internet.

Comme nous avons pu le voir précédemment, la cryptographie constitue une thématique de recherche étudiée à l'ENSICAEN en partenariat notamment avec France Télécom R&D. L'équipe "Algorithmique" du GREYC, au-delà de l'étude de la problématique de recherche fondamentale<sup>45</sup>, applique aussi ses concepts, méthodes et résultats en programmation et validation logicielle à divers autres domaines informatiques (allocation dynamique de ressources dans les réseaux,

---

<sup>44</sup> Portant adaptation du droit de la preuve aux technologies de l'information et relative à la signature électronique.

<sup>45</sup> Telles que la construction d'algorithmes, la modélisation de la complexité des algorithmes et des problèmes, les modèles probabilistes pour l'étude du comportement moyen des algorithmes; l'étude des propriétés algorithmiques d'objets mathématiques et informatiques : fonctions booléennes, logiques, contraintes, graphes, objets arithmétiques, mots, systèmes dynamiques.

télécommunications, codes, cryptographie, traitements d'image, bio-informatique, etc).

Dès sa création, le laboratoire R&D de France Télécom de Caen a été pilote dans le domaine de la cryptographie. Aujourd'hui, pour l'opérateur de télécommunications, une douzaine de personnes travaille sur cette thématique sur les sites de Caen, Rennes et d'Issy-les-Moulineaux. L'ensemble de ces travaux fait que la France se classe parmi les cinq premiers pays dans le monde en termes d'avancées technologiques.

Parmi les thématiques de recherche de France Télécom R&D les plus porteuses dans ce domaine, la combinaison entre sécurité et rapidité et le développement d'applications largement diffusées représentent des enjeux majeurs. Certes, des solutions et des produits existent déjà pour sécuriser le commerce électronique, mais certains d'entre eux ne rencontrent pas encore le succès escompté pour des raisons essentiellement de coût voire d'ergonomie.

Cette étude sur la relation (ou interface) homme-machine et le comportement des consommateurs potentiels face à ce type de produits n'est pas dénuée d'intérêts dans la mesure où, selon certains de nos interlocuteurs, des équipes de recherche (en sciences humaines et sociales par exemple) de l'Université de Caen voire la Maison de la Recherche en Sciences Humaines (MRSH) sont déjà mobilisées sur ce thème.

Également, la biométrie -technique visant à établir l'identité d'une personne en mesurant l'une de ses caractéristiques physiques- constitue un élément imparable en termes d'identification, car infalsifiable. L'examen des empreintes digitales ou de l'iris - caractéristiques physiques propres à chaque personne - se révèle être le plus utilisé aujourd'hui. Encore embryonnaires hier, les dispositifs de contrôle de la rétine sont d'ores et déjà testés dans certains aéroports et tout particulièrement aux États-Unis.

Les techniques de mesure et de contrôle des éléments biométriques utilisent notamment des technologies issues de l'interprétation et de l'analyse d'images, secteur où la Basse-Normandie se distingue également (à la fois en termes de recherche et d'activités).

Tout pourrait a priori porter à croire que la région, en raison de ses atouts, est à même d'affronter les prochaines étapes du développement de la monétique du futur. Toutefois, dans ce monde de la recherche et du développement technologique, rien n'est acquis et à défaut d'évoluer constamment, on peut régresser très vite et perdre cette longueur d'avance qui fait aujourd'hui toute la différence.

Comme nous avons pu le voir précédemment, le contexte évolue à une vitesse telle que de nombreux pays rattrapent très rapidement leur retard. C'est le cas des États-Unis ou encore de la Grande-Bretagne qui, outre leur indispensable mise à niveau, pourraient chercher à se doter rapidement de techniques de pointe et prendre une avance en la matière (comme la carte sans contact ou la reconnaissance biométrique par exemple).

Selon les intervenants de la filière, la fenêtre temporelle est très étroite comme en témoigne le projet britannique de lancer un grand programme de certification de cartes à puces.

L'ambition est clairement de faire reconnaître assez rapidement, d'abord à l'échelon national voire européen, la place spécifique qu'occupe la Basse-Normandie en matière de monétique. La reconnaissance d'un pôle passe toutefois par un renforcement des équipements afin notamment de faciliter encore davantage la recherche-développement et sa valorisation industrielle.

Certains responsables d'entreprises du secteur de la monétique rencontrés ont insisté sur le fait que beaucoup d'idées intéressantes et de concepts pourtant novateurs nés de la recherche menée en Basse-Normandie n'ont pu aboutir à la phase industrielle. Le constat est clair : il manque un maillon intermédiaire.

Parallèlement, la communication autour des atouts de la région devrait, selon les interlocuteurs rencontrés, constituer un autre axe stratégique d'actions.

## **B -L E PROJET DE LABORATOIRE MIXTE ENTRE FRANCE TÉLÉCOM ET L'ENSICAEN**

La collaboration étroite entre le monde de l'enseignement supérieur, de la recherche et les entreprises apparaît ainsi porteuse comme en témoignent les partenariats passés et actuels entre le GREYC et certaines entreprises du secteur mais encore trop peu nombreux, faute d'effectifs suffisants dans les laboratoires.

L'expérience du laboratoire mixte, créé en coopération entre l'ISMRA-ENSICAEN et Philips Semiconducteurs (LAMIP)<sup>46</sup> et spécialisé dans l'analyse des défaillances dans la fabrication de circuits intégrés, a suscité une réflexion approfondie de la part de France Télécom R&D et de l'ENSICAEN. Cette réflexion s'est inscrite dans une volonté de l'opérateur de renforcer le thème de la monétique et des transactions électroniques sécurisées au sein d'un laboratoire dédié sur son site caennais et comprenant 60 personnes. Du côté de l'ENSICAEN, les demandes croissantes en provenance des entreprises du secteur bancaire rendaient urgente la création d'une équipe de recherche en monétique.

Dans la continuité de leur partenariat conclu en 1999, l'ENSICAEN et France Télécom R&D ont ainsi proposé de mettre en place, au plan régional, un laboratoire mixte de recherche technologique en "Monétique et Transactions Électroniques Sécurisées" pour concrétiser par des produits pilotes les retombées des recherches conduites dans les domaines comme la biométrie et l'interface homme/machine, thématiques qui intéressent directement le GREYC.

---

<sup>46</sup> Le LAMIP a été financé dans le cadre du Contrat de Plan État-Région 2000-2006. Ce partenariat avec Philips Semiconducteurs et la volonté de l'école d'ingénieurs caennaise de valoriser son savoir-faire ont en outre largement contribué à l'obtention du label Centre National de Recherche Technologique (CNRT) "Matériaux pour l'électronique".

Un tel équipement dont les premières activités de recherche pourraient être lancées dès le 1<sup>er</sup> trimestre 2004<sup>47</sup> répondrait au souhait de la cellule R&D de l'opérateur de télécommunication d'investiguer des domaines nouveaux qu'il ne pourra supporter seul. Ce projet est d'ailleurs considéré comme majeur et même prioritaire pour la Direction R&D du groupe France Télécom.

Au moment où nous rédigeons ce rapport, le projet est dans sa phase finale et les thématiques sont assez bien définies, les méthodes arrêtées et des juristes ont été mobilisés pour travailler sur les clauses de propriétés et les niveaux de risques qu'entraînerait un tel équipement.

Les thématiques étudiées reposeraient principalement sur :

- la maîtrise de l'ensemble de la chaîne de valeur de l'utilisateur/client au monde bancaire en passant par les systèmes transactionnels, les cartes à puce (ou virtuelles), les applications en relation avec les télécommunications...
- l'architecture et les services IP intégrant d'une part les accès multi-terminaux et multimodaux et d'autre part les services IP et l'interface homme/machine,
- la sécurité des transactions et les apports de la biométrie, thèmes devant aboutir concrètement à la réalisation d'applications.

D'autres rubriques sur des thématiques périphériques pourraient être également explorées.

Concernant le statut de cet équipement, il serait, à l'image du LAMIP, une entité unique placée à parité entre France Télécom et l'ENSICAEN.

Au niveau des moyens humains, il serait composé pour un tiers de permanents (une dizaine de personnes, chercheurs de FTR&D et de l'ENSICAEN et secrétariat/gestion), un tiers de stagiaires post-docs et un tiers de soutien technique composé d'ingénieurs de R&D spécialement recrutés.

Il est a priori prévu que les personnels à la fois issus des Unités de Recherche et Développement de France Télécom R&D et de l'ENSICAEN soient délégués pour un temps déterminé<sup>48</sup> et que tout cela s'inscrive dans le cadre de projets et d'une thématique ciblée.

La direction de ce laboratoire mixte sera bicéphale. Un Conseil Scientifique bipartite veillera à la répartition des personnels des deux structures parties prenantes ainsi qu'aux thématiques de recherche. Pour les responsables auditionnés, ce Conseil doit aussi être vigilant pour que les missions soient compatibles avec les impératifs de la carrière des enseignants-chercheurs.

Entre les différents laboratoires de recherche, futurs partenaires, et le futur laboratoire mixte, la complémentarité devrait être complète dans la mesure où dans ce futur équipement, il n'y aura pas de recherche fondamentale.

---

<sup>47</sup> L'objectif est la signature du contrat de collaboration entre l'ENSICAEN et FTRD en mars 2004.

<sup>48</sup> À la différence du LAMIP où les personnels de recherche sont attachés définitivement à la structure.

Cet équipement permettra également d'encadrer des thèses et de contribuer à du transfert de technologie et pas uniquement dans le seul domaine de la monétique : il existe à cet égard une forte "périphérie" dans les thématiques qui seront abordées.

Pour France Télécom, le futur laboratoire doit en outre constituer une vitrine technologique pour les partenaires à la fois industriels et institutionnels grâce à la mise en place d'un pôle de compétence, la participation à des expérimentations ou des pilotes et le développement des procédés et des services innovants.

Aussi est-il envisagé que des projets puissent associer d'autres partenaires. La présence de cet équipement commun motivera vraisemblablement les industriels à présenter de tels projets en association (sous réserve de garantir la confidentialité des recherches entre entreprises potentiellement concurrentes comme cela est possible avec le LAMIP).

On constate en effet actuellement que France Télécom R&D ne peut industrialiser toutes ses recherches mais dans le même temps, beaucoup de petits industriels craignent de s'associer à France Télécom de peur de se faire absorber. Demain, avec le laboratoire mixte, l'esprit sera différent puisque la coopération pourra se faire avec un centre de recherche technologique bien identifié sur toute la chaîne monétique et les transactions électroniques sécurisées.

L'intérêt de la région de disposer d'un tel équipement paraît évident. Le laboratoire mixte est une opportunité et suscite beaucoup d'espoirs dans la mesure où il peut avoir un rôle moteur en renforçant le triptyque formation – recherche et développement – industrie avec des perspectives probablement très favorables (renforcement des moyens de la recherche, consolidation de la formation, etc.). À cet égard, les responsables de France Télécom R&D estiment que ce laboratoire permettra d'ériger l'ENSICAEN parmi les écoles de premier rang en matière de recrutement (Polytechnique, École Nationale Supérieure des Télécommunications - Télécom Paris) sur la spécialité monétique.

Ce laboratoire devrait permettre par ailleurs à la région de répondre aux appels à projets nationaux et européens, chose impossible aujourd'hui à l'exemple du récent appel d'offre lancé à l'initiative du Secrétariat à la Réforme de l'État sur la carte de vie quotidienne pour lequel la communauté scientifique bas-normande n'a pu répondre en termes de solutions techniques.

La volonté de travailler en proximité en s'appuyant sur le potentiel de l'école d'ingénieurs devrait susciter des échanges fructueux en rendant possible des collaborations scientifiques aptes à motiver à terme un renforcement des équipes de recherche, notamment avec la perspective éventuelle de la venue de nouvelles équipes associées au CNRS ou de l'INRIA (Institut National de Recherche en Informatique).

À l'image du LAMIP, certains envisagent que le laboratoire mixte entre France Télécom et l'ENSICAEN permette à l'avenir la constitution sur Caen d'un Centre National de la Recherche Technologique (CNRT) "Monétique" comme il en existe un, déjà, sur la thématique "Matériaux".

## C -L ES PROBLÉMATIQUES À MOYEN ET LONG TERMES

Au cours du présent rapport, nous avons évoqué à plusieurs reprises les évolutions technologiques dans le secteur de la monétique et des transactions sécurisées au niveau mondial. Le développement de la norme EMV<sup>49</sup>, notamment pour le développement des applications au-delà du seul secteur bancaire (comme la fidélité, la santé, l'identité...), représente à l'échelle planétaire un véritable défi sans oublier les prolongements technologiques envisageables (sans contact, technologie "sans-fil" ...).

Alors que des pays en Europe et dans le monde qui n'avaient pas la culture de la carte à puce s'acheminent directement vers la norme EMV voire innovent dans de nouveaux systèmes (sans contact par exemple), la France a le lourd handicap d'adapter un système vieillissant qui nécessite de migrer de la norme appelée B0' vers la norme EMV.

Un hors-série du Courrier de la Monétique et de la Carte à Mémoire de novembre 2003<sup>50</sup>, indiquait qu' *"avant de finaliser la migration EMV, les fabricants de cartes à puce ont encore des contraintes à surmonter, malgré le chemin parcouru. Une opération loin d'être un simple parcours de santé, y compris pour les fabricants français figurant pourtant parmi les pionniers de la carte à puce"*.

Côté terminaux bancaires également (DAB et GAB), une grande évolution est également à prévoir avec, notamment, la perspective du passage sur IP (cf. première partie) qui permettrait d'envisager de nouveaux services au-delà des seules opérations de retrait d'argent ou du paiement.

Plusieurs professionnels du secteur tirent aujourd'hui la sonnette d'alarme sur le fait que la France, et plus largement l'Europe, semblent marquer le pas dans les grands chantiers touchant à la monétique, les transactions électroniques, les techniques d'identification, la téléphonie mobile...<sup>51</sup>

En résumé, la crainte pour demain est qu'il en aille de la monétique comme ce fut le cas hier du minitel qui plaça la France au premier rang mondial de la télématique mais, faute d'avoir pu évoluer à temps, a été détrônée par Internet.

À moyenne échéance, l'objectif affiché doit être de conforter et de faire reconnaître un pôle monétique en priorité au niveau national voire à l'échelon européen et de créer ainsi une force de frappe française. L'adhésion des entreprises qui pèsent dans le secteur doit toutefois être totale.

Certaines entreprises évoquent un besoin de ressources techniques qui seraient mises à leur disposition dans le cadre de leurs projets de développement. Si certaines d'entre elles sont dotées de plates-formes de conception et de dispositifs de tests et de validation de leur développement, beaucoup évoquent aussi l'absence

---

<sup>49</sup> Norme d'ores et déjà bien définie et qui a été bornée par des travaux de recherche.

<sup>50</sup> Le Guide de la Carte : où va la monétique française ? Les fabricants de cartes à puce face à la norme EMV (pp 34-39).

<sup>51</sup> Éditorial du Courrier de la Monétique et de la Carte à Mémoire n°390, octobre 2003 intitulé "La France en panne de grands projets nationaux".

au niveau national de disponibilité de plates-formes ouvertes, neutres sur un plan concurrentiel, leur permettant de faire des tests unitaires ou de montée en charge et des validations d'intégration sur une chaîne réelle, en (semi) exploitation.

Il manque ainsi, selon certains experts, au niveau national, un équipement qui permettrait de réaliser sur toute la chaîne monétique du test et de l'intégration.

Depuis 8 ans, les projets de R&D sont menés en partenariat entre l'ENSICAEN et les entreprises du club des partenaires de l'école d'ingénieurs et pour lesquels des élèves stagiaires sont mobilisés. Ils consacrent une plus grande place au "développement" en parallèle à des thématiques de "veille" ou de "prospective".

Depuis 2001, les sujets portent sur les paiements sur Internet, la monétique et la téléphonie mobile (*m-paiement*),... menant en 2003 à des études plus techniques d'implémentation et d'intégration, laissant l'ouverture en 2004 aux applications émergentes (cartes civiles, de vie quotidienne, biométrie... ).

Les entreprises sont de plus en plus nombreuses à confier dans ce cadre à l'école d'ingénieurs les moyens de mener ces développements en lui confiant une partie des équipements nécessaires (simulateurs, logiciels...). C'est ainsi que l'ENSICAEN se dote de façon ponctuelle année après année, de halles techniques, en collaboration avec les industriels. Cela permet à ces derniers d'avoir une vision prospective sur un sujet donné.

Au-delà de ces halles techniques qui restent des équipements à vocation avant tout pédagogique, une deuxième forme de besoins consiste donc à structurer, consolider et pérenniser d'autres équipements pour fournir aux entreprises des moyens complémentaires à leurs propres outils de développement.

## **II - QUELQUES EXEMPLES D'APPLICATIONS PROPRES À LA BASSE-NORMANDIE**

Avoir la volonté d'afficher et de faire reconnaître un pôle monétique doit aller de pair, selon la plupart des intervenants du secteur rencontrés, avec un développement sur le territoire régional d'applications voire d'expérimentations sur le terrain.

Ainsi, il apparaît judicieux de passer en revue quelques exemples d'initiatives en cours ou à venir.

### **A -L A CARTE "PASSERELLE" DE SAINT-LÔ**

Mise en place en novembre 2002 à l'initiative de l'association des commerçants de Saint-Lô, "Passerelle" est un produit fidélité sur un support carte à puce issu des produits "Cartaplus" développés par l'entreprise locale CEV.

Issue d'une démarche fédératrice, Passerelle permet aux clients des commerçants concernés de cumuler sur leurs cartes des Bons d'achat valables dans l'ensemble du réseau adhérent. Les possesseurs de la carte l'assimilent à un porte-monnaie électronique privatif.

Passerelle représente, en 2003, 44 commerçants adhérents et 7 000 porteurs de carte qui génèrent entre 200 000 et 500 000 euros de chiffre d'affaires par mois. Le niveau moyen de dépenses par client, grâce à la carte, est passé de 82 euros en 2002 à 112 euros en 2003.

Le produit mis au point par CEV permet au commerçant de traiter ses bases de données directement sur internet et au client de consulter son compte. Autre grand avantage, la carte Passerelle est utilisable dans 80 % des cas sur les terminaux de paiement par carte bancaire existants dans lesquels est intégré un logiciel spécifique.

À l'image d'autres cartes développées par CEV, Passerelle aurait tout à fait vocation à devenir multiplicative en permettant d'autres fonctionnalités (transport, stationnement...).

## **B -L A CARTE COTENTIN**

Développée sous maîtrise d'ouvrage de la CCI Cherbourg-Cotentin en collaboration avec des partenaires économiques locaux et la Ville de Cherbourg-Octeville, la carte Cotentin a été officiellement lancée au printemps 2003.

Elle se définit comme une carte à puce fédérative multifonctions dont l'objectif est de redynamiser les centres villes et centres bourgs du Nord-Cotentin dans une optique d'aménagement du territoire et de commerce durable.

Tout d'abord, cette carte, gratuite et sans limite de validité, repose sur l'application "fidélité" en permettant à ses détenteurs de se constituer une épargne lorsqu'ils effectuent des achats chez les commerçants adhérents (une réduction de 5 % est créditée automatiquement) ; libres à eux de la dépenser ensuite dans l'ensemble du réseau des commerces participants. Six mois après son entrée en fonctionnement, les résultats sont jugés très positifs.

Le dispositif est passé d'une trentaine de commerçants à l'origine à une quarantaine en juillet 2003 et étend même son champ d'action jusqu'à La Haye-du-Puits et Carentan.

Par ailleurs, séduite par ce projet, la ville de Cherbourg-Octeville a souhaité s'engager aux côtés des commerçants en permettant, dans un premier temps, une utilisation de cette carte pour l'accès au parking municipal Gambetta-Fontaine. Par la suite, l'association initiatrice de la carte Cotentin envisage d'étendre ses possibilités d'utilisation auprès d'autres services comme l'accès à des équipements publics (piscines...) du Nord-Cotentin.

À la fin 2003, l'objectif de 50 commerçants adhérents et 6 000 porteurs de carte sera atteint. À fin septembre 2003, un million d'euros avait transité par la carte.

Les protagonistes de la carte Cotentin souhaitent être étroitement associés dans le cadre d'une éventuelle généralisation de la carte de vie quotidienne au plan national (voir ci-dessous), la carte Cotentin pouvant à terme contenir davantage de fonctionnalités publiques.

À l'origine, retenons qu'une consultation avait préalablement été lancée auprès des entreprises de la monétique étant entendu que la solution devait disposer d'une autorisation du Ministère de l'Économie et des Finances pour les applications de gestion publique.

Pour terminer, il faut savoir que ce projet s'est développé de manière assez indépendante, sans consultation des experts monétique de l'ENSI.

## **C -L ES PROJETS DE CARTE DE VIE QUOTIDIENNE À ALENÇON ET À HÉROUVILLE-SAINT-CLAIR**

C'est en mars 2003 que fut lancé par le Secrétariat d'État à la Réforme de l'État au nom du Ministère de la fonction publique, de la réforme de l'État et de l'aménagement du territoire, l'appel à candidatures auprès des collectivités locales pour le déploiement de cartes de vie quotidienne.

Cette carte, rappelons-le, doit participer à l'objectif gouvernemental de simplification des démarches administratives locales en offrant aux usagers particuliers sur un territoire donné (commune, groupement de communes, département) un bouquet de services publics locaux facilement accessibles.

Selon le ministère, trois fonctionnalités principales avaient été préalablement étudiées. Tout d'abord, cette carte de vie quotidienne devait s'adresser aux publics scolaires et étudiants en leur permettant, par exemple, de payer (grâce à un compte associé à la carte) certains services (restauration scolaire, photocopies...) ou d'accéder à des équipements (médiathèques, piscines...). Elle pouvait en outre constituer une carte de transport destinée à la population concernée. Enfin, la carte de vie quotidienne se fixait également comme objectif de devenir une carte d'authentification et de contrôle d'accès à des services.

Sur une soixantaine de dossiers de candidature déposés par différentes collectivités locales (mairies, communautés urbaines, conseils généraux), le ministère et la Caisse des Dépôts et Consignation, partenaires de la démarche, ont sélectionné, durant l'été 2003, 13 projets opérationnels dont deux concernent des collectivités locales bas-normandes : les communes d'Alençon et de Hérouville-Saint-Clair.

Dans le département de l'Orne, le projet de la ville d'Alençon porte sur la thématique "authentification et contrôle d'accès".

Le projet appelé "*Infopass*" est porté par la commune d'Alençon avec le soutien de la préfecture et du Conseil Général de l'Orne ainsi que des organismes sociaux (URSSAF, ASSEDIC, ANPE), du Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie et d'autres partenaires de premier plan comme EDF, GDF et La Poste.

50 000 personnes sont potentiellement concernées par le projet Infopass dont l'objectif vise à la diffusion auprès des habitants concernés d'une carte permettant notamment de réaliser, via Internet, des démarches sécurisées (authentification par certificat et signature électronique).

Ces démarches doivent concerner les domaines scolaires et périscolaires (inscription et paiement de l'école de musique...), culturels (réservations d'ouvrages en ligne à la bibliothèque...) et administratifs (démarches administratives avec la mairie, l'URSSAF...).

Ce projet qualifié d'ambitieux par ses promoteurs doit rendre des services à valeur ajoutée aux citoyens (gain de temps, ergonomie, sécurité) dans la gestion de leurs actes de vie quotidienne.

En termes d'échéances, la phase d'installation (définition précise d'un cahier des charges, choix d'un opérateur...) doit se dérouler entre juillet et décembre 2003

Le lancement de la démarche Infopass doit intervenir courant janvier-février 2004 avec à la clef une campagne de communication (durant deux mois), distribution des cartes de vie quotidienne à la population, formation aux utilisateurs (deux mois), étude d'évaluation (un mois).

Comme pour l'exemple précédent, le projet d'Hérouville-Saint-Clair, dans le Calvados, repose sur l'authentification et le contrôle d'accès.

Cette démarche s'inscrit dans le projet "Internet Citoyen 2 : la carte e-citoyenne", porté par la commune d'Hérouville-Saint-Clair.

Elle a pour but la mise en place d'une carte qui permettrait aux citoyens de réaliser depuis leur domicile des démarches administratives sécurisées avec la mairie grâce à une carte permettant l'authentification par certificat et signature électronique.

La palette des services va du scolaire à l'administratif, en passant par les aspects culturels, les prestations à domicile, les démarches associatives.

La municipalité se propose d'utiliser ce moyen pour communiquer avec les citoyens, non pas via une liaison Internet classique, mais par l'infrastructure déjà déployée de télévision câblée interactive. Cela serait rendu possible en modifiant le canal réservé à la chaîne locale pour en faire un extranet municipal tout en respectant les normes et protocoles Internet.

La période entre septembre et décembre 2003 est consacrée à la rédaction du cahier des charges.

La phase de tests et d'expérimentation sur un ou deux quartiers ne devant intervenir qu'entre janvier et juin 2005, la préparation au déploiement pourrait voir le jour courant novembre-décembre 2003, le déploiement sur l'ensemble de la ville quant à lui se ferait durant l'année 2006.

Selon une recommandation du Secrétariat d'État à la Réforme de l'État qui a été à l'origine du lancement de l'appel d'offre, il serait souhaitable que les deux démarches d'Alençon et d'Hérouville-Saint-Clair puissent se rapprocher pour

s'enrichir mutuellement, partager les coûts voire même élargir la base des citoyens concernés.

### **III - QUELLES STRATÉGIES CONCERNANT LA PROMOTION ET LA COMMUNICATION AUTOUR DES ATOUTS DE LA BASSE-NORMANDIE ?**

Lors des entretiens menés dans le cadre de la réflexion du CESR, les entreprises reconnaissent la spécificité du pôle monétique. Toutefois, la spécificité de la région dans ce domaine n'est pas toujours reconnue à sa juste valeur à l'extérieur de ses frontières notamment chez les plus grandes entreprises du secteur et ce, malgré la constitution d'un club de partenaires de l'ENSICAEN (qui a cependant montré toute son efficacité pour la recherche de stages d'élèves ingénieurs).

Une stratégie de communication pour faire connaître les forces de la région en matière de monétique et de transactions électroniques sécurisées apparaîtrait judicieuse. Dans cet objectif, Normandie Développement, relais de la DATAR (Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale)<sup>52</sup> dans la région a publié tout un argumentaire de marketing technologique montrant les forces de la région dans ce domaine.

Profitant du lancement, au début de l'année 2002, par l'Agence Française pour les Investissements Internationaux en Asie d'un appel à l'ensemble des régions françaises pour présenter des "technologies clés" dans le cadre du programme FranceTech 21, une mission de promotion a été organisée en juillet 2002 au Japon.

La monétique est considérée comme un secteur très porteur au pays du soleil levant qui souhaite développer les applications autour de la carte à puce et approfondir par là même ses connaissances dans le domaine de la sécurisation des transactions électroniques.

Pendant 10 jours, l'objectif a été de démontrer, auprès des industriels, des compétences présentes en Normandie et de susciter, en retour, une visite d'entreprises japonaises dans les deux régions.

Le Centre de France Télécom R&D installé à Tokyo a proposé à cette occasion des services d'accueil pour toute entreprise française souhaitant venir explorer le marché asiatique.

Selon le Centre des Technologies Nouvelles, ce voyage d'étude au Japon a eu pour principaux effets de susciter des contacts pour les entreprises et organismes normands. Ainsi, quatre contacts fermes ont eu lieu au cours du second semestre 2002, dont une visite de PME caennaise par un grand groupe japonais avec, à la clé, la perspective d'un marché de l'ordre de 300 k€.

Selon ces mêmes sources, certains de ces contacts auraient davantage concerné des sujets liés à l'environnement "péri-monétique" qu'au cœur de la monétique à proprement parler.

---

<sup>52</sup> La Normandie aurait d'ailleurs été la seule région à répondre à cette démarche.

À cette occasion aussi, les rencontres avec l'Agence Française pour les Investissements Internationaux au Japon et les démonstrations sur la richesse des compétences de la Normandie dans le domaine de la monétique (et plus largement dans celui des TIC) ont révélé que la région n'avait pas, bien au contraire, à avoir de complexes par rapport à d'autres pôles en France peut-être mieux identifiés comme Sophia-Antipolis.

Une prise de conscience régionale ainsi qu'une stratégie "*marketing*" s'avèrent ainsi souhaitables. Certes, les projets de développements d'outils comme le laboratoire mixte entre France Télécom R&D et l'ENSICAEN ou encore une plateforme industrielle ou technologique contribueront (comme précédemment évoqué) en tout premier lieu au rayonnement de la région en constituant de véritables vitrines de ses compétences et de ses savoir-faire.

Parallèlement, certains industriels ont émis l'idée que la Basse-Normandie (voire un espace géographique plus large) soit présente (par des stands) à des salons thématiques internationaux à l'image du Salon "Cartes" qui se tient tous les ans à Paris et qui réunit tous les industriels de la monétique.

De la même manière, les colloques internationaux organisés à l'Université de Caen comme ces derniers mois sur des thématiques comme la sécurité des transactions et la cryptographie ne peuvent que contribuer à faire connaître la place de Caen à l'extérieur.