



MicroEJ, la startup nantaise de l'IOT a survécu là où Google et Samsung ont lâché l'affaire.

MicroEJ domine la révolution de l'embarqué/IOT avec sa virtualisation, sa containerisation et sa simulation à bas coûts et peu énergivores. Une belle réussite hexagonale.

Qui est donc **MicroEJ**? Cette startup méconnue du grand public est pourtant au cœur d'une révolution industrielle: **la virtualisation dans le milieu de l'électronique embarqué**. De l'ordre de celle qu'a connue l'informatique avec la virtualisation des serveurs qui a contribué à l'arrivée du Cloud Computing. Sans le savoir, des millions de personnes se servent de ses technologies au quotidien: robots-cuisine Seb, montres connectées, compteurs électriques, domotique, machines à laver, appareillage médical... La startup nantaise travaille avec les plus grands: Bosch, Seb/Moulinex, Continental, Leroy Merlin, Thales, EDF, Airbus, Schneider, Atlantic, etc.

La société ne communique pas sur son chiffre d'affaires, mais annonce qu'elle est **rentable**. Pour financer son activité, elle a reçu un soutien d'Innovacom en 2011 et s'est financée via des accords de co-développement avec des industriels comme Schneider Electric ou Bouygues. Indispensable pour sa R&D qui a déjà nécessité plus de **35 millions d'euros d'investissement**.

Aujourd'hui, MicroEJ emploie **plus de 60 collaborateurs** dans ses bureaux de Nantes(R&D et IP), Boston, San Francisco et Roumanie.



Fred Rivard, CEO et fondateur de MicroEJ

Un passionné veut révolutionner le secteur de l'embarqué

Docteur en philosophie et en informatique, Fred Rivard passe chez IBM de 1994 à juin 2002 au Canada et en France, le géant de l'informatique qui avait financé son doctorat. Là, il contribue au développement de technologies autour de Java ou Eclipse (compilateurs, machines virtuelles, etc.). Il quitte IBM et revient en France pour passer un MBA.

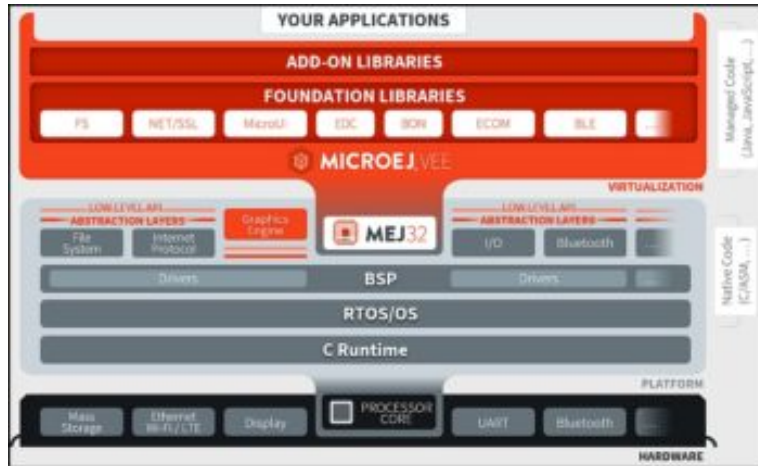
En octobre 2004, il crée la société I2ST (Industrial Smart Software Technology) à Nantes qui développe des solutions de logiciel embarqué (intégré à de l'électronique fonctionnant de manière autonome) au sein de l'incubateur Atlanpole. Son ambition: démocratiser la virtualisation dans le monde de l'embarqué.

Après une période consacrée à la recherche et au développement, la société reçoit un financement de **5 millions d'euros** du fonds Innovacom, et prend l'appellation de **MicroEJ** (EJ pour Embedded Java), même si la structure conserve le nom d'origine.

La société se développe et grignote de plus en plus de part de marchés face à des géants comme Google avec Android Things ou Samsung avec Artik.

La société ouvre même un bureau à Boston en 2016. Aujourd'hui, elle est présente à Nantes (France), Boston (Etats-Unis), Tokyo (Japon), Séoul (Corée du Sud), Xi'an (Chine), Munich (Allemagne) et Sibiu

(Roumanie). MicroEJ compte d'ailleurs doubler ses effectifs de plus de 60 à 120 collaborateurs d'ici à 2025.



L'architecture MicroEJ intégrée dans un objet connecté...

Une technologie de rupture pour le monde de l'embarqué

Dans le monde de l'embarqué, une fois la partie électronique achevée, et les couches basses logicielles développées (en C ou en assembleur), les programmeurs développent en langage C une ou des applications spécifiques à ce composant ou équipement.

Plusieurs problèmes majeurs se posent: les programmes ne servent qu'à une implémentation unique, les développeurs en langage C se font rares, et ce processus limite les possibilités de modification ou d'évolution.

D'où la tendance depuis une dizaine d'années de ce secteur à **évoluer vers de la virtualisation** avec des acteurs comme MicroEj, mais aussi Google ou Samsung.

Au centre de la solution MicroEJ, **l'environnement d'exécution virtuel MicroEJ VEE** (Virtual Execution Environment) gère **des containers** nécessitant peu de mémoire et permettant de faire tourner des applications sous divers matériels grâce à la "secrete sauce" de l'éditeur (sa propriété intellectuelle).

Le processeur logiciel 32 bits MEJ32 assure l'abstraction de la partie matérielle et des couches basses (RTOS ou OS, BSP ou Board Support Package -OS de la carte mère, etc.) via des développements en C et en assembleur.



... et en mode virtualisation

Grâce aux **Foundation Libraries** (voir illustration), les applications sont découplées de la partie matérielle. On comprend alors qu'en installant MEJ32 sur des équipements différents (avec adaptation par les équipes de l'éditeur pour chaque carte mère), les développeurs peuvent créer une application et la porter sans modification, puisqu'au-dessus tout est identique.

VEE est fourni avec un ensemble d'APIs Java et C pour de multiples usages (interfaces graphiques, connectivité réseau, edge computing, contrôle de périphériques matériels...). Les programmes peuvent être développés en Java ou en JavaScript, et bientôt en [Kotlin](#), le langage open source créé par l'éditeur tchèque [JetBrains](#) et adopté comme langage privilégié pour Android par Google.

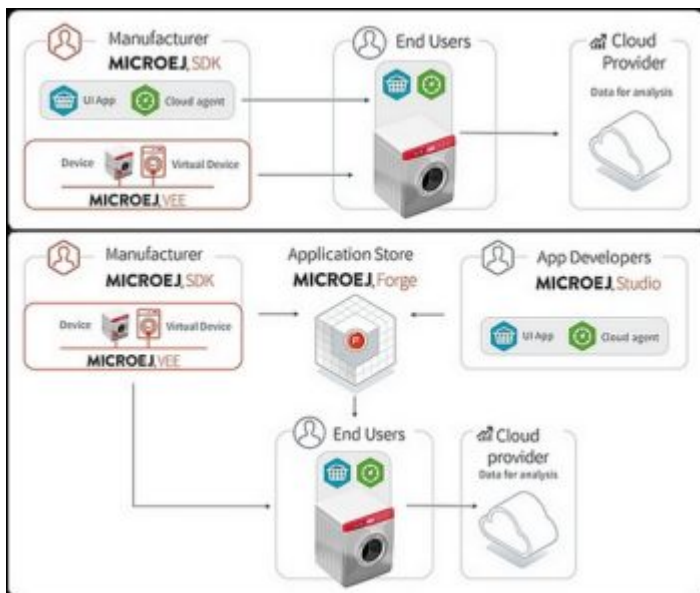


Avec Virtual Device, le concepteur et développeur collabore en utilisant le jumeau numérique

VEE est livré avec le **MicroEJ SDK** (kit de développement) afin que les développeurs manipulent les dizaines de versions de containers spécifiques à chaque architecture. Le SDK permet aussi de déployer le **Virtual Device**, une application qui s'installe sous Windows, Linux ou macOS pour simuler l'exécution de l'application du développeur sur une maquette virtuelle de l'équipement concerné. Elle simule bien entendu toute la pile logicielle MicroEj et celles de l'équipement. Le développeur peut donc exécuter son programme sur l'application ou directement sur l'équipement en le déployant localement. C'est pourquoi on peut parler de **jumeau numérique**. Avant déploiement, le SDK vérifie les éventuels manques ou incompatibilités d'API ou fonctions sur l'équipement.

Grâce au simulateur, le développement du logiciel peut-être réalisé en parallèle de la conception électronique. Auparavant, il fallait attendre la fin de la conception électronique avant de développer le logiciel.

MicroEJ a également développé son **Application Store** fonctionnant un peu à la manière du Google AppStore, soit pour ajouter des applications d'un équipement, soit pour souscrire à des services cloud. En janvier 2020, l'éditeur a annoncé **MicroEJ Forge**, servant de back-office pour gérer des containers multi-applications (contenant plusieurs sandbox). Ainsi, les applications peuvent être chargées depuis le cloud Forge, plus précisément un ensemble de serveurs sur le cloud et avec des APIs Cloud autorisant l'interaction avec des contenus externes. Une architecture qui rend possibles des connexions vers un progiciel de type CRM ou ERP... En outre son gestionnaire d'applications **Forge Connect** permet de gérer les applications disponibles pour un objet tout en gérant leur cycle de vie (démarrage, arrêt, désinstallation).



La virtualisation MicroEj peut même embarquer plusieurs containers avec installation/désinstallation



LE SITE D'INFORMATION
POUR LES PARTIES PRENANTES DE L'INFORMATIQUE D'ENTREPRISE



dynamiques d'applications

En complément de cet article, retrouvez [notre entretien avec Régis Latawiec](#), directeur des opérations chez MicroEJ, qui explique la stratégie de l'entreprise, les enjeux de ses technologies et comment cette modeste startup a résisté malgré les abandons successifs de Samsung et de Google.