

AGRÉGATION D'ÉCONOMIE ET GESTION

CONCOURS EXTERNE

SESSION 2020

Épreuve d'admission

OPTION D : SYSTÈME D'INFORMATION

Durée : 1 heure – Temps de préparation : 4 heures

SUJET N°2

CAS HUT, HUman at home projecT

Le projet d'appartement connecté

Présentation du projet HUT

Le 26 juin dernier, un consortium de partenaires publics (Université, institut de recherche, métropole...) et privés (7 entreprises et des startups) a lancé le projet HUT (HUman at home projecT) dans le cadre du programme de « cité intelligente » (smart city) de la grande métropole. Ce projet se propose d'analyser un « appartement-observatoire », qui va héberger des étudiants dès la rentrée scolaire prochaine. Des capteurs, des micros, des caméras, et des équipements pour le sport équipent cet appartement connecté et vont permettre d'observer les habitudes de vie de ses occupants afin de recueillir des données pour imaginer « l'habitat intelligent » de demain.

Pendant 3 années, deux étudiants volontaires (différents chaque année) vont être observés afin de voir comment la technologie peut améliorer les conditions d'habitation et de vie des habitants. Un collectif de chercheurs et de professionnels de tous horizons (médecins, psychologues, linguistes, spécialistes de l'énergie, historiens, roboticiens, nutritionnistes, spécialistes du marketing, et même juristes) va observer leurs habitudes de consommation et de mouvement.

Le projet HUT en chiffres, c'est un budget de 4 M€, 12 laboratoires de recherche, qui regroupent 60 chercheurs, 7 entreprises de l'habitat, des capteurs et des objets connectés, dont EDF et Nexity, et 2 universités.

L'habitat intelligent

Le concept d'habitat intelligent englobe les systèmes de surveillance, de gestion, de réglage ou d'optimisation dans les bâtiments. Cela inclut la gestion centrale de l'éclairage, des stores, du chauffage ou des systèmes d'alarme, le tout à partir d'une tablette ou d'un Smartphone.

Le système domotique permet de régler, de programmer et de mettre en réseau les appareils électroménagers tels que machine à café, réfrigérateur ou autre. Cela vaut également pour les appareils électroniques de divertissement, où tout le matériel tels que films, photos ou musique peut être télécommandé partout dans la maison. Le domaine de la domotique comporte de nombreux aspects qui ont un grand intérêt pour les personnes âgées ou handicapées.

Les technologies mises en place dans l'appartement connecté sont nombreuses, même si elles ont été pensées pour être discrètes. L'appartement est ainsi truffé d'une centaine de capteurs : capteurs de pression au sol, capteurs de mouvement cachés dans les murs, et capteurs fixes dans diverses pièces et équipements (placards, frigo, capteurs de pollution, d'ouverture de placards ou de fenêtres, de consommation d'eau et d'électricité, de température, d'humidité ou encore de lumière...) pour mesurer la température, la pression, le taux d'humidité, la qualité de l'air, etc. Les données serviront aussi à observer les consommations d'eau et d'énergie pour repérer les gaspillages et y apporter des réponses. Ces capteurs sont fournis par une start-up de la métropole. Trois grandes familles de capteurs sont installées : des capteurs de mouvements comme un sol connecté, ceux liés aux fluides et énergies, et ceux liés au confort, comme des capteurs de qualité de l'air. Pensé comme un observatoire de l'appartement de demain, des

usages des technologies et de leur impact sur les habitants, HUT générera une foule de données sur les mouvements, les habitudes alimentaires, la consommation d'énergie... stockée sur un serveur central. Ces « lacs » de données, ainsi que le retour des utilisateurs, seront passés au crible de l'analyse par les chercheurs des sciences « dures » et des sciences humaines et sociales impliqués dans le projet.

L'ensemble des données récupérées, de façon sécurisée, seront analysées par un consortium constitué de 12 laboratoires de recherche (allant de médecins, informaticiens, spécialistes de la santé, etc. à des économistes, juristes, philosophes, sociologues, linguistes, etc. en passant par les chercheurs de l'Ecole d'Architecture, de l'Ecole des Beaux-Arts), et de 20 industriels (dont les activités sont centrées sur : Objets intelligents, Fouille de données, Médias, Communication, Consommation, Santé, Immobilier, Bâisseurs, etc.). Celles-ci permettent aux chercheurs d'étudier en amont l'acceptabilité et les usages des objets ou systèmes qui rejoindront - ou pas - l'appartement (tel le vélo 2.0 sur le travail musculaire excentrique), ainsi que l'encadrement juridique des données personnelles et les conditions éthiques de l'expérimentation.

Vers l'immeuble connecté

Le consortium vient d'annoncer le projet HUT2 qui consiste à passer de l'appartement à l'immeuble connecté : « des équipes planchent sur ce nouveau projet et nous pourrions en faire la présentation d'ici quelques mois » a déjà précisé le porteur du projet. Dans ce cadre, le projet sera de plus grande ampleur. Au lieu d'un seul appartement-témoin connecté, c'est un immeuble de 120 logements qui va être construit. Après la première expérience de HUT, c'est maintenant un immeuble qui devra être plus intelligent qui va sortir de terre. Dans ce projet, l'accent est mis sur l'open data pour la future ville intelligente. Fort de l'expérience de HUT, il est annoncé par le consortium l'idée de donner accès à toutes les données générées par l'immeuble connectée de manière anonymisée afin de mieux vivre l'habitat de demain.

Dossier 1 - La gestion des données et le projet HUT2

Le projet HUT2 est un projet complexe, dont l'un des enjeux concerne la gestion et la protection des données collectées. Le premier dossier questionne les conditions d'utilisation des données collectées tout en respectant la vie privée des utilisateurs et l'évaluation du projet.

TRAVAIL À FAIRE	
1.1	Dans l'hypothèse où il se concrétise, quels sont les enjeux de la RGPD pour le projet HUT2 ? Listez les contraintes et responsabilités de la protection des données pour le consortium HUT.
1.2	Le chef de projet HUT2 vous mandate afin d'étudier les risques liés à la collecte des données dans le projet HUT. Identifier et présenter de manière synthétique une méthode ou une norme permettant de traiter de la sécurité de l'information dans HUT2.
1.3	Indiquez quels types de normes ou standards pourraient permettre une évaluation de la gouvernance du projet HUT2.
1.4	Donnez une définition des données ouvertes et précisez quels sont les enjeux des données ouvertes pour le futur projet HUT2 "immeuble connecté".

Dossier 2 - La sécurité du système d'information

Les composants matériels et logiciels utilisés dans les logements du projet HUT2 sont nombreux et de nature diverse.

Le deuxième dossier questionne les techniques à mettre en œuvre pour assurer la sécurité informatique des composants et des échanges.

TRAVAIL À FAIRE	
2.1	Identifiez et expliquez les équipements, protocoles et procédures qui peuvent permettre de garantir la sécurité des serveurs du projet HUT2.
2.2	Expliquez les technologies et principes permettant la mise en œuvre d'une architecture de confiance des échanges entre l'appartement connecté et les serveurs.
2.3	Proposez un plan d'adressage IP pour cette infrastructure réseau.

Dossier 3 - La performance numérique

Dans le projet HUT2, la collecte et le traitement des données représentent un défi majeur. La performance numérique consiste à être en capacité de relever ce défi en garantissant à la fois la sûreté et la sécurité du système de collecte ainsi que la fiabilité des traitements qui analysent ces données pour fournir des informations pertinentes.

Les nombreux capteurs utilisés dans le cadre du projet sont associés à un objet (un ascenseur, un interrupteur électrique, une prise de courant, une porte, etc.) et mesure chacun une valeur physique (ouverture/fermeture, allumé/éteint, passage, consommation, etc) exprimée dans une certaine unité de mesure (Kwh, contacts, durée en minutes, etc.). Un même type de capteur peut être installé à différents endroits dans un appartement ou dans l'immeuble, chaque endroit correspond à un étage de l'immeuble, un appartement, une pièce et une référence précise sur le plan du bâtiment.

Chaque événement détecté par un capteur fait l'objet de l'ajout d'une ligne dans un fichier journal (*log*). Cette ligne contient date, heure, minute et seconde de l'événement, la référence du capteur et la valeur enregistrée.

TRAVAIL À FAIRE	
3.1	Expliquez la structure type des systèmes permettant la gestion des lacs de données.
3.2	<p>Proposez un modèle de données permettant la collecte des données issues des capteurs du projet HUT2.</p> <p>Votre modèle de données doit permettre de répondre aux questions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">a. combien de fois la porte d'entrée de l'appartement 203 au deuxième étage a-t-elle été ouverte au cours d'un mois donné ?b. combien de temps l'éclairage du parking en sous-sol a-t-il été allumé en moyenne chaque jour de la semaine au cours d'un mois donné ?c. quel est l'écart de température maximum durant la nuit entre minuit et 6h entre deux appartements de l'immeuble ?d. en supposant qu'un appartement a été équipé uniquement de portes à charnières auto-fermantes, quels déplacements ont lieu au cours d'une journée d'une pièce à l'autre ?
3.3	<p>Codez un traitement permettant d'alimenter la base de données à partir des fichiers journaux.</p> <p>Le candidat est libre d'utiliser le langage de son choix.</p>

Annexe 1 - Interview du porteur du projet HUT dans la gazette (juillet)

Journaliste : Pouvez-vous nous parler du projet HUT ?

Mr Habitat, directeur adjoint du laboratoire de Droit de l'Université et porteur du projet HUT : « Cette expérience doit permettre de vérifier comment les nouvelles technologies vont impacter la vie des citoyens jusque dans leur habitat. Prenons le cas du smartphone par exemple : il joue déjà un rôle considérable dans la vie des personnes. Il semble évident que nous allons, via le développement futur des objets connectés (smartphone, montres, tablettes), vers une forme de logement de plus en plus connectée. Nous anticipons le fait que les frigos et les placards connectés préviendront bientôt leurs propriétaires en cas de pénurie d'aliments. Les réfrigérateurs connectés permettront à quelqu'un qui fait les courses de vérifier, via son smartphone, ce qu'il manque dans l'appareil. Aujourd'hui, le système existe déjà : on peut avoir une photo de son frigo en temps réel... À terme, on peut imaginer que le réfrigérateur lancera lui-même une alerte lorsque le beurre sera épuisé, ou qu'il n'y aura plus de légumes dans le bac. Dans l'appartement, la consommation énergétique fait également l'objet d'une étude particulière. Des capteurs sont installés aux fenêtres afin de réguler la consommation d'énergie en fonction de la qualité de l'air, du taux d'humidité ou encore de la température par exemple. De même, des équipements sportifs (dont un vélo électrique) sont installés dans l'appartement. En effet, l'OMS préconise de l'activité physique régulièrement, nous avons donc installé un prototype de vélo d'appartement qui permet de faire un effort tout en regardant la télé. Nous allons vérifier si, en favorisant des conditions de pratiques confortables, les occupants sont plus enclins à utiliser les équipements. Le but ultime de l'expérience c'est de vérifier si la technologie apportera de meilleures conditions de vie, et voir si elle permet d'améliorer des choses notamment dans le cadre de la santé. Par exemple, le fait d'ouvrir une porte de placard en hauteur peut, à force, et selon l'âge et la taille de la personne, entraîner une usure prématurée de l'épaule. Des capteurs permettront de mesurer l'intensité et la répétition de ces gestes pour déterminer si une réponse technologique (un détecteur de mouvement qui assure l'ouverture et la fermeture de la porte) peut éviter les problèmes d'articulation.

Nous allons détailler les déplacements, les gestes, bref, la façon dont les occupants utilisent l'espace et leurs équipements pour constituer une base de données que pourront utiliser par exemple les architectes pour optimiser les logements, ou le corps médical pour éviter les postures nocives. Vous voyez, de très nombreuses applications sont possibles. »

Journaliste : Qu'en est-il de la protection des données ?

Mr Habitat : « La protection des données personnelles fait partie des recherches de HUT. Nous avons instauré un cadre strict d'information des occupants, au-delà de la législation, et travaillons sur des propositions de diagnostics des données. Un bouton rouge a d'ailleurs été introduit pour assurer une coupure généralisée. Les premières co-huteuses ne l'ont pas activé ».

Journaliste : En quoi les objets connectés et le traitement des données qu'ils produisent et collectent peuvent-ils être intrusifs ?

Mr Habitat : « Les questions de ce qui est réellement utile et acceptable persistent. L'objectif de HUT, c'est de définir les contours de l'appartement du futur qu'on ne veut pas, les dangers des objets connectés. Dès le début, le projet a été pensé dans une dimension éthique, sociologique et sociale, avec la volonté de peser sur des transformations qui soient humainement et socialement responsables. Nous avons instauré un cadre strict d'information des occupants, en développant des outils de diagnostic des données qui informent sur les données qu'on capte, comment et pour quoi faire. Nous sommes en train de développer une application qui permet au co-huteur d'indiquer comment il se sent en cliquant sur bouton vert, orange ou rouge, l'idée étant par la suite de recouper ces informations avec les données de confort.

Journaliste : Avez-vous une idée de la manière dont les occupants ont vécu l'expérience ?

Mr Habitat : « Des entretiens réguliers avec les co-huteuses ont été réalisés pour recueillir leur ressenti et leur discours. Les deux co-huteuses se sont senties bien dans l'appartement. Ils ont bien conscience que les données collectées ne sont utilisées que par les chercheurs donc ils ont confiance. Mais globalement, on ressent qu'il y a peu de craintes autour des données personnelles, ce qui n'est pas une découverte. Nous avons observé un phénomène de désirabilité sociale, qui consiste pour les co-huteurs à vouloir se montrer sous leur meilleur jour. Ou encore l'autocensure qui fait qu'ils n'invitent pas de gens pour ne pas avoir à expliquer le projet. Ou leur crainte à ce que les chercheurs soient venus mettre de nouveaux capteurs en leur absence, ce qui n'arrive jamais ! »

Annexe 2 - Communiqué de presse HUT : L'habitat intelligent du futur : quel bien-être pour ses occupants ?

La technique nous promet pour demain un appartement « intelligent » plus sophistiqué que celui que nous connaissons aujourd'hui. Véritable concentré de technologie, ses fonctionnalités seront multiples et nos usages seront radicalement différents. Mais comment interagissons-nous avec le logement du futur ? Quels seront les effets des objets connectés sur nos comportements et inversement ? Comment la technologie peut-elle améliorer nos conditions d'habitation et notre bien-être ? Quelles informations sera-t-il possible mais surtout souhaitable de collecter ? Comment encadrer légalement leurs usages ?

Le projet HUT fait le pari de répondre à toutes ces questions en mobilisant une équipe interdisciplinaire de plus de 60 chercheurs auxquels s'associent des entreprises et des collectivités territoriales, autour d'un dispositif expérimental innovant : un appartement-observatoire habité en permanence, équipé de nombreux capteurs et objets connectés - entre eux et avec ses habitants. Depuis octobre, deux étudiantes, « co-HUTEuses » volontaires, y habitent pour la durée de l'année universitaire. Leurs comportements sont observés au quotidien. Des capteurs de mouvement et de pression au sol permettront, notamment, de fournir des données et d'anticiper sur des problématiques environnementales et de santé (optimisation de l'aménagement de l'espace, impact des particules fines, gestion du pollen en intérieur, liens entre nutrition et sommeil, etc.). Grâce à une application dédiée, en cours de développement, les occupantes pourront également évaluer elles-mêmes, à tout moment, leur degré de confort à l'intérieur de l'appartement.

Les recherches portent aussi sur la gestion des données produites par les objets connectés, tant sur le plan technique (comment organiser ces « lacs de données ») que sur les plans éthique et juridique. A ce titre, un comité d'éthique, instance consultative indépendante, veille à la protection des données et aux méthodes de recherche.

Annexe 3 - Appel à candidatures : HUMAN at home project

Tu es en Licence, Master ou en Doctorat ? Tu es attiré-e par les technologies, les objets connectés et la place qu'ils occupent dans nos vies et habitudes ? Le Projet HUT te propose de vivre une expérience inédite ! REJOINS-NOUS ! Deviens CoHUTEur et expérimente l'habitat connecté de demain !

Pour la rentrée prochaine, deux étudiants volontaires pourront emménager dans un « appartement-observatoire », terrain d'étude d'une soixantaine de chercheurs des universités de Montpellier qui exploiteront les données produites par les « CoHUTEurs ». Le projet HUT c'est donc un appartement connecté, une colocation proposée gratuitement pour un an en échange d'une participation à un projet innovant.

Et concrètement, ça donne quoi ?

Concrètement, l'appartement est équipé de capteurs de pression au sol et de capteurs de mouvements dans certaines pièces qui serviront à évaluer déplacements et gestes des occupants dans leur lieu de vie, des capteurs de pollution, d'ouverture de placards ou de fenêtres, de consommation d'eau et d'électricité, de température, d'humidité ou encore de lumière...

Mes informations, elles serviront à quoi ?

Tes données permettront d'imaginer de nouveaux services, d'améliorer les objets connectés, en les concevant : au plus près des usages réels et souhaités des occupants. Plus efficaces, plus adaptés. Plus autonomes en énergie (récupération d'énergie dans l'environnement ou « energy harvesting »). Plus protecteurs de la vie privée en renforçant les normes en la matière.

Mes données, elles sont protégées comment ?

Tes données ne seront jamais communiquées à des tiers, autres que les partenaires du projet HUT. Un comité d'éthique indépendant a, en outre, été mis en place afin de protéger la vie privée des « CoHUTEurs ». Il a pour rôle d'examiner tous les projets scientifiques et les conditions de l'expérimentation, il pourra à tout moment être saisi par les habitants et les chercheurs ou s'autosaisir.

Annexe 4 - La collecte des informations du projet HUT

L'appartement est constitué de nombreux capteurs dont l'installation, la gestion et l'exploitation sont confiées à différents laboratoires de recherche : le sol connecté par EuroMov et les autres capteurs (ambiance, ouverture/fermeture des portes et fenêtres, etc.) par l'IES (Institut d'Électronique et des Systèmes).

À l'heure actuelle, l'appartement-observatoire du projet HUT comporte plusieurs types de capteurs différents :

	Déplacement et présence	Température	Luminosité	Consommation en énergie	Consommation en eau	Ouvertures / Fermetures	Chaîne du froid	Parking	Acceptation de la récolte de données
Capteurs	<p>Sol connecté CM868LR de FutureShape Ewattch Ambiance AEO_ZW100</p> <p>Chute</p> <p>Trajectoire</p> <p>Données de présence par le poids ressenti</p>	<p>Ewattch Ambiance AEO-ZW100</p>	<p>Ewattch Ambiance AEO-ZW100 Luminaires</p>	<p>Wall plug Ewattch squid Smart plug Synox NKE-Watteco</p>	<p>USLF-20 USLC-20 de APITRONIC</p>	<p>Capteur magnétique CMR868LR de DataPrint</p>	<p>Atlas ING-INS-171 Rev 01 Oceasoft</p>	<p>Smart parking TFS110 EU Bosch</p>	<p>Bouton d'arrêt des enregistrements fabrication HUT</p>
Données récoltées	<p>Données de présence par la température</p> <p>Données de présence par la lumière</p>	<p>Température</p> <p>Qualité de l'air</p> <p>Humidité</p> <p>Luminosité</p> <p>Capteurs UV</p>	<p>Luminosité, Capteurs UV</p>	<p>Consommation de courant</p> <p>Consommation spécifique de la télévision et du réfrigérateur</p>	<p>Consommation d'eau froide</p> <p>Consommation d'eau chaude</p>	<p>Ouverture</p> <p>Fermeture</p>	<p>Analyse de la température</p>	<p>Présence et absence du véhicule, date et heure des mouvements</p>	<p>Acceptation de la récolte de données</p>
Nature des données	Données personnelles non sensibles	Données non personnelles non sensibles	Données non personnelles non sensibles	Données non personnelles non sensibles	Données non personnelles non sensibles	Données personnelles non sensibles	Données non personnelles non sensibles	Données non personnelles non sensibles	Données non personnelles non sensibles

Description du capteur : sol connecté SensFloor développé par FutureShape, une entreprise allemande.

Le sol connecté est composé de plusieurs dizaines de dalles de dimensions 100cm x 50cm, résistantes à l'humidité grâce à une protection en film polyéthylène.

Chaque dalle consomme 25mA/h et nécessite une alimentation continue entre 5V et 12V. Pour les alimenter, 5 secteurs (« AC/DC ») ont été mis en place avec un boîtier d'alimentation de 12V chacun. Ces boîtiers sont reliés aux secteurs par le tableau électrique.

Les dalles sont divisées en 8 parties grises séparées par des bandes noires.

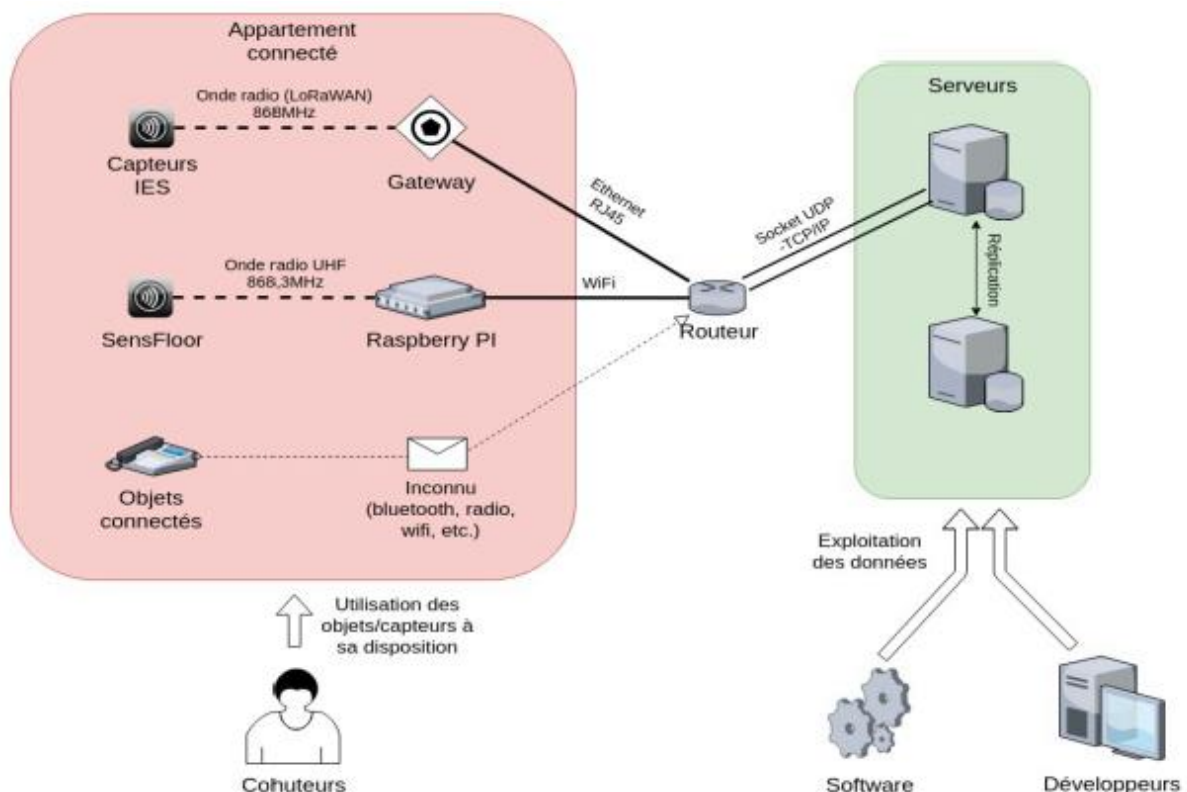
Seules les parties grises sont conductrices et déclenchent des événements.

À chaque dalle est attaché un module radio ultra haute-fréquence (UHF). Le signal est émis à une intensité de +10 dBm (ou 10 mW) sur la fréquence 868 MHz, pour une portée de 20m maximum.

Les dalles émettent leur adresse et les valeurs sur 8 bits des 8 zones en direction d'un module Raspberry PI, le SE-10-Raspi-H. Ce module Raspberry Pi est également accessible pour les développeurs par connexion Wi-Fi.

Le serveur collecte les données via une connexion HTTP sur le port 8000 du Raspberry. Les données récupérées sont au format hexadécimal structuré de façon à ce que 0xFD soit le premier byte, suivi de 16 bytes de données. Les 4 premiers bytes correspondent à l'adresse du module radio. Les 8 derniers bytes correspondent aux valeurs des 8 zones pour lesquelles un seuil de 160 permet de détecter que c'est un pas humain.

Annexe 5 - Schéma réseau du projet HUT



Annexe 6 - Extrait de l'article "Ne vous noyez pas dans votre lac de données"

Les données demeurent la pierre angulaire de tout projet de transformation numérique. Si elles sont correctement intégrées, traitées et consommées, elles apportent une nouvelle vision, en rendant la prise de décision plus pertinente et permettent aux décideurs de s'écarter du subjectif, des hypothèses tronquées et de l'à peu près.

Dans un monde en constante évolution, où les données sont de plus en plus nombreuses, la nécessité de les regrouper s'est imposée d'elle-même. L'intention initiale étant de les croiser pour en déduire des informations pertinentes. D'après une étude de PwC et d'Iron Mountain, 75% des dirigeants sont persuadés que le futur de leur entreprise repose sur leur capacité à tirer le meilleur de leurs données. Pour autant, seuls 4% d'entre eux estiment avoir mis en place une approche axée sur la donnée au sein de leur organisation.

Votre data lake est-il un frein ou un accélérateur ?

Les initiatives de transformation numérique surgissent donc de toute part : le marketing digitalise ses campagnes, les divisions commerciales s'équipent d'outils CRM, les ressources humaines s'équipent d'applications de gestion des talents. Toutes ces initiatives génèrent un volume croissant de données, pas toujours reliées entre elles. Pour faire face à cette complexité, les départements IT ont alors trouvé dans les infrastructures cloud une souplesse et une facilité de déploiement inégalé.

Mais en retour, cette migration vers le cloud a elle-même généré d'autres challenges. Par exemple, une fois les données plus largement accessibles via les applications cloud, de plus en plus d'employés souhaitent y accéder. Et les utilisateurs métier sont à la recherche permanente de l'information la plus récente. Sous pression, les départements IT doivent à la fois traiter des données et des demandes toujours plus complexes. Et cela ne s'arrête pas là : les utilisateurs métiers veulent également préparer, partager et gérer eux-mêmes leurs données.

Ainsi pour alléger les tensions grandissantes entre IT et départements métiers, placer les données brutes en un seul lieu, où tout le monde peut y accéder, semblait alors être une solution idéale. Le concept de data lake initié par James Dixon en 2014 voulait que le « lac de données » devienne un large ensemble de données brutes, structurées ou non, ou différents utilisateurs viendraient examiner, scruter les données ou en extraire des échantillons, afin de réaliser des analyses ou dégager des tendances. Cependant, de plus en plus d'organisations prennent conscience du temps passé et de l'effort consacrés à construire des data lakes immenses et souvent inutilisables, car dépourvus de gouvernance.

Quand les mauvaises données viennent enrayer la mécanique

De la même manière que les entrepôts de données (ou data warehouse) n'ont pas réussi à produire une analytique fiable et pérenne il y a 10 ans, le data lake risque en effet de se transformer en marécage de données si les entreprises ne les gèrent pas efficacement. Forrester présage ainsi que 33% des entreprises prévoient d'arrêter le support de leur data lake en 2018. En réalité, entreposer ses données en un seul endroit ne suffit pas à démocratiser l'usage des données. Si vous laissez les données sans contrôle, sans les enrichir, sans les qualifier, sans principes de gouvernance, vous cassez les bénéfices attendus du data lake : seul un faible nombre d'experts en donnée les exploiteront, mais vous n'aurez pas réussi à étendre son utilisation à un public métier beaucoup plus large.

Source : <https://lemondeinformatique.fr>