

LES
3 CLÉS
du succès pour votre
PROJET IOT



Witekio

AN AVNET COMPANY

SOMMAIRE

01	Maturité commerciale	4
	Avez-vous clairement défini votre cas d'utilisation ?.....	5
	Votre expérience utilisateur est-elle bien définie ?.....	5
	Connaissez-vous la concurrence ?.....	6
	Avez-vous fait une estimation de votre budget jusqu'au lancement du produit ?.....	7
	Avez-vous vérifié toutes les normes et les exigences juridiques applicables à votre marché ?.....	8
	Une étude de cas IoT : L'ORÉAL.....	9
02	Compréhension du système	11
	Avez-vous défini l'architecture générale du système ?.....	12
	Avez-vous anticipé les défis de la mise sur le marché après un POC ?.....	12
	Avez-vous une ébauche de feuille de route pour les fonctionnalités et les versions du produit ?....	13
	Avez-vous anticipé tout le cycle de vie de votre produit (production, exécution, fin de vie) ?.....	13
	Avez-vous une matrice des risques pour évaluer le niveau d'exigence en matière de sécurité du système ?	14
	Une étude de cas IoT : EVOCA.....	15
03	Maîtrise de la technologie	17
	Avez-vous choisi/conçu le matériel à utiliser ?.....	18
	Avez-vous sélectionné les principaux éléments logiciels embarqués ?.....	18
	Avez-vous défini votre approche pour l'hébergement (local, cloud, hybride) ?.....	19
	Avez-vous choisi les technologies front-end pour votre application métier ?.....	20
	Avez-vous défini votre scénario de connectivité et les exigences techniques qui y sont liées ? ..	21
	Une étude de cas IoT : SOLVAY.....	22

NOTE DE SYNTHÈSE

La popularité des appareils IoT (Internet of Things, ou Internet des objets) est en train d'exploser.

En 2016, on comptait déjà près de 15 milliards de ces appareils. D'ici 2025, on estime que leur nombre pourrait dépasser les 80 milliards. Malgré cette croissance, ce grand nombre d'appareils cache d'importantes frustrations dans le secteur.

D'après l'entreprise Cisco, 6 projets sur 10 ne dépassent jamais la phase de POC (Proof of Concept, démonstration de faisabilité). Pour ceux qui réussissent à aller plus loin, seuls 26 % sont considérés comme des réussites, alors qu'un tiers des projets est classé dans la catégorie des échecs complets.

Plusieurs raisons peuvent expliquer pourquoi un projet dans l'IoT échoue, mais l'un des principaux facteurs est la stratégie IoT de l'entreprise. Voici l'explication de la société KORE Wireless :

Une mise en œuvre IoT réussie repose sur une stratégie IoT atteignable, ciblée et inclusive. Cette stratégie doit prendre en compte de façon précise et honnête le niveau de maturité et les ressources disponibles de l'organisation à l'instant T, cibler des processus commerciaux spécifiques, et traiter tous les domaines potentiels du déploiement et de la gestion d'une solution IoT.

Pour développer cette stratégie, il faut se poser plusieurs questions (et y répondre) concernant la maturité commerciale, la compréhension du système et la maîtrise de la technologie.

Chez Witekio, nous aidons nos clients à répondre à ces questions depuis l'apparition des premiers appareils IoT sur le marché.

Dans ce livre blanc, nous présenterons toutes les questions de fond auxquelles on doit répondre avant de lancer un projet IoT, pour s'assurer d'avoir défini les bonnes attentes, mis en place la bonne équipe et choisi les bonnes technologies.

¹ CISCO. 2017. «Cisco Survey Reveals Close to Three-Fourths of IoT Projects Are Failing.» D'après un sondage Cisco, trois quarts des projets IoT échouent). <https://bit.ly/2DbJ0og>

² KORE. 2018. «Why IoT Projects Fail: Six Critical Capabilities You Need to Consider.»(Pourquoi les projets IoT échouent : six capacités essentielles à prendre en compte). <https://bit.ly/2Y1glcr>

MATURITÉ COMMERCIALE

La popularité des projets IoT grandit de plus en plus dans divers secteurs. L'Union européenne, par exemple, a financé des projets IoT réussis pour l'industrie dans des secteurs aussi variés que l'aérospatial, la santé, la métallurgie, la pharmacie, ainsi que le marché de l'agroalimentaire.

Ce qui détermine la réussite d'un projet n'est donc pas son domaine d'application, mais plutôt le niveau de préparation et de maturité d'une entreprise concernant l'IoT. Plus une organisation sera mature et bien préparée pour affronter les défis d'un projet IoT, plus ce projet sera susceptible de réussir.

Dans la **Partie 1** de ce livre blanc, nous avons identifié cinq questions fondamentales auxquelles chaque promoteur de projet IoT doit répondre pour établir sa stratégie IoT.

AVEZ-VOUS CLAIREMENT DÉFINI VOTRE CAS D'UTILISATION ?

Ce n'est pas parce qu'il existe un appareil ou une solution IoT qui répond à des milliers de cas d'utilisation différents qu'un chef de projet doit définir son propre cas d'utilisation uniquement de façon générale. À dire vrai, ce serait même plutôt l'inverse. Un projet qui présente d'emblée un cas d'utilisation clairement défini a bien plus de chances d'aboutir qu'un projet qui n'offre qu'un aperçu général ou une trame générique.

Pour parler du développement d'un projet IoT, on peut le voir comme la construction d'une maison. La première étape est de créer des fondations solides et de niveau, pour avoir la base de la maison de nos rêves. Pour un projet IoT, les fondations sont un cas d'utilisation clairement défini. Vous pourrez l'utiliser pour porter le projet IoT de vos rêves.

Comme l'explique James Heumann d'IBM, les meilleurs cas d'utilisation racontent l'histoire d'une interaction entre une entreprise, un système ou un produit et un utilisateur. L'utilisateur doit être au cœur du cas d'utilisation et la valeur qui en ressort doit être clairement identifiée.

Votre cas d'utilisation ne doit pas se concentrer sur des technologies spécifiques déjà disponibles, sur le choix du matériel, ou encore sur l'apparence et le style du projet fini. Ce doit plutôt être une déclaration claire du profil de l'**utilisateur**, de son **défi**, de la manière donc la solution IoT pourrait l'aider à le surmonter et du processus par lequel cette solution lui apporterait de la **valeur**.

VOTRE EXPÉRIENCE UTILISATEUR EST-ELLE BIEN DÉFINIE ?

Helmuth von Moltke, dit l'Ancien, était un stratège militaire allemand. Il est célèbre pour sa croyance selon laquelle « aucun plan ne résiste au premier contact avec l'ennemi ». Un siècle plus tard, le champion américain de boxe poids lourd Mike Tyson est arrivé à une conclusion similaire, en expliquant que tout le monde a un plan jusqu'au premier coup de poing au visage. Heureusement, la guerre et la boxe sont bien loin des préoccupations de la plupart des chefs de projets IoT. Pourtant, le besoin de réfléchir à l'expérience utilisateur bien avant de gagner des utilisateurs est tout aussi important que de préparer un combat sur un champ de bataille ou un ring.

Les équipes de projets IoT devraient être capables de planifier le parcours de leurs utilisateurs et les différents moyens qu'ils auront d'interagir avec leur appareil IoT. Certains outils graphiques peuvent les aider à esquisser le parcours d'interaction. De même, les choix et options à disposition de l'utilisateur peuvent être clairement définis sur papier ou à l'écran bien avant que les technologies nécessaires soient choisies.

Une expérience utilisateur bien définie prend en compte le parcours utilisateur, les points de douleurs avec lesquels l'utilisateur arrive, mais aussi les avantages qu'il retirera de l'appareil IoT proposé en interagissant avec lui. Les designers UX spécialisés peuvent vous être d'une grande aide dans cette phase. Vous pouvez aussi adopter une approche de design thinking (conception créative) pour « compatir et se concentrer intensément sur ce qui peut avoir une incidence très positive sur les utilisateurs et les clients ».

Des expériences utilisateur clairement définies permettent d'ancrer les projets IoT et de proposer une orientation client. Comme l'a indiqué Jeanne Liedtka dans la Harvard Business Review, se focaliser très tôt sur l'expérience utilisateur (UX) « permet aux équipes de davantage développer les innovations et les prépare aux expériences en conditions réelles ». De plus, l'UX montre la voie de la réussite aux projets innovants.

⁴ IBM. 2008. «Tips for Writing Good Use Cases.» (Conseils pour rédiger de bons cas d'utilisation). <https://ibm.co/3vr7L5ZBraineet>

⁵ Braineet. 2019. «How to Use Design Thinking to Guide Your Company's Innovation.» (Comment utiliser le design thinking pour guider l'innovation au sein de votre entreprise) <https://bit.ly/3jt56SJ>

⁶ Liedtka, Jeanne. 2008. «Pourquoi le design thinking est efficace.» Harvard Business Review. <https://bit.ly/3qJZXIV>

CONNAISSEZ-VOUS LA CONCURRENCE ?

L'entreprise Apple est célèbre pour ces produits innovants. D'après un article du magazine Time, la sortie de l'iPhone n'a pas seulement proclamé une nouvelle ère pour les communications mobiles, elle a aussi bouleversé ses industries sœurs, comme la micro-informatique, les télécommunications, les loisirs, les jeux et la santé. Pourtant, à sa sortie en 2007, l'iPhone n'est qu'un « simple » téléphone portable plus intelligent. Combien de personnes dans les autres secteurs avaient compris en 2007 que le smartphone d'Apple allait devenir l'un des plus grands bouleversements et concurrents dans leur marché ?

Que faut-il en retenir ? Ne vous voilez pas la face : la concurrence existe toujours.

Avant de lancer votre projet IoT, il faut absolument analyser le marché existant et le paysage concurrentiel. Vous devez identifier les appareils existants qui proposent des fonctionnalités et des offres similaires, créés par d'autres entreprises, qu'ils soient en phase de production ou bientôt lancés sur le marché. Si une entreprise ou un appareil cherche à résoudre le même problème que vous, vous pouvez l'ajouter à la liste de vos concurrents directs.

N'oubliez pas toutefois la concurrence indirecte. Même si le problème et la solution ne sont pas les mêmes que les vôtres, la taille du marché que vous visez peut s'en retrouver réduite. Ne vous faites pas prendre en traître par l'iPhone de votre secteur : ce n'est pas parce que vous travaillez dans un autre domaine qu'une solution venue d'ailleurs ne peut pas vous toucher.

À ce stade, vous cherchez à comprendre la place qu'occupera votre appareil sur le marché. Il n'est pas nécessaire d'arriver en premier à une place. Même si la première solution arrivée sur le marché a toujours un certain avantage à exploiter, il y a aussi du bon à se placer plus tard, mais avec une solution meilleure et plus mature.

⁷ Bjarin, Tim. 2017. 'How Appel's iPhone Changed These 5 Major Industries.' Time. <https://bit.ly/3lOhvm6>

AVEZ-VOUS FAIT UNE ESTIMATION DE VOTRE BUDGET JUSQU'AU LANCEMENT DU PRODUIT ?

Il est essentiel d'établir un budget pour votre projet IoT, et ce pour toute sa planification générale. Après tout, si l'innovation n'est pas forcément onéreuse, il faut quand même dépenser pour y accéder. Allouer des fonds de manière efficace au projet et se mettre d'accord sur les étapes importantes pour ces fonds : voilà les deux points qui faciliteront l'absorption des coûts directs d'innovation et l'intégration des excédents qui peuvent surgir avec le temps.

Il existe de nombreuses approches différentes pour établir le budget d'un projet IoT. Ainsi, il peut s'avérer difficile de savoir

par où commencer. L'une des plus utilisées consiste à répartir le budget global sur les différentes phases. Par exemple : Pour garder votre projet sur les rails, vous pouvez définir votre feuille de route en fonction de ces étapes de développement et débloquer alors votre budget uniquement quand une étape est atteinte. Ainsi, avant même d'avoir commencé, vous vous assurez également d'avoir bien réfléchi à tous les coûts liés au projet.

PHASE DE DÉVELOPPEMENT	% BUDGET
Spécification	20
Conception	25
Développement	20
Intégration et tests	35
TOTAL	100

Autre avantage de cette approche : elle est très bien adaptée aux chefs de projets IoT néophytes. Sans expérience dans tous les domaines du développement d'un projet IoT, il peut s'avérer difficile d'anticiper les coûts avec précision. Toutefois, si les coûts de la spécification peuvent être déterminés avec une certaine précision, ceux de la conception, du développement, de l'intégration et des tests peuvent

tous être anticipés et extrapolés à partir du montant alloué à la spécification.

Le mot-clé à ce stade : anticipation. Plus vous anticiperez les coûts de votre projet avec précision, meilleure sera votre préparation et moins vous aurez de surprises quant aux coûts qui surgissent pendant le développement de votre appareil.

AVEZ-VOUS VÉRIFIÉ TOUTES LES NORMES ET LES EXIGENCES JURIDIQUES APPLICABLES À VOTRE MARCHÉ ?

Une bonne idée ne devient incroyable que si vous réussissez à la commercialiser légalement et en toute sécurité. Si vous échouez à l'un de ces égards, votre projet se retrouvera coincé dans un imbroglio administratif. Vous vous maudirez alors de ne pas avoir pris le temps de vous préparer face aux restrictions que presque toutes les juridictions appliquent aux solutions IoT.

Parmi les éléments à prendre en compte, on trouve la confidentialité des données et, si vous avez des clients résidant dans l'Union européenne, les contraintes du règlement général sur la protection des données (RGPD). Au sein de l'Union, il est essentiel de prévoir le type de données que vous avez besoin de collecter, la manière dont elles seront traitées et l'endroit où elles seront stockées. Ces aspects sont tout aussi importants dans d'autres juridictions, comme en Californie avec la « California Consumer Privacy Act » ou CCPA (Loi sur la protection des données personnelles des consommateurs résidant en Californie) qui, même si elle est moins connue, est très semblable dans son champ d'application.

On trouve aussi différents secteurs qui possèdent leurs propres normes. Par exemple, dans le secteur médical, on préfère que les dispositifs respectent les normes internationales, comme les normes IEC 62304 et ISO 13485, alors que dans le secteur automobile, les appareils doivent plutôt respecter la norme ISO 26262. Ces normes peuvent grandement influencer l'architecture et les fonctionnalités de votre appareil. Il est donc nécessaire d'en étudier les conséquences le plus tôt possible.

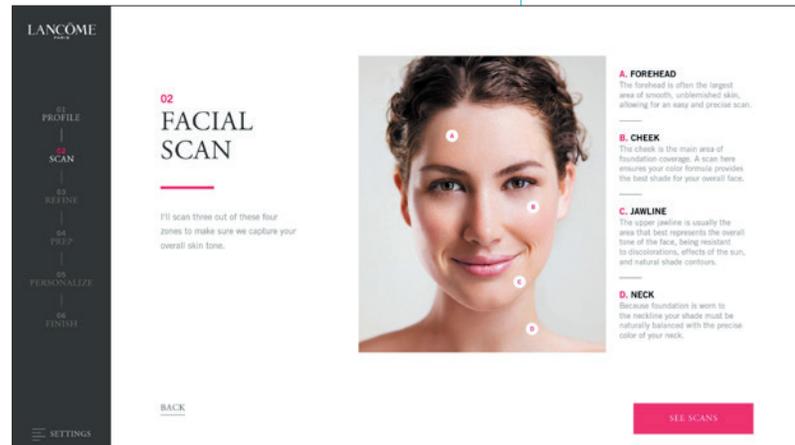
Il vous faut aussi prendre en compte les exigences d'étiquetage pour le produit fini au moment de sa mise sur le marché. Par exemple, les marquages CE pour l'Union européenne et FCC pour les États-Unis sont apposés sur un appareil quand celui-ci respecte les normes sanitaires, de sécurité et réglementaires de ces régions. Il est impossible de vendre votre appareil s'il ne respecte pas ces normes. Il faut donc être parfaitement au clair dès le début au sujet de la production et de l'étiquetage de votre appareil.

UNE ÉTUDE DE CAS IOT : L'ORÉAL

À propos : L'Oréal est la plus grande entreprise de cosmétiques au monde, chef de file dans les innovations du secteur des cosmétiques, de la coloration pour cheveux, des soins de la peau, du maquillage et du parfum.

Défi : Le Teint Particulier est une solution de maquillage innovante et personnalisée en fonction du type de peau et de la carnation. La solution inclut trois étapes : le visage est scanné par un appareil connecté, les données de cette analyse sont transférées à une application pour être traitées, puis l'application renvoie une solution de maquillage complète en fonction du type de peau et de la carnation.

Solution : Witekio a développé une application Windows moderne et s'est occupé de migrer cette application en toute transparence vers iOS avec Xamarin. L'application a ensuite pu être déployée sur des iPads présents en magasin, qui ont également fait office de scanners. Witekio a intégré des algorithmes liés à la carnation et aux ombres, qui ont alors permis la création d'un nombre infini de recommandations de maquillage personnalisé. Toute l'application est connectée au cloud Microsoft Azure avec un service personnalisable de système de gestion. Enfin, Witekio a également connecté la solution aux imprimantes installées en magasin pour pouvoir générer une copie papier de la recommandation de maquillage personnalisé.



Principales technologies :

- Développement d'application Windows 8.1 et Windows 10
- Migration d'application vers iOS avec Xamarin
- HMI (Human Machine Interface) sophistiquée pour l'utilisateur final
- Interface utilisateur (UI) entièrement personnalisable
- Application connectée au cloud (Microsoft Azure)
- Connexion Bluetooth



Samir Bounab
Chief Revenue Officer
Witekio

LE MOT DE SAMIR

Je travaille dans le secteur des technologies depuis plus de 10 ans. J'ai dirigé des équipes sur le continent américain, aux Caraïbes et en Europe, travaillé dans 20 pays différents, et sur un nombre incalculable de projets. Pendant toutes ces années, j'ai appris ce qui fonctionne ou non, ce qu'est une planification efficace au lieu d'essayer de s'en tirer par la grâce du Ciel, et comment transformer une vision stratégique en actions performantes.

En tant que Chief Revenue Officer chez Witekio, j'ai pu observer nos équipes travailler sur des centaines de projets IoT et de logiciels embarqués chaque année. Grâce à leur engagement aux bonnes pratiques de planification de projet et à l'attention qu'elles portent à l'utilisateur, on permet à notre clientèle, et en retour à Witekio, de réussir sans se tromper.

Avec ce livre blanc, nous partageons le processus de planification et les principes qui nous ont permis de réussir le lancement de milliers de projets IoT ces dernières années. J'ai vu les équipes de Witekio se poser sans cesse les mêmes questions et franchir avec nos clients les mêmes étapes. Je suis donc certain de leur efficacité pour transformer une superbe idée en un appareil IoT encore plus incroyable.

Avec ce livre blanc, on pourrait penser que Witekio offre sur un plateau sa « recette secrète », mais ce n'est pas la vision que j'en ai. Ce livre blanc est plutôt une occasion pour nous d'expliquer les bonnes pratiques qui nous ont aidés à devenir l'entreprise leader du marché des logiciels embarqués et des projets IoT.

COMPRÉ- HENSION DU SYSTÈME

Les hardware et systèmes logiciels au cœur de tout appareil IoT méritent une attention toute particulière, et ce bien avant le lancement de votre projet. Comprendre le fonctionnement de votre système, les interactions entre les différents éléments, les éléments indispensables et facultatifs : tous ces aspects influenceront l'éventuelle efficacité et l'utilité de votre appareil, et donc également le succès général de votre projet.

Dans la Partie 2 de ce livre blanc, nous avons identifié cinq questions fondamentales auxquelles chaque promoteur de projet IoT doit répondre pour planifier efficacement l'architecture de son système. En plus des questions de la Partie 1, les réponses apportées dans cette partie vous aideront à définir le champ d'application des exigences de votre logiciel, mais aussi à évaluer les contraintes applicables à votre projet que vous n'avez peut-être pas encore prises en compte.

AVEZ-VOUS DÉFINI L'ARCHITECTURE GÉNÉRALE DU SYSTÈME ?

Une bonne idée ne devient incroyable que lorsqu'un système IoT se compose d'éléments matériels et logiciels, bien souvent beaucoup plus nombreux que ce que vous auriez d'abord imaginé. En plus du matériel en lui-même, vous devez prendre en compte d'autres composants comme des capteurs, des éléments de communication mobile, des logiciels embarqués et d'application, des passerelles, des réseaux, du stockage et traitement sur le cloud, et bien d'autres encore.

Pour définir l'architecture de votre système, vous devez vous assurer que le produit fini est utilisable, pertinent et scalable tout au long de sa durée de vie prévue. Cette étape exige d'avoir une vue d'ensemble du système et une idée de l'évolution des différents composants à travers le temps et les avancées technologiques. Même si vos équipes ont peut-être de l'expérience avec certains de ces composants, il peut s'avérer utile de chercher des conseils hors de l'entreprise dans des domaines en mutation constante ou des technologies adjacentes.

En répondant à cette question, il faut absolument se rappeler qu'un projet IoT n'est pas un choix entre un concept complètement nouveau ou l'adoption sans retenue de l'architecture d'un système existant. Votre projet nécessitera certainement l'association de composants qui ont déjà fait leurs preuves à quelque chose de tout à fait nouveau.

Il existe des avantages indéniables à choisir des composants éprouvés avec un historique de déploiements réussis. Cependant, il y a un revers à cette médaille : tout composant ayant un long historique de réussites est probablement plus proche de la fin de sa vie que l'alternative récemment mise sur le marché. Bien entendu, si vous choisissez un tout nouveau composant, vous vous exposez inévitablement à des bugs chez les premiers utilisateurs, ce qui risque d'altérer leur expérience.

Que vous vous reposiez sur ce qui a fait ses preuves ou que vous choisissiez de réinventer votre domaine, une architecture bien définie sera essentielle pour déployer une solution qui atteindra ses objectifs.

AVEZ-VOUS ANTICIPÉ LES DÉFIS DE LA MISE SUR LE MARCHÉ APRÈS UN POC ?

Une démonstration de faisabilité, ou POC, n'est qu'une seule des étapes qui mènent à un produit fini. Qu'il s'agisse d'un appareil seul ou d'un petit test en réseau, il reste un long chemin à parcourir pour qu'un appareil en production soit prêt à être lancé sur le marché. Quels que soient les défis que vous avez rencontrés pour mettre en place le POC, il est pratiquement certain qu'ils seront bien plus nombreux quand votre projet passera du POC à la production.

Après tout, un projet IoT est bien plus qu'une somme de choix matériels et logiciels. Commercialiser un produit IoT signifie s'assurer que votre hardware et votre logiciel correspondent à votre acheteur cible et aux attentes utilisateur, mais aussi qu'il existe un moyen d'accueillir de nouveaux utilisateurs. Dans un POC, ce n'est généralement pas le cas, car les utilisateurs sont souvent des primo adoptants, plus à même d'ignorer les bugs et les défis que poseraient l'UI. Si votre POC est testé en interne, vous risquez de ne jamais réellement comprendre comment un véritable client qui paye pourrait tester ou utiliser votre produit. De plus, il est possible d'accueillir quelques utilisateurs du POC avec une interface utilisateur rudimentaire grâce à des sessions individuelles et beaucoup d'accompagnement. Mais qu'en est-il lorsque votre appareil arrive sur le marché ?

Pour anticiper dans le cycle de vie de votre projet IoT et prévoir les défis à venir, il faut se poser les questions commerciales qui façonneront et amélioreront les questions technologiques rencontrées pendant le POC. L'agilité et la préparation face aux évolutions de la situation, mais aussi l'apprentissage à partir des utilisateurs de votre appareil POC, sont des avantages indéniables.

AVEZ-VOUS UNE ÉBAUCHE DE FEUILLE DE ROUTE POUR LES FONCTIONNALITÉS ET LES VERSIONS DU PRODUIT ?

La distance entre une idée et une démonstration de faisabilité (POC) est considérable, mais celle entre un POC et un produit fini est peut-être plus grande encore. En préparant une feuille de route qui identifie les fonctionnalités à ajouter à votre appareil entre le POC et le produit fini, vous pourrez fixer des objectifs, allouer les ressources nécessaires, et définir les attentes en matière de tests et de performances.

Votre feuille de route doit commencer par expliquer les fonctionnalités qui doivent absolument être intégrées à votre POC. Cette phase vous permet de tester les technologies choisies et d'évaluer la faisabilité de votre approche. Il est donc peu probable que vous surchargiez l'appareil de fonctionnalités dès le début.

À partir de votre POC, vous allez chercher à créer un produit minimum viable, ou MVP (minimum viable product). Contrairement à un POC, ce produit est prêt à être utilisé par un client, même s'il ne contient pas toutes les fonctionnalités du produit fini. À ce stade, vous cherchez à ce qu'il soit utilisable, qu'il soit cohérent avec le marché et qu'il vous permette de collecter des avis utilisateur sur les fonctionnalités du MVP, mais aussi sur la façon dont il faut le développer.

Vous arrivez enfin à la production, mais cela ne signe pas pour autant la fin de la feuille de route. Il faudra planifier des mises à jour, l'ajout de nouvelles fonctionnalités à l'appareil, ainsi que le déploiement de nouvelles versions du matériel et du logiciel. Une bonne feuille de route inclut également un carnet de produit régulièrement révisé et un plan de gestion des versions.

AVEZ-VOUS ANTICIPÉ TOUT LE CYCLE DE VIE DE VOTRE PRODUIT (PRODUCTION, EXÉCUTION, FIN DE VIE) ?

Aucun appareil IoT n'est lancé, utilisé et retiré du marché en conservant le même logiciel tout au long de son cycle de vie. Au contraire, le logiciel des appareils IoT est amélioré, mis à jour et corrigé pendant sa durée de vie utile, et ce pour qu'il continue à offrir la valeur attendue par l'utilisateur.

Lors de la planification de votre projet IoT, il serait inhabituel, voire impossible, de prévoir chaque mise à jour, chaque correctif et chaque nouvelle fonctionnalité à ajouter pendant la vie de l'appareil. Des problèmes peuvent surgir, le logiciel peut subir une panne, la performance du hardware peut laisser à désirer, et certains vecteurs de menace à la sécurité peuvent devoir être résolus une fois identifiés. Vous pouvez cependant agir en planifiant la façon dont vous aiderez votre appareil avec des mises à jour et l'ajout de fonctionnalités tout au long de sa durée de vie utile.

Les mises à jour logicielles sont généralement fournies sans fil par une méthode appelée « Over The Air » ou OTA. Avec des mises à jour OTA, vos appareils exécuteront toujours la dernière version plus sécurisée du logiciel. Ainsi, les temps d'arrêt pour les utilisateurs seront réduits au minimum. Cependant, comme pour toute mise à jour logicielle, vous devez vous assurer de ne pas « briquer » l'appareil si la mise à jour échoue pour une raison ou une autre.

L'outil Full Metal Update (FMU) développé par Witekio est une solution pour éviter le « bricking ». FMU a été conçu pour fournir des mises à jour OTA de façon à éviter de briquer l'appareil. Si, pour une raison ou une autre, l'appareil n'arrive pas à terminer la mise à jour, le logiciel ou le système d'exploitation (OS) existant est conservé et l'appareil reste utilisable.

Pour construire la stratégie de votre produit, il vous faut donc impérativement prendre des décisions éclairées et vous faire conseiller par des experts qui savent comment accompagner votre produit tout au long de son cycle de vie.

AVEZ-VOUS UNE MATRICE DES RISQUES POUR ÉVALUER LE NIVEAU D'EXIGENCE EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ DU SYSTÈME ?

Il y a un vieux dicton en marketing qui dit que la mauvaise publicité n'existe pas.

Dans le monde de l'IoT, cet adage est absolument faux.

On voit parfois pendant quelques jours dans l'actualité qu'un produit, appareil ou secteur incroyable révolutionne l'approche IoT. Pourtant, les histoires de cette branche de l'industrie les plus relayées parlent de problèmes de sécurité, de pannes d'appareils et de fuites de données privées. Ces histoires sont encore bien trop nombreuses dans le monde de l'IoT. Sans surprise, les premières réactions des responsables d'une entreprise citée dans ce genre d'affaires à la télévision ont le souffle coupé et une légère tachycardie.

La valeur des appareils IoT tient souvent à leur capacité à collecter, stocker, traiter et transmettre des données. Ces données sont précieuses pour leurs propriétaires. Elles représentent aussi une tentation pour certains acteurs peu scrupuleux, avides d'avoir un accès illicite à des données qui ne leur appartiennent pas.

Vous devez absolument évaluer la criticité de votre appareil IoT, de sa plateforme et du système dans son ensemble. Vous pouvez ensuite évaluer le niveau de sécurité le mieux adapté à vous et à vos utilisateurs, et identifier les vecteurs de menaces contre lesquels vous protéger. Les développeurs expérimentés peuvent vous aider à tester plusieurs fois votre système et à développer des correctifs de sécurité. Ainsi, vous pourrez protéger votre appareil des menaces qui évoluent même une fois le produit lancé.

Enfin, rappelez-vous qu'il n'est pas possible de se protéger contre toutes les menaces qui existent et de contrer chaque acteur peu scrupuleux. Pour identifier efficacement vos exigences en matière de sécurité, vous pouvez utiliser une matrice des risques. Vous pourrez ainsi identifier les parties de votre appareil et de votre système les plus critiques, mais aussi évaluer les investissements nécessaires à la sécurité.



UNE ÉTUDE DE CAS IOT : EVOCA

À propos : Evoca est une entreprise leader sur le marché mondial de la fabrication de distributeurs automatiques de boissons et d'en-cas.

Défi : Les distributeurs automatiques d'Evoca sont déployés dans le monde entier et sont devenus la référence du marché en matière d'expérience utilisateur et de connectivité Internet. Les clients qui achètent ces distributeurs automatiques ont beaucoup d'attentes vis-à-vis de ces machines : innovations quant à la présentation des produits, publicité, interface utilisateur et traitement du paiement. Evoca avait donc besoin de répondre à ces attentes, et même de les dépasser.

Solution : Witekio a développé un codebase commun et personnalisé un Linux Yocto 1.6 BSP pour l'exécution sur les nouveaux distributeurs automatiques d'Evoca. Nos équipes ont également ajouté des connexions Bluetooth et Wi-Fi, ainsi que le décodage vidéo et multimédia. À l'aide de l'outil Qt, les ingénieurs Witekio ont créé une interface intuitive affichée sur un écran HD tactile convivial de 10». Ils ont également intégré différents systèmes de paiement (paiement dématérialisé, carte de crédit, espèces) pour qu'Evoca ne rate jamais un client. Witekio a aidé Evoca à appliquer des mises à jour OTA au logiciel présent sur leurs machines connectées déjà en place.

Principales technologies :

- NPX i.MX6 DualLite
- Linux Yocto 1.6 BSP
- Qt
- Connectivité (Wi-Fi, Bluetooth)
- Traitement du paiement et passerelles cloud



LE MOT DE SÉBASTIEN

On peut dire que l'innovation me passionne depuis bien longtemps.

Bien avant d'arriver chez Witekio, j'ai travaillé avec des équipes, des start-up et des innovateurs à travers tout l'écosystème des technologies pour apporter de nouvelles idées à réaliser et bouleverser les différents secteurs. J'ai travaillé avec des équipes qui ont fait d'immenses bons en avant dans l'espace technologique, avec des start-up « garage », des entreprises innovantes créées par de grands groupes internationaux et avec certains des entrepreneurs les plus ambitieux d'Europe.

Chez Witekio, cette passion pour l'innovation ne s'est pas essouffée. Chaque année, nous travaillons sur des centaines de projets qui littéralement changent les règles des secteurs, redéfinissent les bonnes pratiques, et permettent de résoudre les problèmes des entreprises comme des particuliers.

La planification et le développement du projet de nos clients font partie des éléments qui les ont le plus aidés à atteindre leurs objectifs. Il faut toujours commencer par le pourquoi : quel problème votre idée résout-elle ? Pour qui ? Quels sont les cas d'utilisation pertinents et comment le produit sera-t-il utilisé ? C'est l'une des raisons pour lesquelles ce livre blanc commence par ces bases en décrivant les étapes d'un projet IoT réussi.

Ne vous méprenez pas : les questions et la stratégie de réussite présentées dans ce livre blanc sont exactement les mêmes que nos équipes posent et appliquent chaque jour chez Witekio. En nous concentrant sur l'utilisation et en adoptant une approche holistique, nous pouvons en toute confiance et de façon pertinente exécuter des projets complexes, apporter de la valeur à nos clients et offrir l'innovation qui me passionne tant sur ce marché.



Sébastien Chaillot
Chief Executive Officer
Witekio

MAÎTRISE DE LA TECHNO- LOGIE

Les projets IoT associent hardware et logiciel, ainsi que l'expertise nécessaire au déploiement pour à la fois atteindre les objectifs d'un appareil et répondre aux besoins de l'utilisateur.

Les développeurs IoT seniors marient le hardware, le logiciel, les éléments embarqués, les options de connectivité et les systèmes d'exploitation qui fonctionnent bien ensemble. Ainsi, ils peuvent appuyer des ensembles de fonctionnalités essentielles, faire en sorte que les systèmes restent sécurisés, et s'assurer que les mises à jour et correctifs soient Over The Air, comme exigé.

Les appareils IoT et réseaux modernes exigent une maîtrise des technologies sous-jacentes, qui est la manifestation d'une réelle maturité IoT. Même si cette maîtrise peut être développée et entretenue en interne, il vaut mieux le plus souvent travailler avec des experts externes qui seront toujours à jour sur le sujet et à la pointe du secteur.

Dans la Partie 3 de ce livre blanc, nous avons identifié cinq questions fondamentales auxquelles chaque promoteur de projet IoT doit répondre pour s'assurer que ses décisions concernant le hardware et le logiciel sont éclairées.

AVEZ-VOUS CHOISI/CONÇU LE MATÉRIEL À UTILISER ?

Certains appareils IoT sont vraiment originaux. Pour créer quelque chose de nouveau, ils exigent alors une certaine expertise non seulement au niveau du logiciel et de la connectivité, mais également au niveau du matériel. Les composants physiques (puces, microprocesseurs, câblages vers des boîtiers externes, etc.) devront peut-être être conçus, prototypés, testés, conçus à nouveau et perfectionnés pendant plusieurs mois, voire plus longtemps encore.

Pourtant, chaque appareil IoT n'est pas forcément une création tout à fait originale. La plupart du temps, le matériel peut être choisi parmi les équipementiers existants et les cartes connectées aux bons connecteurs et boîtiers, pour ainsi créer un nouvel appareil évolutif. Cette solution peut ne pas avoir l'allure commerciale d'un tout nouveau design, mais elle tire parti des options matérielles existantes pour commercialiser plus rapidement un appareil.

Dans un monde où il y a un avantage certain à arriver en premier, elle pourrait être en effet très utile.

Bien entendu, s'il ne s'agit pas de votre premier appareil IoT, vous aurez peut-être d'autres considérations matérielles en tête. Si les utilisateurs actuels de vos autres appareils s'attendent à une mise à niveau vers un nouveau produit, vos choix matériels peuvent les convaincre de sauter le pas. Si votre nouvel appareil utilise un système de charge connu et des interfaces physiques similaires à vos produits existants, la mise à niveau fera alors moins peur à vos utilisateurs. Il vous faut prendre en compte cette expérience utilisateur concernant les mises à niveau lors du processus de sélection de votre matériel. Ce point est essentiel pour fidéliser vos utilisateurs et faciliter un peu la gestion des processus d'accueil.

AVEZ-VOUS SÉLECTIONNÉ LES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS LOGICIELS EMBARQUÉS ?

Les choix que vous faites concernant le logiciel embarqué sont aussi importants que les éléments du logiciel de l'application et du matériel pour la réussite de votre appareil. Des éléments embarqués soigneusement sélectionnés peuvent faciliter l'utilisation de votre appareil, allonger sa durée de vie utile, et laisser la place aux possibilités de développement de nouvelles fonctionnalités à intégrer aux appareils en tant que mises à jour après le lancement.

Les choix concernant les micrologiciels sont également importants, mais il ne faut pas non plus négliger une chose : s'assurer que votre micrologiciel peut être mis à jour plus tard. Pour les appareils IoT, cela signifie souvent appliquer des mises à jour OTA. Même si cette technique est de plus en plus facile à mettre en place, elle entraînera peut-être des coûts supplémentaires pour la transmission des données.

Votre appareil IoT intègre peut-être un système d'exploitation, ou OS, au sein de sa pile logicielle embarquée. Si tel est le cas, plusieurs choix s'offrent à vous que ce soit du côté des solutions Open Source ou propriétaires. Linux et ses dérivés ont longtemps été populaires dans le monde de l'IoT, avec une importante communauté qui aide les développeurs et les fabricants à choisir un OS Linux. Sinon, plusieurs développeurs préfèrent utiliser un OS Windows, en particulier Windows 10 IoT Core qui offre une communauté similaire en taille et en actions de soutien.

Enfin, même si l'interface utilisateur, ou UI, choisie sera essentielle pour définir l'expérience utilisateur sur votre appareil, le framework UI influencera grandement le développement de cette UI et sa présentation face à l'utilisateur. Des solutions comme Qt et Altia sont souvent plébiscitées, mais la concurrence est grande dans ce secteur. Il faut donc bien réfléchir avant de faire votre choix.

AVEZ-VOUS DÉFINI VOTRE APPROCHE POUR L'HÉBERGEMENT (LOCAL, CLOUD, HYBRIDE) ?

Les appareils IoT tournent entièrement autour des données, qui doivent être traitées. Mais où ? Les options de traitement des données ont évolué ces dernières années. Votre choix sera donc influencé par la sécurité, la scalabilité et le prix.

Un service de cloud public est l'un des choix les plus courants. En effet, au cours de la dernière décennie, l'explosion du nombre d'appareils IoT correspond à une augmentation similaire du nombre d'offres de cloud public. Même si le marché reste dominé par ceux qu'on appelle les trois

têtes de liste, à savoir Amazon avec AWS, Microsoft avec Azure et Google avec Google Cloud Platform, d'autres acteurs comme Oracle et Alibaba proposent des infrastructures de cloud public prêtes à accueillir des projets IoT, avec une configuration rapide et diverses options de lancement. Scalables et tarifées comme une marchandise, les options de cloud public sont clairement préférées par de nombreux développeurs IoT.

D'autre part, les clouds privés possèdent les avantages de scalabilité de leurs concurrents publics, mais offrent en plus la sécurité. En effet, c'est votre entreprise qui contrôle à la fois les données et le cloud où celles-ci sont stockées, puis traitées. Les inconvénients ? La maintenance de ce type d'infrastructure cloud peut s'avérer onéreuse. De plus, comme les attentes client en matière de disponibilité et de service reposent sur les trois têtes de liste, on s'attendra à ce que vous vous aligniez sur ces critères. La scalabilité est également onéreuse et représente un investissement très lourd en capitaux avant de créer du chiffre d'affaires, à l'inverse de la scalabilité à la demande des clouds publics.

Vous pouvez sinon envisager des solutions d'Edge AI (IA sur appareil) : le traitement des données est géré en local et sur l'appareil. Les solutions d'Edge AI et ce qu'on appelle les approches TinyML ont l'avantage de proposer une tarification claire. En effet, l'appareil n'a pas besoin d'envoyer ou de recevoir des données vers ou depuis le cloud. Même si beaucoup continuent à se reposer sur une solution cloud pour le stockage et que la connectivité cloud reste la norme, le faible coût et la scalabilité simple des solutions d'Edge AI attirent les projets IoT de pointe.

AVEZ-VOUS CHOISI LES TECHNOLOGIES FRONT-END POUR VOTRE APPLICATION MÉTIER ?

L'appareil IoT n'est qu'une seule des parties qui composent votre offre commerciale IoT. En plus de cet appareil, on trouve une application elle-même composée de plusieurs technologies et approches front-end. En choisissant celles qui vous correspondent, vous améliorez l'expérience utilisateur et vous assurez que l'appareil IoT déployé est utile, et pas un simple boîtier qui collecte des données. Bien exécuté, l'appareil pourra alors devenir indispensable dans le flux de travail commercial, et donc améliorer la fidélisation de vos clients.

Parmi les options front-end les plus courantes pour les appareils IoT, on trouve les applications mobiles et les applications Web. Les deux présentent des avantages et des inconvénients. Pour vous aider à choisir celle qui correspond à votre appareil, vous pouvez mener des recherches sur la clientèle. Par exemple, si votre appareil IoT est un outil spécialisé ciblé sur un seul cas d'utilisation spécifique, et si votre clientèle utilise habituellement une tablette en particulier ou un appareil portatif, vous devrez très certainement miser sur une application mobile pouvant être intégrée dans cet appareil. En revanche, si votre appareil va être déployé sur différents appareils portatifs exécutant des systèmes d'exploitation variés, vous devrez allouer plus de temps et de ressources pour garder à jour les multiples versions de votre application.

L'avantage d'une application Web, c'est qu'elle s'adapte à tous les appareils. Tant que les principes de la conception « responsive » (réactive) sont respectés, cette solution aura certainement votre préférence. Cela implique par contre que vos utilisateurs se trouvent à proximité d'un réseau pour accéder à votre application Web. Cette contrainte peut limiter les cas d'utilisation auxquels vous répondrez.

Vous pouvez également envisager d'intégrer votre appareil à d'autres outils et d'autres solutions logicielles. Les données peuvent-elles être facilement exportées vers les programmes habituels d'informatique décisionnelle (BI, business intelligence) et d'analyses ? Peuvent-elles être traitées à l'aide d'une simple feuille de calcul ou doivent-elles servir pour l'entraînement d'outils de machine learning ? Il est tout aussi important de prendre les bonnes décisions concernant la partie front-end que pour le développement de la partie backend.

AVEZ-VOUS DÉFINI VOTRE SCÉNARIO DE CONNECTIVITÉ ET LES EXIGENCES TECHNIQUES QUI Y SONT LIÉES ?

Pour donner vie à votre réseau, il est crucial de décider du mode de connexion de votre appareil IoT au cloud, à d'autres appareils IoT ou à des appareils tiers. Vous disposez d'un large choix d'options pour la connectivité. Votre décision devra alors reposer sur les exigences spécifiques envisagées pour les cas d'utilisation que vous ciblez.

En premier lieu, il faut penser à la bande passante. Avez-vous besoin d'un réseau à haut débit accueillant un trafic régulier et intense ? Allez-vous plutôt transférer plusieurs petits paquets de données moins fréquemment ou irrégulièrement ? Il est important de bien choisir le type de réseau qui correspond à vos besoins de bande passante. Ainsi, vous éviterez de subir de mauvaises performances dès le lancement ou, à l'inverse, de payer trop pour un réseau à haut débit à peine exploité.

Il faut également penser à la mobilité. Vos utilisateurs se trouveront-ils en zone urbaine ou rurale ? Auront-ils accès à un réseau 3G ou 4G, ou dépendront-ils de la technologie satellite pour communiquer avec le cloud ? Les utilisateurs et les appareils seront-ils mobiles, ou devront-ils utiliser des connexions Wi-Fi sédentaires ?

La consommation d'énergie est aussi un point important, notamment pour les appareils alimentés par batterie. Lorsqu'aucune source d'énergie constante et fiable n'est disponible, vos décisions concernant la connectivité peuvent grandement influencer la consommation d'énergie de votre appareil. Quand vous planifierez l'utilisation de la batterie et de l'énergie par votre appareil, il vous faudra donc prendre en compte l'incidence des connexions réseau. En minimisant l'effet de la connectivité réseau sur la consommation d'énergie, vous améliorerez facilement la durée de vie de vos batteries.

UNE ÉTUDE DE CAS IOT : SOLVAY

À propos : Solvay est une entreprise à dimension internationale spécialisée dans les matériaux avancés et de chimie de spécialités.

Défi : Au cours des dernières années, Solvay a testé différentes solutions IoT du commerce et développé plusieurs projets de démonstration de faisabilité (POC). Convaincue de la valeur de l'IoT, Solvay a souhaité développer une offre de service IoT entièrement industrialisée qui accélérerait le développement de solutions IoT au sein de l'entreprise, tout en conservant les plus hauts niveaux de sécurité.



Solution : Witekio a joué le rôle d'équipe externe en R&D, pour comparer toutes les technologies pertinentes, concevoir une architecture scalable et fiable, mais aussi réaliser des développements personnalisés pour combler le fossé entre les infrastructures existantes chez Solvay et les technologies IoT. Witekio a adopté une approche en quatre phases : exploration des besoins, audit technologique à 360°, architecture approfondie et développement de plateforme. Nos équipes ont travaillé avec des fournisseurs tiers pour construire un écosystème IoT autour des usines Solvay. La plateforme IoT finale pouvait intégrer des cas d'utilisation de toute l'entreprise et évoluer pour soutenir de futurs déploiements IoT supplémentaires.

Principales technologies :

- Thingworx
- Sigfox
- Lora
- LoraWan
- Google Cloud Platform IoT



LE MOT DE YANNICK

J'ai fait toute ma carrière dans le secteur des technologies. Pendant toutes ces années, une chose m'est apparue de plus en plus évidente : si on ne prévoit pas de réussir, on risque bien souvent d'échouer.

Chez Witekio, nous planifions efficacement des projets IoT depuis que la notion même d'IoT a commencé à apparaître sur le marché. À nos débuts en 2002, notre équipe était composée de quelques ingénieurs dans un seul bureau en France. Actuellement, ce sont plus de 100 ingénieurs qui font partie de l'équipe de service, répartis dans une demi-douzaine de bureaux et dans quatre pays différents. Notre croissance a été constante. Les projets que nous avons acceptés ont aussi grandi et se sont diversifiés, mais nous n'avons jamais oublié le plus important : il est essentiel de mettre sur pied un bon plan avant même de se lancer dans les premières étapes.

Aujourd'hui, toutes les équipes Witekio gardent toujours en tête l'importance d'une planification efficace, peu importe d'où elles travaillent. La préparation et la planification permettent de gérer nos ressources et, point important, apportent de la transparence à nos clients : ce qu'ils peuvent attendre de notre collaboration, quand leur projet sera livré, combien il coûtera et quelle allure il aura. Nous aidons nos clients à choisir les technologies adaptées à leurs besoins, à réfléchir à l'architecture de leur logiciel et de leur appareil, mais aussi à s'aligner sur une vision.

Toutefois, cette planification doit s'accompagner d'une exécution agile. La phase de préparation effective permettra certes d'identifier les risques en amont, mais une exécution agile aidera les équipes à éviter les incertitudes qui surgissent tout au long d'un projet. Dans ce livre blanc, nous avons présenté les étapes de planification les plus importantes chez Witekio dans tous nos projets IoT. J'espère qu'il vous apportera la même réussite que Witekio en mettant ces bons conseils en pratique.



Yannick Chammings
President
de Witekio

À PROPOS DE WITEKIO

Chez Witekio, la réussite commence par nos convictions profondes.

Nous avons la conviction que les logiciels sont le cœur de toutes les technologies. Les logiciels ont toujours occupé une place importante, mais ils deviennent chaque jour de plus en plus essentiels à mesure qu'émergent de nouveaux appareils et que le monde de l'IoT s'élargit.

Nous avons la conviction que le code invisible, qui soutient tout le système, est un élément vital pour les opérations, la sécurité et la perception du marché sur un appareil ou un système. Nous n'avons pas le droit à l'erreur.

Nous avons la conviction que la pensée créative permet de concevoir les meilleurs systèmes. Remettre en question les anciens systèmes et sortir des sentiers battus : voilà des étapes clés pour construire des systèmes performants.

Nous avons enfin la conviction qu'un code bon marché ne pourra jamais contribuer à l'excellence ou à la longévité d'un produit ou d'un système. Rogner sur les coûts est une stratégie à court terme qui mènera uniquement à des pertes à long terme.

En plus de 15 ans d'existence, Witekio a permis de donner vie à des milliers de projets de logiciels IoT et embarqués parmi les plus innovants au monde. Chaque projet est unique, mais chaque projet doit être géré et livré en accord avec les convictions et les valeurs qui définissent « **la touche Witekio** ».

Notre engagement envers un code de haute qualité et des logiciels stables, scalables et efficaces est indéfectible. Nous choisissons de travailler avec des entreprises qui, comme nous, ont la conviction que la réussite des produits et systèmes tangibles se construit sur l'intangible : le code qui propulse le système, alimente une plateforme et sert de fondation à un écosystème.

Plus de 18 ANS
D'EXPERTISE EN SYSTÈME
LOGICIEL EXPERTISE

5 BUREAUX EN EUROPE
ET AUX ÉTATS-UNIS

Plus de 100
INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS EN
LOGICIELS EMBARQUÉS ET IOT

200 PROJETS
D'APPAREILS INNOVANTS
PAR AN



Witekio

AN AVNET COMPANY

Paris • Lyon • Frankfurt • Bristol • Seattle