***MBDA VISITE 1***

MBDA: 3.7 Milliards € CA en 2019. Entreprise purement militaire, fabricant de missiles tactiques.

Forte activité => Forts effectifs pour apporter du soutien aux forces opérationnelles. 11500 + salariés dans le monde, dont 60% d’ingénieurs et de techniciens. Au Plessis-Robinson, les activités de R&D. 5200 EN FR, 3200 en GB, mais y’en a partout dans le monde. Selles-Saint-Denis (41) -> Production équipements pyrotechniques, intégration des missiles. Production bancs de tests, installations de tirs et de lancers à bourges-subdray, structures mécaniques et composites complexes encore ailleurs…

5000+ collaborateurs, 100+ métiers (Aérodynamique, propulsion, traitement d’image, traitement du signal, architecture système, système embarqué, pyrotechnique, production, fonction support…).

L’activité est 100% militaire, mais il y a aussi des équipes formées pour aller sur le terrain : sorte de SAV sur place. Chaque année : 250+ stagiaires, 100 nouveaux apprentis… En 2019, un étudiant sur deux a intégré l’entreprise à l’issue du stage après le diplôme. En 2020 par exemple, MBDA a obtenu pour la 4e année consécutive la certification Happy Trainees (94.7% satisfaction : important)

Valeurs : Innovation, engagement, intégrité, passion, esprit d’équipe. Ethique, responsabilité sociale et environnementale. MBDA est un membre reconnu de la communauté de défense, permettant à des pays d’assurer leur indépendance stratégique. Rester à la pointe au niveau technologique pour les forces armées des clients. (Dont formations pour assurer la bonne utilisation du matériel)

Direction Groupe « Engineering » d’un très grand groupe.

* En charge d’une définition d’une solution. Identification avec les clients du besoin des systèmes futurs (roadmaps sur les futurs produits / systèmes sous-jacents).
* Sur les programmes contractés
* …
* …
* …
* …
  + Analyse des spécifications client pour en dériver l’architecture fonctionnelle
  + En assurant le trade-off performance sys/coût optimal au travers de la chaîne fonctionnelle
  + Déclinaison des spéficiations vers les sous-sys et équipements
  + Suivi du dév des équipemetns et du logiciel
  + Activitéd de test, essais, intégration, validation

Place primordiale du logiciel (embarqué et système) dans tous les produits. Les solutions sont de plus en plus complexes : besoin d’IHM sophistiquées, **programmation FPGA ou purement logicielle**, grande importance au dév et renforcement permanents des compétences logicielles (ingénieurs de formations variées, profils familiers avec les dernières technologie (jeunes diplômés), effort continu en formation.

Le monde de la défense aujourd’hui : le monde du téléphone et dans quelques années le monde de l’automobile. Ce secteur était très pérenne il y a un certain temps (évolution lente mais dans tous les domaines pour rester à la pointe dans l’ensemble)

Voies d’évolution dans les métiers logiciels :

* Le développeur
* Le concepteur / spécifieur
* L’architecte logiciel (voie technique)
* L’intégrateur / valideur
* L’expertise technologique
* Le support méthodes et outils
* Le manager de projet
* Avec une coloration logiciel embarqué ou système.

LE LOGICIEL EMBARQUE

Types de logiciel à MBDA : **commence par les logiciels qui tournent dans le missile** : calculateur principal, boîtier GPS, boîtier radioaltimétrique (ou « radioactimétrique » ?), actionneurs de gouverne, capteurs d’inertie, … Il y a des problématiques particulières de dissipation d’énergie etc… Qui fait que les calculateurs sont développés par MBDA (SoC système on sheet ou FPGA pour l’intérieur). **Grosses contraintes de temps réel.**

**Les contre-mesures :** Détection de missiles, déclenchement de contre-mesures par exemple (brouillage, leurres infrarouges, électromagnétiques…) CF Vignette infrarouge 360°.

**Les boîtiers d’interface :** Interface entre le porteur et le missile, ce n’est pas juste « hop ça se clipse et c’est terminé… »

On en déduit les challenges habituels : Contraintes temps réel, contraintes de sécurité et de fiabilité, hardware propriétaire (limitations éco et techniques, phases d’intégration…), technologies éprouvées, développement intégrés…

Et les technologies : tirés par le civil, avec FPGA à cœur ARM multicoeurs, langage C/C++, bus numériques partout (ethernet, 1553, firewire, CAN, et des E/S analogiques discrètes…) …

LE LOGICIEL SYSTEME

**Sur un théâtre d’opération : logiciels C2 (**command & control**), IT (**Installations de Tirs, genre camions**), PM (**préparation de mission**), CM (**contrôle de mission**), SE (**simulation d’entraînement**)**

* C2 et IT, par exemple : avoir des missiles de croisière, pour des frappes en profondeur, ou dans des blockhaus par exemple : besoin de gros calculateurs, d’antennes et de radars pour avoir une pure autonomie du missile.
* Mission planning, définition de la trajectoire, de la cible, du point de lancement etc… (en lien avec les pilotes pour le coup) Beaucoup de visualisation 3D, et de prévision. (Atteinte de la cible à la seconde près, à 10 centimètres près). Exemple de visualisation en haut à gauche de la diapo : 7 missiles en même temps, de gros algos IHM pour gérer tout ça. La contrainte temps réel et d’arrivée parfaite est importante : l’explosion d’un bunker peut entraîner
* LE RAFALE (PM encore) : identification du missile incoming, attaquant, afin ensuite d’établir la réponse parfaite, i.e. en termes de matériel, de trajectoire, d’envoi.
* CM : on a envie de pouvoir reprendre la main sur le missile. Exemple : missile MNP (tir du missile sans avoir encore vu la cible). Reprise du contrôle du missile en vol est une nouvelle problématique.
* SE : type jeu vidéo, simulateur en intérieur, avec un poste de tir et un poste instructeur (développement logiciel oblige), simulateur en extérieur en réalité augmentée par exemple (avec éventuellement de la simulation de pannes, et donc encore une fois développement logiciel oblige)

Challenges : des logiciels complexes (plusieurs millions de lignes de code, encore des contraintes de temps réel (cette fois plus de 10ms près au lieu de 1ms près), intégration de gros composants algorithmiques… Forte composante IHM, systèmes de plus en plus réseaux-centrés (Cloud Combat), et surtout des systèmes directement utilisés par des utilisateurs opérationnels (armée de l’air etc…) donc contacts fréquents avec eux.

Technologies : IHM donc open GL et données GIS, technologies puissantes disponibles (BdD, IHM 2D/3D, microware…), utilisation de l’orienté objet (Java, C++…)

**Bancs de tests :** MBDA développent eux-mêmes leurs bancs de tests ; Grosses contraintes de performances, de nouveux composants graphiques, renforcement des systèmes de simulation…

**Technologies liées :** maîtrise de tous les systèmes de communication, langages Java, C, C++, Atlas, **…**

**Enjeux généraux aujourd’hui : RACCOURCIR LES DUREES DE DEVELOPPEMENT. La fresque géopolitique aujourd’hui est complexe, cybersécurité également, maîtrise des architectures complexes (multicoeurs, multicoeurs, OPENCL…)**

**Focus Cyber :** Les activités civiles sont les plus visées, mais : les attaques cyber se trouvent à tous les niveaux. Récemment : Attaque d’un sous-traitant pour empêcher la livraison de pièces… Les attaques ne se trouvent pas que sur le produit final pour le mettre en panne. L’accès au savoir-faire, aux performances, au fonctionnement, aux sous-traitant, empêcher les livraisons du matériel…

**Confidentialité, imputabilité (traçabilité), …**, … ………

**Ces 4 piliers reposent sur une bonne architecture, une défense passive, une surveillance, et une défense active (résister, retrouver l’état initial, être capable de maintenir le service…)**

**ON NE VA PAS METTRE DES CADENAS SUR TOUT, CA SERAIT TROP COUTEUX. IL FAUT INDENTIFIER CE A QUOI ON VA FAIRE FACE, ET PROTEGER COMME IL FAUT CE QU’IL FAUT. LE PROBLEME C’EST SOUVENT QU’ON LAISSE LA FENETRE OUVERTE APRES AVOIR TRIPLE BLINDE LA PORTE PRINCIPALE.**

Localisation de la cyber dans une entreprise comme MBDA : Le fait est que tout est connecté. Tout doit être protégé : GIMS (general industrial managements systems) , IMS (information management systems), SC (supply chains) , PITS (products industrial tools management), Products eux-mêmes.

Témoignage Martin M., promo 2017. (Cursus Sophia, double-diplôme avec l’unviersité technique de Munich) Lui travaille dans la cybersécu et a fait son cursus dedans. Missions : gestion des infrastructures pour la supervision des systèmes, soutien à l’équipe opérationnelle, veille technologique, dév de capacités d’analyse et de détection…

Filière sécurité et réseaux, sécurité des systèmes de communication.

Outils : postes de travail, équipements réseaux, serveurs…

Aymeric A. même promotion : (SE, SLR), stage fin d’études à MBDA, développement d’une méthodologie pour les essais basée sur la modélisation. Développeur d’IHM pour la PM. Lui il fait du Java, du assez haut niveau. Le stage a été vraiment valorisé pour l’embauche. On ne fait pas que coder quand on est développeur dans un grand groupe. Notion d’optimisation, ne pas coder tout le temps la même chose. Chose intéressante en fait : dans un grand groupe, tout le monde travaille en groupe, y’a une véritable notion d’échange continu avec les autres branches de l’entreprise.

CONFIANCE FORTE ACCORDEE AUX JEUNES. (Aymeric il a même pas 26 ans woaWAOW)

Renouvellement de 45% par des jeunes… L’approche de la technologie évolue vraiment avec les générations…

La cantine est absolument insane, dont des chefs pâtissiers.

Journée type :

* Je regarde d’abord la liste de trucs à faire (Problèmes soulevés, réunions souvent si on est dans un projet (à tickets)
* Ensuite, ben on code. Regarder les exigences, ne pas coder quelque chose qui a déjà été codé, il faut optimiser !
* … ç’a été rapide.
* CAFE

Souvent y’a le chef de service / projet qui vient aux afterworks, l’ambiance est assez détente…

***SOPRA STERIA VISITE 2***

Sopra Steria : Suzanne E. est une manageuse innovation, travaille au NEXT, lieu d’innovation dans le groupe, un lieu pour organiser des évènements auprès des clients, des étudiants, des partenaires, pour promouvoir, inspirer, penser de nouveaux projets… (cf webcam)

Secteurs : à peu près tout sauf l’agroalimentaire et la cosmétique. Adressent automobile, l’immobilier, le transport, le secteur public, l’aéro, la R&D, TME, APS, secteur des banques, etc… Développent des procédures. Idée : injecter des petites nouveautés un petit peu partout pour à terme créer une grosse innovation chez les clients. Notion de revitalisation. Aider à faire la transition avec le numérique tout ça.

**Entreprise de services :** Réalité virtuelle, la blockchain, l’IA, SD, BigData, Cloud, Cybersécu, Cloud… Toutes ces nouvelles technologies inspirent l’innovation blabla…

C’est une entreprise qui fait partie d’un écosystème plein d’acteurs stratégiques dans l’innovation technologique aujourd’hui : co-construction de solutions avec IBM-Whatsapp pour les chatbots par exemple, avec Microsoft Azur ou Google Cloud pour le Cloud… Tous les partenaires ne sont pas que des grands groupes, ils ont aussi un dispositif leur permettant de trouver des startups qui ont le même objectif qu’eux. Idem incubateur. Idem centres de dév.

Méthode générale : brainstormer, anticiper, créer, cross-fertilizer, déployer.

Chez Sopra, il y a des spécialistes dans le consulting, le conseil, et également beaucoup de développeurs, de spécialistes dans tous les domaines dont les clients peuvent avoir besoin. Utilisation de DigiLabs, des hubs dédiés à l’innovation pour supporter de bout en bout les clients. 22 DigiLabs, à par exemple Madrid, Oslo, Strasbourg, Lyon, Paris (place de l’étoile, 1000 m²), Milan, Toulouse, Londres, Aix-en-Provence… Juste des sièges et des écrans, où ce sont les équipes qui vienne mettre la valeur ajoutée.

Site « welcome to the jungle »

Exemple Hololens puis Hololens 2

Idée de vraiment voir le besoin, trouver une solution, accompagner vers le développement, accompagner vers l’innovation, trouver les solutions pour les entreprises pour compléter les produits. J’aime également beaucoup l’idée d’être connecté avec plein de monde, dans des endroits avec plein de gens de plein d’horizons différents pour avoir des solutions à background métissé. (Exemple avec le système postal vu en Suède.)

Importance du juridique dans les missions !

Charte éthique ?

DigiLabs = opportunité business. Si par exemple on a quelqu’un en mission chez EDF. Tiens, dans le bureau d’à côté, ils ont une autre direction, ils travaillent sur un sujet intéressant sur lequel un a une expertise. On va ensuite les voir et on leur dit « tenez, regardez ce qu’on fait blabla » On lui explique qui on est, on fait du développement commercial…

Autre utilisation DigiLabs : quand on a des consultants qui ont des questions sur des technologies, on évalue la maturité de l’entreprise sur la question et on fait des ateliers-formation sur le sujet, pour éclairer le client sur la chose (il peut abandonner le projet ou le poursuivre en fonction de sa nouvelle compréhension…). Exemple : atelier à Paris avec des Norvégiens, un toulousain et un londonien.

Aux DigiLabs, on ne fait pas des projets. On facilite, on accompagne, … On connaît les problématiques auxquelles font face les entreprises, on acquiert de l’expérience dont on peut faire profiter les entreprises, et c’est justement ça l’objectif de ces clusters.

Environnement VR : serious gaming. Comment utiliser l’environnement virtuel ludique GAMING pour permettre l’apprentissage, captiver l’attention ? Quels casques ? (Ils travaillent avec HTC Vive…)

Vont chercher des experts dans leurs domaines pour les faire travailler sur leurs domaines, dans D’AUTRES domaines où ils restent compétents… VR gaming pour la VR éducative…

Ce qui plaît, c’est la diversité. Dans une entreprise comme la leur, qui conseille plein d’entreprises et qui met en relation des experts avec d’autres etc…, on est obligés d’être curieux, de voir à quel point tout le monde fait des choses différentes ! On est obligé de voir à quel point tout le monde innove, de voir les états d’esprit, ce qui existe etc… La diversité est un rafraîchissement permanent dans ce monde.

Après le site https://www.welcometothejungle.com/fr/companies/sopra-steria

On a aussi le site <https://www.soprasteria.fr/carrieres>

Rappel encore une fois : la VR permet vraiment de mettre les ingénieurs en position d’acteurs, de, plus que d’imaginer comment les opérateurs vont véritablement utiliser les produits etc, véritablement utiliser le produit en situation. Intérêt pour voir les défauts, les qualités, les interactions éventuelles avec l’environnement (trop de bruit = confusion etc…), et surtout ce à quoi on n’avait pas pensé !

Connaissance des secteurs et des écosystèmes : super fullfilling, intéressant, renouvelle toujours l’intérêt pour le challenge, le travail, l’innovation.