



Michel Ugon : « capitaine d'innovation »

Pierre Paradinas¹



Rendre hommage aux personnalités qui ont fait progresser l'informatique participe à la construction de la communauté informatique. Parfois, l'hommage est aussi un moyen de rendre sa juste place à un personnage, comme c'est le cas ici pour Michel Ugon. Il fut l'un des acteurs les plus importants à l'origine de la carte à puce mais le nom de Michel Ugon est peu connu en dehors du cercle des spécialistes de cette technologie ayant exercé avant la fin des années 1990. On aurait pu espérer un hommage de la part des grands industriels du domaine qui se sont construits en utilisant ses inventions et ses brevets, mais même les grands journaux d'information semblent avoir oublié son apport.

La carte à puce doit énormément à Michel Ugon. Cette technologie à la croisée de l'informatique, de l'électronique, du *micro-packaging* et de l'impression sécurisée s'est développée initialement dans la deuxième moitié des années 70. L'électronique commençait à se diffuser largement, l'informatique était encore centralisée, le micro-ordinateur apparaissait dans ses marges, et les télécommunications numériques relevaient encore essentiellement de la R&D. Dans ce contexte, cherchant les moyens d'améliorer la sécurité des cartes bancaires à pistes magnétiques, de nombreux travaux s'efforçaient d'inclure une puce électronique dans les 0,76 mm d'épaisseur du support plastique. Les premières puces embarquèrent des fonctions de simple mémorisation avec plus ou moins de sécurité.

1. Professeur au Conservatoire national des arts et métiers (CNAM). L'auteur remercie Pierre-Éric Mounier Kuhn pour la relecture et la famille de Michel Ugon pour les images fournies.



La grande innovation apportée par Michel Ugon consista à coupler ces mémoires avec un microprocesseur exécutant des fonctions de gestion et de protection des informations. Le MAM, microcontrôleur auto-programmable monolithique (SPOM en anglais), est au cœur de cette invention, qui sera complétée par d'autres innovations, à la fois pour développer des fonctionnalités du MAM ainsi que pour l'industrialisation de la carte dans des conditions de qualité et d'économie permettant d'en fabriquer des millions à bas coût.

La raison d'être de la carte à puce est de mémoriser des informations et de les protéger. La protection permet de l'utiliser pour identifier une personne (le porteur de la carte) et de contrôler ainsi l'accès à des services pour cette personne (paiement, télécommunications, identité, santé...). La carte contient des programmes qui prennent en charge la gestion de ses données et l'accès aux services, qui mettent en œuvre des fonctions cryptographiques pour sécuriser les données et leurs accès, et qui offrent des fonctions d'authentification, de chiffrement, de signature électronique ou de non-répudiation. À la fin des années 1990, la technologie Java Card s'introduisit dans les cartes pour permettre l'adaptabilité des fonctions des cartes aux besoins de leur promoteur, en permettant de charger au cours du cycle de vie de la carte des programmes et des données — sans remettre en cause la sécurité — avec l'implémentation de machine virtuelle dédiée au microcontrôleur disponible à cette époque.

On trouve les cartes à puces un peu partout aujourd'hui : il s'en fabrique plus de 10 milliards par an ! La forme matérielle de la carte a parfois disparu, les puces se retrouvant dans d'autres dispositifs, mais proposant toujours cette caractéristique forte du couple matériel (microcontrôleur) et logiciel associé, intimement lié avec un haut niveau de sécurité intrinsèque. Cette technologie est portée par des industriels français comme Thales Digital Identity et Idemia, ainsi que Ingenico pour les terminaux.

Michel Ugon, après avoir terminé brillamment des études d'ingénieur (major de promo) en 1964 à l'ESEO (École supérieure d'électronique de l'ouest), travailla chez Sexta comme chef du laboratoire, puis chez Jules Richard (instrumentation scientifique) comme chef du laboratoire d'électronique. Il rejoignit en 1971 la Compagnie internationale pour l'informatique (CII, le « champion national » du plan Calcul), d'abord dans la division des périphériques magnétiques, qui produisait des disques

amovibles, puis dans l'équipe développant l'ordinateur Unidata 7740. Après l'absorption de CII par Honeywell-Bull, formant CII-HB en 1976, Michel Ugon s'investit à fond dans le projet carte à puce² et déposera de nombreux brevets. La CII-HB filialisera cette activité dans la société Bull-CP8, dont Michel Ugon sera le directeur de la R&D et le DGA. Au début des années 90, quand on évoquait la carte à puce, on la désignait par l'expression « carte CP8 », la marque étant devenu le nom du produit.

Durant cette période, avec deux autres chercheurs — Louis Guillou qui travaille au CCETT et Jean-Jacques Quisquater — Michel Ugon écrit le chapitre *The Smart Card : A Standardized Security Device Dedicated to Public Cryptology* du livre *Contemporary Cryptology : The Science of Information Integrity* de Gus Simmons³, article qui constituait alors l'une des publications de base sur les cartes à puce. Une autre contribution importante de Michel Ugon a été de prendre en compte la normalisation⁴ et d'engager ses forces et celles de Bull CP8 dans ce combat, où les autres industriels n'étaient pas toujours des alliés objectifs. En sa qualité d'expert en sécurité des cartes bancaires, il fut un membre actif de la commission de normalisation ISO 7816, laquelle décrit les caractéristiques physiques de la carte bancaire : dimensions et position des contacts, protocoles de communication et format des données échangées.

Reconnu par ses pairs de l'industrie, il sera le premier président d'Eurosmart, l'association créée il y a 25 ans par les industriels européens de la carte à puce⁵, et y présidera le groupe de sécurité ; une question clé dans cette industrie. En 1986, il reçut l'ordre du mérite pour l'invention du MAM.

Michel Ugon était aussi reconnu pour son expertise des cadrans solaires au sein de la Société astronomique de France. Si à la fin du XX^e siècle en France on parlait beaucoup des « capitaines d'industrie » pour saluer les grands industriels, Michel Ugon fut un véritable *capitaine d'innovation*.

Pour aller plus loin sur la carte à puce, retrouvez les vidéos de conférences organisées lors de l'exposition sur la carte à puce au Musée des Arts et Métiers :

— « Carte à puce et cryptographie, je t'aime moi non plus », avec Jean-Louis Desvignes et Jean-Jacques Quisquater, <https://mediaserver.cnam.fr/permalink/v125f593a995aqehf7ol/> ;

— « Carte à puce, une histoire de norme et de logiciel », avec René Lozach et Pierre Paradinas, <https://mediaserver.cnam.fr/permalink/v125f593af87b7910ehz/> ;

— « La carte à puce, de l'invention à l'industrie » avec François Grieu, Philippe Maes, Pierre Mounier Kuhn et Pierre Paradinas, <https://www.arts-et-metiers.net/musee/la-carte-puce-de-linvention-lindustrie>.

2. https://fr.wikipedia.org/wiki/Carte_%C3%A0_puce.

3. <https://ieeexplore.ieee.org/book/5265879>.

4. L'ensemble du corpus de normes et standards actuel est assez large, mais peut se retrouver sur les sites de l'IEC/ISO, ETSI, EMVco, *Global Platform*, Oracle (Java Card)...

5. *Smart Card*.

