

Formations et compétences Systèmes embarqués

Les systèmes embarqués sont des **systèmes électroniques et informatiques** autonomes contenus au sein d'un système plus large (véhicule, téléphone...). Ils intègrent **une partie logicielle** (software) et **une partie matérielle** (hardware). Il existe des **systèmes simples**, mais aussi des systèmes plus sophistiqués (intelligents, communicants, systèmes de systèmes...) appelés **systèmes cyberphysiques** (CPS).

CHIFFRES-CLÉS

Dans le monde, en 2020

174 Mds\$

de chiffre d'affaires

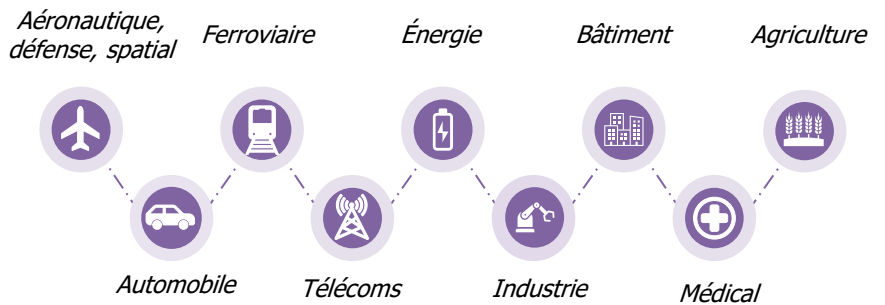
Dans le monde, en 2030

235 Mds\$

Le secteur est porté par une **croissance annuelle de 6%**.

Sources : Absolute Markets Insights, Businesscoot

DES SYSTÈMES PRÉSENTS DANS DE NOMBREUX SECTEURS APPLICATIFS

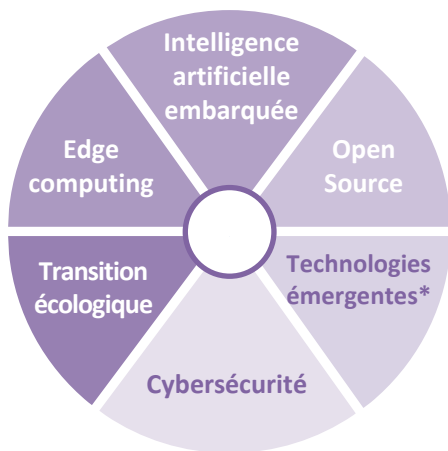


Les systèmes embarqués sont au cœur des **enjeux d'écologie et d'énergie** (véhicules électriques, smart grid et smart building, évolution des modèles agricoles...) de **mobilité des personnes** (véhicules connectés, autonomes, intermodalité...) et de **souveraineté et sécurité** (cybersécurité et sûreté, systèmes de défense, indépendance industrielle...)

Les systèmes embarqués connaissent aujourd'hui de **fortes évolutions**, tant en matière de technologies mobilisées que dans leurs domaines d'application.

Cette **sophistication croissante des systèmes** se matérialise notamment par le développement de **systèmes communicants, interconnectés et intelligents**.

UNE FILIÈRE EN MUTATION



Plusieurs **facteurs d'évolution** transforment d'ores et déjà l'activité et les compétences de la filière.

*mémoires non volatiles, calcul quantique, capteurs intelligents...

DES MÉTIERS EN ÉVOLUTION

4 métiers qui **évoluent le plus fortement**

- Ingénieur logiciel embarqué
- Ingénieur IA embarquée
- Ingénieur cybersécurité
- Architecte systèmes embarqués

1 métier central aux **évolutions multi-dimensionnelles**

- Ingénieur systèmes embarqués

4 métiers qui **évoluent de manière importante**

- Chef de projet SE
- Ingénieur hardware
- Data scientist / engineer
- Électrotechnicien

4 métiers **faiblement impactés**

- Ingénieur méthode
- Ingénieur validation
- Ingénieur safety
- Ingénieur FPGA

FORMATION : PANORAMA DE L'OFFRE ACTUELLE

UNE OFFRE DE FORMATION INITIALE GLOBALEMENT SATISFAISANTE

L'offre de formations initiales spécialisées en systèmes embarqués ou pouvant y mener est aujourd'hui assez couvrante.

Hormis une **place trop modeste laissée à l'électronique** dans les programmes déplorée par une partie des acteurs de la filière, les modalités et contenus pédagogiques et le nombre de places disponibles ne posent pas de problèmes particuliers.

Pour autant, le manque général de candidats et de diplômés est la raison principale citée par les **75% des entreprises du secteur qui rencontrent de fortes tensions au recrutement**.

QUI MANQUE TOUTEFOIS D'ATTRACTIVITÉ

Les formations initiales spécialisées souffrent d'un manque d'attractivité important, renforcé par la **concurrence avec des spécialités très dynamiques** (cybersécurité, IA). De nombreuses formations spécialisées peinent ainsi à attirer suffisamment d'étudiants pour combler l'ensemble des places disponibles.

En conséquence, **le nombre d'étudiants diplômés en systèmes embarqués est jugé très insuffisant par les entreprises**, en dépit de la disponibilité de contenus pédagogiques de qualité.

135

Formations initiales spécialisées

Plus de **160**

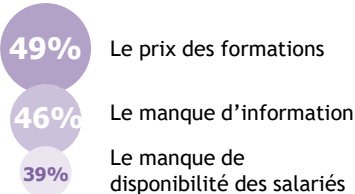
Formations continues certifiantes

Plus de **130**

Organismes de formation mobilisés sur les sujets de l'embarqué

Principaux freins à la formation continue

Enquête KYU, 2022



DES FREINS PERSISTENT DANS LE RECOURS À LA FORMATION CONTINUE

→ Plus d'une entreprise sur deux a recours aux formations courtes proposées par les organismes de formation

→ Ce recours à la formation reste toutefois entravé par des considérations de **prix**, de diffusion et de **qualité de l'information** et de **disponibilité des salariés**

→ **Peu de formations** sont accessibles en e-learning

FORMATION : LES PRATIQUES DANS LES ENTREPRISES DE L'EMBARQUÉ

Pour faire face aux problématiques relatives à l'accessibilité de l'offre de formation continue (prix, visibilité...), les pratiques des **entreprises** des systèmes embarqués en matière de recours à la formation se concentrent sur **l'auto-organisation de la formation** des salariés à travers notamment :

- **L'auto-formation**
- **L'organisation de formations internes**
- **Le tutorat**

L'ensemble des analyses et des pistes d'action détaillées est à retrouver dans le rapport complet de l'étude

PISTES D'ACTION

Au regard des constats de l'étude, trois enjeux-clés ont été identifiés :

- **Réduire les tensions au recrutement dans la filière**
- **Accompagner l'évolution des métiers**
- **Encourager la féminisation du secteur**
- **Accompagner les fins de carrière**

ACTION 1

Déployer des actions de présentation ciblées des métiers, des formations et des perspectives de la filière des systèmes embarqués à destination d'un public d'étudiants

ACTION 2

Lancer une étude d'opportunité sur des certifications spécifiques aux nouveaux domaines de compétences de l'embarqué

ACTION 3

Structurer et animer un réseau d'ambassadrices des carrières de l'embarqué et mettre en place une banque de portraits professionnels afin de valoriser le parcours des femmes de la filière

ACTION 4

Créer une boîte à outil des dispositifs existants afin de renforcer le développement de compétences des techniciens de la filière des systèmes embarqués

ACTION 5

Diffuser et alimenter la cartographie des formations initiales et continues des systèmes embarqués auprès des acteurs de la filière

