



LES OBJETS CONNECTÉS :

UNE RÉVOLUTION POUR
LA SANTÉ ET LA PRÉVOYANCE ?



PROVEANCE

10 Avenue du Général de Gaulle
94220 Charenton-le-Pont

contact@proveance.com
www.proveance.com

© PROVEANCE - Tous droits réservés - Octobre 2014



AVANT-PROPOS

PROVEANCE

SOLUTION D'EXTERNALISATION GLOBALE & INNOVANTE DE PROTECTION SOCIALE

PROVEANCE fait évoluer le métier de la PROTECTION SOCIALE en rénovant ses outils, ses processus, ses services afin de s'adapter à son environnement et à sa réglementation.

PROVEANCE facilite la protection à tous ses acteurs, assureurs, courtiers, réassureurs, entreprises et salariés.

• UNE SOLUTION GLOBALE :

Création et distribution de produits, stratégie digitale, plate-forme téléphonique...

• UNE SOLUTION INNOVANTE :

Dématérialisation des processus métiers, transmission des flux en temps réel, confidentialité avec les coffres forts électroniques, intégration de solutions d'assistance répondant aux évolutions des modes de vie et de travail...

• UNE SOLUTION FIABLE ET PÉRENNE :

PROVEANCE est née d'un expert métier, IDENTITÉS MUTUELLE, et d'un expert technologique, DOCAPOST BPO, filiale du groupe la Poste.

ET L'EXTERNALISATION CRÉE LA SATISFACTION :

PROVEANCE vous permet d'apporter le meilleur service au meilleur coût.

**Avec PROVEANCE,
OPTIMISEZ VOTRE RENTABILITÉ,
PILOTEZ EN TOUTE CONFORMITÉ,
ACCÉLÉREZ VOTRE CROISSANCE,
INNOVEZ EN CONTINU.**

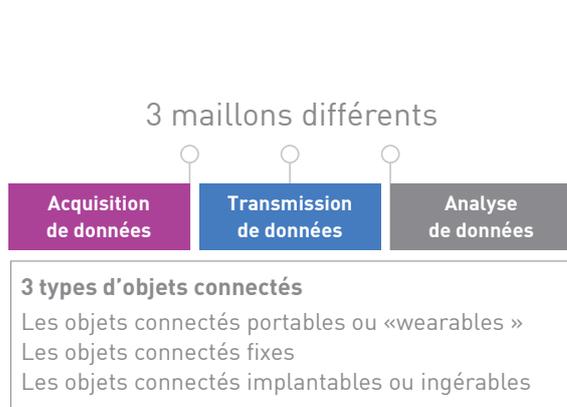
Les points de vue exprimés dans cette publication ne reflètent pas nécessairement la position de Provéance. Provéance remercie vivement l'ensemble des experts interviewés pour leur contribution.

Ce livre blanc a été réalisé en juillet 2014.

SOMMAIRE

INFOGRAPHIE	5
VISION ET OBJECTIFS DU LIVRE BLANC	6
▪ EXECUTIVE SUMMARY	8
INTRODUCTION À L'INTERNET DES OBJETS	10
LES DÉVELOPPEMENTS TECHNOLOGIQUES DES OBJETS CONNECTÉS APPLIQUÉS À LA SANTÉ	11
▪ LES TENDANCES EN MATIÈRE D'APPLICATIONS	14
▪ LES TENDANCES EN MATIÈRE DE TECHNOLOGIES DE CAPTEURS	14
▪ DÉVELOPPEMENT DES TECHNOLOGIES PAR TYPE D'OBJETS CONNECTÉS	14
▪ INFLUENCE DU DÉVELOPPEMENT DES SMARTPHONES SUR L'INTERNET DES OBJETS	17
LES ENJEUX SOCIAUX ÉCONOMIQUES DES OBJETS CONNECTÉS APPLIQUÉS À LA SANTÉ	18
▪ BUSINESS MODÈLE DES OBJETS CONNECTÉS	19
▪ LES LEADERS TECHNOLOGIQUES	20
▪ LA STRATÉGIE D'INVESTISSEMENT DANS LES OBJETS CONNECTÉS	23
▪ LES ENJEUX SOCIAUX DES OBJETS CONNECTÉS APPLIQUÉS À LA SANTÉ	26
LES INITIATIVES DANS LE MONDE DE L'ASSURANCE	27
EXEMPLE D'APPLICATIONS & DE TECHNOLOGIES	30
▪ LE « COACHING » ÉLECTRONIQUE	30
▪ LES TEXTILES INTELLIGENTS	31
▪ LA MESURE DE LA POSTURE	32
SYNTHÈSE DES BESOINS ET ENJEUX ACTUELS DES OBJETS CONNECTÉS APPLIQUÉS À LA SANTÉ	34
EXPERTS INTERVENANT DANS CE LIVRE BLANC	35

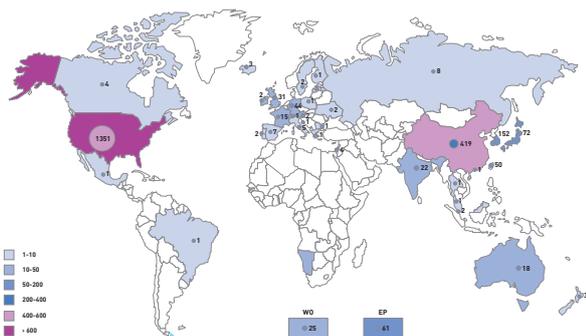
INFOGRAPHIE



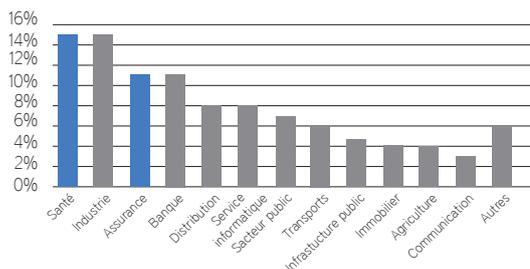
2 322 brevets

1 244 acteurs

Carte des déposants par pays



Contribution à la valeur ajoutée en % des objets connectés par secteurs en 2020



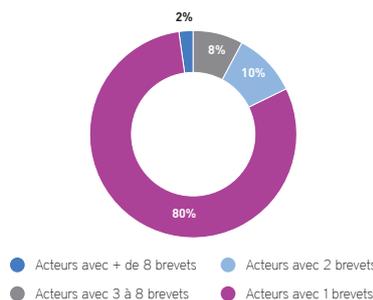
2013

19 milliards d'objets connectés dans le monde (soit 1,25 objet connecté par personne)
l'Internet des Objets représente un marché de 1,9 mille milliards de dollars.

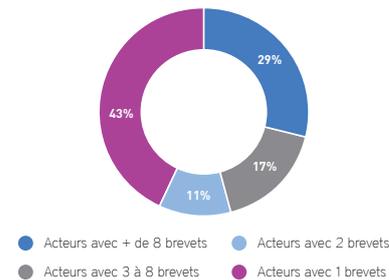
Prévisions 2020

entre 26 à 50 milliards d'objets connectés (entre 3,25 et 6,25 objets connectés par personne)
Le marché devrait avoisiner les 7,1 mille milliards de dollars

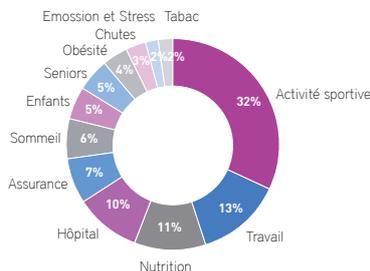
Répartition des acteurs (1244 acteurs)



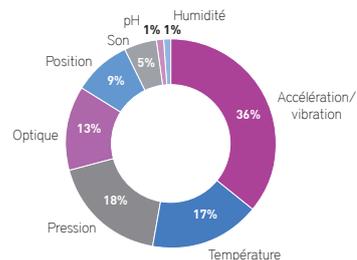
Poids des acteurs en termes de brevets (2 322 brevets)



Applications des objets connectés appliqués à la santé



Types de paramètres mesurés / types de capteurs



VISION ET OBJECTIFS DU LIVRE BLANC

Ce livre blanc a été réalisé pour illustrer les grandes tendances technologiques en matière de développement des Objets Connectés appliqués à la santé, d'évoquer ensuite les enjeux socio-économiques, avant de s'intéresser aux initiatives réalisées dans le monde des assurances.

Apparus il y a quelques années seulement (2002), les objets connectés (ou Internet des Objets) sont en train de bouleverser nos vies. Ces objets, dotés de capteurs et de moyens de transmettre leurs observations via Internet, envahissent peu à peu notre environnement. La ville, nos maisons, nos voitures, et jusqu'à nos objets les plus familiers se dotent peu à peu de moyens de communication, numérisant ainsi progressivement des pans entiers de notre vie. Ces informations, une fois analysées, rendent possibles des actions correctives ou d'amélioration. Ils acquièrent même progressivement la capacité de dialoguer entre eux, et de faire preuve d'intelligence collective. En découle une plus grande automatisation des tâches, mais aussi de nombreuses possibilités de services pour améliorer la vie de chacun.

Les champs d'applications de ces objets connectés sont immenses. Au nombre de 9 milliards¹ dans le monde en 2013, ils pourraient atteindre le nombre de 26² à 50³ milliards en 2020, soit entre 3,25 et 6,25 objets connectés par personne. Leurs débouchés économiques sont potentiellement gigantesques : International Data Corporation parle d'un marché de 7,1 milles milliards de dollars en 2020⁴. Les secteurs les plus impactés devraient être la **santé, l'industrie, les assurances et la banque**.

Le propos de ce livre blanc est de s'intéresser à l'impact des Objets Connectés sur deux de ces secteurs en particulier : la santé et les assurances. On imagine facilement quels effets bénéfiques pourraient avoir ces objets sur ces deux secteurs, en particulier celui de la santé : mesures automatisées de l'état de santé d'un patient, y compris à domicile avec des économies substantielles en termes de suivi médical, maintien à domicile de patients âgés, nouveaux modes de gestion des patients en milieu hospitalier... Les applications sont de plus en plus nombreuses au fur et à mesure des avancées technologiques. A titre d'exemple récent, mentionnons les lentilles de contact de Google qui mesurent en temps réel le taux de glycémie des diabétiques, et permettent de développer un modèle d'anticipation des crises.

En ce qui concerne l'assurance, de nouveaux modèles émergent ; citons par exemple le suivi de l'activité physique des adhérents, qui permet aux assureurs d'accroître leur niveau de confiance sur la non-venue d'événements cardio-vasculaires.

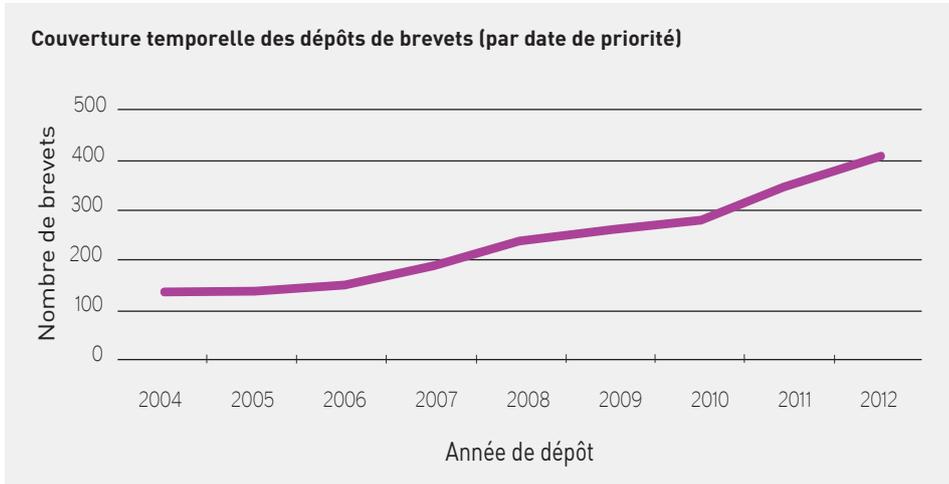
Ce livre blanc est centré sur l'étude des technologies d'objets connectés appliqués au domaine de la santé et du bien-être dans un sens large. Il traite plus particulièrement des technologies d'objets connectés avec lesquelles nous pouvons avoir une interaction concrète au quotidien, et qui nous permettent d'appréhender les changements potentiels induits dans notre vie de tous les jours et notre perception de la santé.

¹ McKinsey Global Institute - Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy - 05/2013

² Gartner - Forecast: The Internet of Things, Worldwide, 2013

³ McKinsey Global Institute - Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy - 05/2013

⁴ International Data Corporation - Worldwide and Regional Internet of Things 2014-2020 Forecast - 06/2014



Méthodologie de réalisation de l'étude

Cette étude a été réalisée à partir d'une cartographie des brevets relatifs à l'internet des objets appliqués à la santé dans un sens large. C'est-à-dire toutes les technologies de l'information et de la communication (TIC) étant capables d'apporter une information sur l'état général de santé d'un individu, de le mesurer, et de le transmettre.

La définition que nous avons utilisée se rapproche de celle des technologies dites de « quantified self », c'est-à-dire la capacité d'effectuer des mesures sur soi : « se quantifier soi-même ». Définition que nous avons enrichie en prenant en compte les technologies « fixes » ou « non portables » qui ne sont généralement pas considérées comme des technologies du « quantified self ».

La sélection des brevets s'est faite à partir d'une équation de recherche par une association de mots clés avec des opérateurs booléens d'association (ET / OU) ou d'exclusion (SAUF) et des opérateurs de troncatures permettant de sélectionner des racines de mots clés. Cette première sélection a ensuite été complétée par une approche par entreprises identifiées dans une étude documentaire.

La base de données ainsi construite référence 2.322 brevets sur une période de 10 ans (2004 – 2014).

NB : la période d'observation d'un brevet avant publication étant de 18 mois, la courbe ci-dessus s'arrête aux brevets (toujours en vigueur) dont la date de priorité est 2012. Les brevets 2013 et 2014 (en nombre moins importants car encore en phase d'observation pour la plupart), non présentés ici, sont pris en compte dans la suite de l'analyse.

La base de données a ensuite été analysée via un module d'intelligence économique.

Cette étude a été enrichie par six entretiens avec des acteurs du domaine des objets connectés appliqués à la santé, des extraits de ces interventions sont retranscrits dans le document.

EXECUTIVE SUMMARY

Les impacts des objets connectés, ou Internet des Objets, n'ont pas fini de changer nos modes de vie : disséminés progressivement autour de nous dans nos appareils électriques, nos moyens de transport, et jusque dans nos objets les plus courants, les mesures que ces objets réalisent ouvrent peu à peu de nouveaux champs, qui permettent d'améliorer la vie des gens.

On distingue 3 principaux maillons dans cette technologie :

- Acquisition de données : un objet connecté réalise des mesures de son environnement (capteurs) ;
- Transmission de données : l'objet connecté transmet ces mesures au réseau ;
- Analyse de données : les données sont analysées et / ou agrégées, soit au niveau de l'objet connecté, soit au niveau du réseau.

Les principaux enjeux technologiques de ces maillons sont la **miniaturisation** et la **gestion de l'énergie** des capteurs pour la partie « acquisition de données », la capacité à dialoguer avec de nombreux protocoles et à **s'interconnecter facilement** tout en transmettant un **nombre important de données** pour le maillon « transmission », et **l'analyse d'un grand nombre de données** et l'émergence d'une « intelligence de réseaux » pour le maillon « analyse ».

Développements technologiques

Les technologies des objets connectés appliqués à la santé se développent majoritairement aux Etats Unis, qui représentent plus de 60% des 2.322 brevets déposés entre 2004 et 2014 sur les objets connectés appliqués à la santé.

On peut distinguer 3 types d'objets connectés : **les objets connectés portables** ou «wearables », **les objets connectés fixes** (non portables, intégrés dans du mobilier,...) et **les objets connectés implantables** ou **ingérables** (développés à l'origine pour des applications médicales pour de la libération contrôlée de molécules thérapeutiques ou de la mesure in situ de paramètres physiologiques).

Les **principales applications** de ces technologies sont le **sport**, **le travail**, **la nutrition** et **l'environnement hospitalier**.

Les capteurs intégrés dans les objets sont le cœur de la technologie, puisqu'ils permettent d'effectuer les mesures ; ce sont les accéléromètres qui sont les plus implantés dans les objets connectés actuellement, avec les capteurs de température et de pression.

On constate une forte accélération de l'interconnexion entre les objets connectés et les téléphones mobiles, qui deviennent progressivement une plate-forme incontournable.

Enjeux sociaux-économiques des objets connectés appliqués à la santé

Les objets connectés nous promettent une **amélioration de la santé** (et des soins), des **économies en matière d'énergie ou de fonctionnement de l'État**, ainsi que des **transformations considérables du paysage industriel mondial**. Parmi les secteurs qui seront le plus fortement impactés par les objets connectés, les analystes prévoient en priorité les **secteurs de la santé, de l'industrie et de l'assurance**.

L'impact économique des objets connectés sur le secteur de la santé serait compris entre 1,1 et 2,5 mille milliards de dollars par an d'ici 2025⁵. Les objets connectés pourraient notamment jouer un rôle majeur dans le suivi des maladies chroniques (qui représente environ 60% des dépenses de santé), en permettant un suivi des patients à domicile permettraient des économies de coûts de l'ordre de 10% à 20% sur ce segment.

Business modèle des objets connectés

Il existe aujourd'hui 4 types de business modèles utilisés par les acteurs du domaine pour créer de la valeur à partir des technologies des objets connectés.

Ces modèles reposent principalement sur la création d'une base d'utilisateurs ; l'apport de services à ces derniers permet de créer de la valeur.

Les acteurs leaders des objets connectés appliqués à la santé

En termes d'acteurs, les développements technologiques sont concentrés, le Top 30 des déposants, soit 2% des acteurs, regroupent près de 30% du total des brevets. Parmi ces acteurs, on retrouve généralistes de l'électronique et de l'informatique comme Apple, Samsung, Google, ou Microsoft, de l'équipement sportif (Nike, Adidas), des télécommunications comme Qualcomm, des acteurs de l'équipement médical comme Medtronic et Cardiac Pacemaker (Boston Scientific), un acteur de l'assurance (Aetna) et des pure players des objets connectés comme Fitbit et Optinvent.

⁵ McKinsey Global Institute - Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy - 05/2013

La stratégie d'investissement dans les objets connectés

Les objets connectés attirent un niveau élevé d'investissements, avec une tendance générale à la hausse. Par ailleurs, ce niveau devrait demeurer élevé dans les prochaines années, pour financer les tours suivants de start-ups dont l'amorçage a été financé en 2013.

Le secteur de la santé en particulier a bénéficié d'investissements importants, puisque sur les 153 investissements réalisés en 2013, 40% environ concernaient ce secteur. On note que la majorité de ces opérations ont été financées par du capital risque.

Dans le domaine des « wearables » les investisseurs valorisent moins l'innovation technologique, à l'exception de Fit-bit (43 millions de dollars levés pour 47 brevets dans les objets connectés) et Valencell (17 millions de dollars levés pour 7 brevets), ce qui confirme l'importance de la partie « service » que les entreprises seront capables de développer autour de ces technologies.

Les grands groupes anticipent des développements futurs sur le secteur des objets connectés à travers une stratégie d'acquisition et de développements spécifiques : Google a ainsi réalisé des acquisitions pour plus de 4Mds\$ en 2014, Intel, pour la première fois de son histoire, a reporté la ligne de revenus des objets connectés de manière isolée lors de la publication de ses résultats du premier trimestre 2014 (500MS, +32% par rapport à 2013)

Les enjeux sociaux des objets connectés appliqués à la santé

La protection de la vie privée et des données personnelles est l'une des grandes questions du développement des objets connectés, et plus particulièrement dans le domaine de la santé. Il prend en France une importance toute particulière, puisqu'il existe une tradition spécifique de protection de la vie privée. Il va s'agir pour les acteurs et parties prenantes de montrer qu'elles peuvent être force de proposition pour apporter de vraies solutions aux consommateurs, qui soient créatrices et de valeur et qui respectent leur vie privée.

Initiatives dans le monde de l'assurance

Sur le secteur de l'assurance et de la prévoyance collective, la tendance de fond est liée à l'individualisation des risques ; des acteurs innovants avaient déjà imaginé utiliser des solutions d'objets connectés pour des applications dans l'assurance et la prévoyance. Par ailleurs certains acteurs de l'assurance ont effectué leur propre développement d'objets connectés.

Aux Etats-Unis enfin, un certain nombre d'assureurs ont été à l'origine d'initiatives intéressantes avec des entreprises privées ; ces initiatives visent dans l'ensemble à équiper les salariés d'objets connectés de manière à faire baisser le coût de l'assurance pour l'employeur.

On note en France la même tendance, avec par exemple en 2014 AXA qui fait des offres promotionnelles aux adhérents qui s'équipent de capteurs individuels.

INTRODUCTION À L'INTERNET DES OBJETS

Les objets connectés comprennent 3 maillons technologiques différents :

- Acquisition de données : un objet connecté réalise des mesures de son environnement (capteurs)
- La transmission de données : l'objet connecté transmet ces mesures au réseau
- L'analyse de données : les données sont analysées et / ou agrégées, soit au niveau de l'objet connecté, soit au niveau du réseau

Les principaux enjeux technologiques de ces maillons sont la miniaturisation et la gestion de l'énergie des capteurs pour la partie « acquisition de données », la capacité à dialoguer avec de nombreux protocoles et à s'interconnecter facilement tout en transmettant un nombre important de données pour le maillon « transmission », et l'analyse d'un grand nombre de données et l'émergence d'une « intelligence de réseaux » pour le maillon « analyse ».

L'internet des objets (ou objets connectés) est ce que l'on pourrait appeler le début de l'évolution vers l'internet du futur. C'est-à-dire un réseau ubiquitaire et apportant des informations et des services personnalisés en temps réel, avec un accès total à l'environnement, dans un contexte de mobilité généralisée.

A l'heure actuelle, ce développement ne fait que débiter et nous pouvons observer une extension du réseau internet au monde des objets ; pour cela il est nécessaire de réunir 3 grands types de technologies : la capacité d'acquérir des informations, la capacité de les transmettre et la capacité de les analyser. Avec pour objectif final un accroissement des connaissances sur l'environnement ou sur nous-même (dans le cas étudié ici).

Les capteurs permettent de relever une quantité importante d'informations telles que la température, la présence, le son, l'image, l'humidité, la luminosité, l'accélération, la position, le poids, ou encore la pression.

Dans le secteur de la santé, on recense de nombreux capteurs permettant de mesurer l'activité du corps humain (activité physique, état de santé, mode de vie) ; les objets connectés les plus utilisés sont : les montres, les balances, les applications des smartphones, les caméras, les bracelets, les thermomètres, les lentilles de contact, ou encore les dispositifs médicaux (lunettes, patches, inhalateurs, piluliers, cardio-fréquence mètre, capteurs ingérables, ...).

L'interconnexion exponentielle de ces différents objets implique une complexification accrue de la structure des réseaux de communication. Les principaux enjeux techniques liés à la transmission de données sont le volume croissant de données à transmettre, la mise en conformité des infrastructures et l'interopérabilité des réseaux, la qualité de service à assurer (afin de limiter la perte de données et l'interruption de service) et les réseaux intelligents, auto-organisés en matière de calcul et de gestion de flux et de traitement d'information.

L'analyse des données, réalisée via des solutions informatiques, a comme objectif l'extraction des connaissances à l'aide de méthodes issues de l'intelligence artificielle.

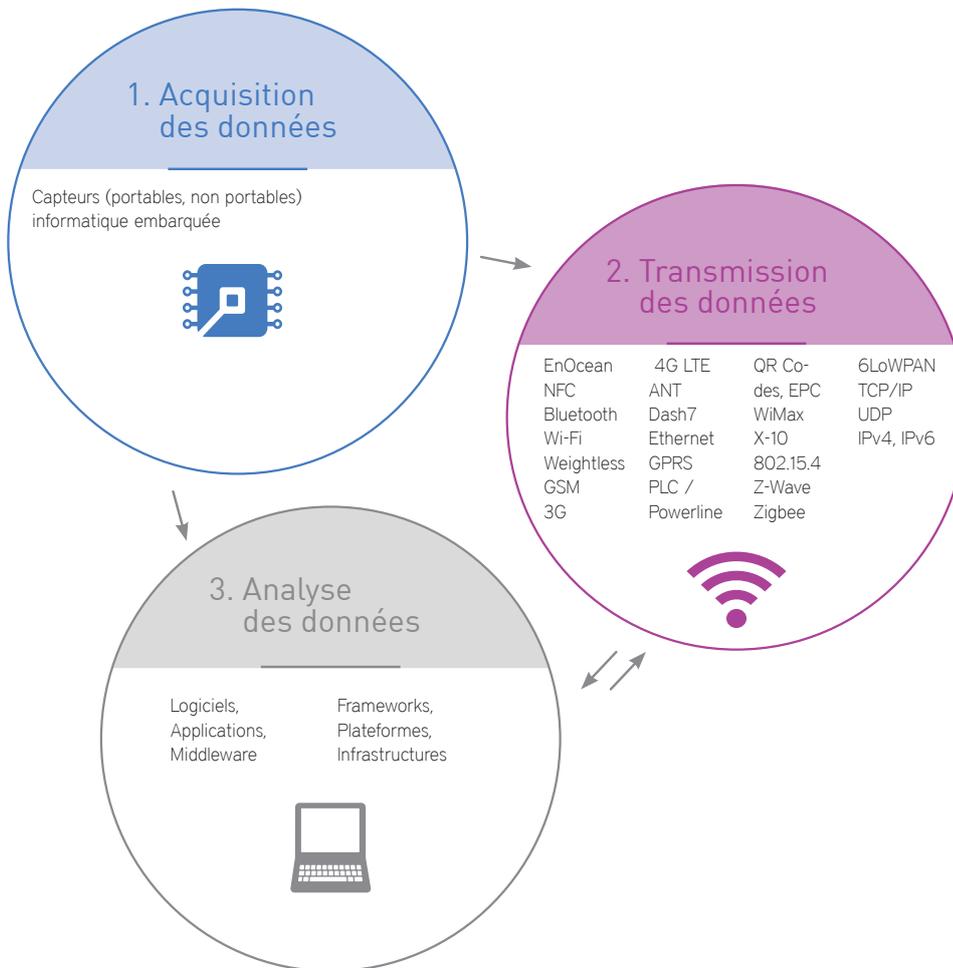
La capacité à gérer les interfaces entre les niveaux technologiques, logiciels et applicatifs est donc déterminante.

Les principaux enjeux techniques liés à l'analyse des données relèvent de l'évolution des modèles d'analyse permettant une approche innovante de l'intelligence distribuée entre les mondes physiques et virtuels et l'émergence d'une « sagesse » à partir des réseaux. De même, le traitement de grandes quantités d'information (Big Data) représente également un enjeu technique majeur.

L'idée de pouvoir effectuer des mesures sur des paramètres physiologiques n'est pas nouvelle et renvoie directement aux technologies médicales ; la nouveauté provient de l'émergence de solutions permettant d'effectuer des mesures continues, en temps réel et au quotidien. Du suivi des performances d'un individu à la course à pied, à la mesure de sa glycémie, ces solutions sont en plein développement technologique et commercial.

Aujourd'hui, les objets connectés se sont particulièrement développés dans le domaine du suivi de l'activité sportive, avec des applications pour les smartphones telles que Runkeeper (25 millions d'utilisateurs en 2014), ou les bracelets connectés de type Fitbit.

Schématisme simplifiée de l'architecture du processus des objets connectés
©IEIC



« Les défis technologiques sont l'intégration de plusieurs technologies dans un format coût / consommation énergétique, avec l'intégration des éléments communicants sans fil. Miniaturiser ces 3 éléments est également un des challenges, pour les wearables la taille est un facteur clé »

M. Brian Bedrosian, Broadcom

LES DÉVELOPPEMENTS TECHNOLOGIQUES DES OBJETS CONNECTÉS APPLIQUÉS À LA SANTÉ

Les technologies des objets connectés appliqués à la santé se développent majoritairement aux Etats Unis.

On distingue 3 types d'objets connectés :

- les objets connectés portables ou «wearables »
- les objets connectés fixes
- les objets connectés implantables ou ingérables

Les principales applications visées par les objets connectés appliqués à la santé sont le sport, le travail, la nutrition et l'hôpital.

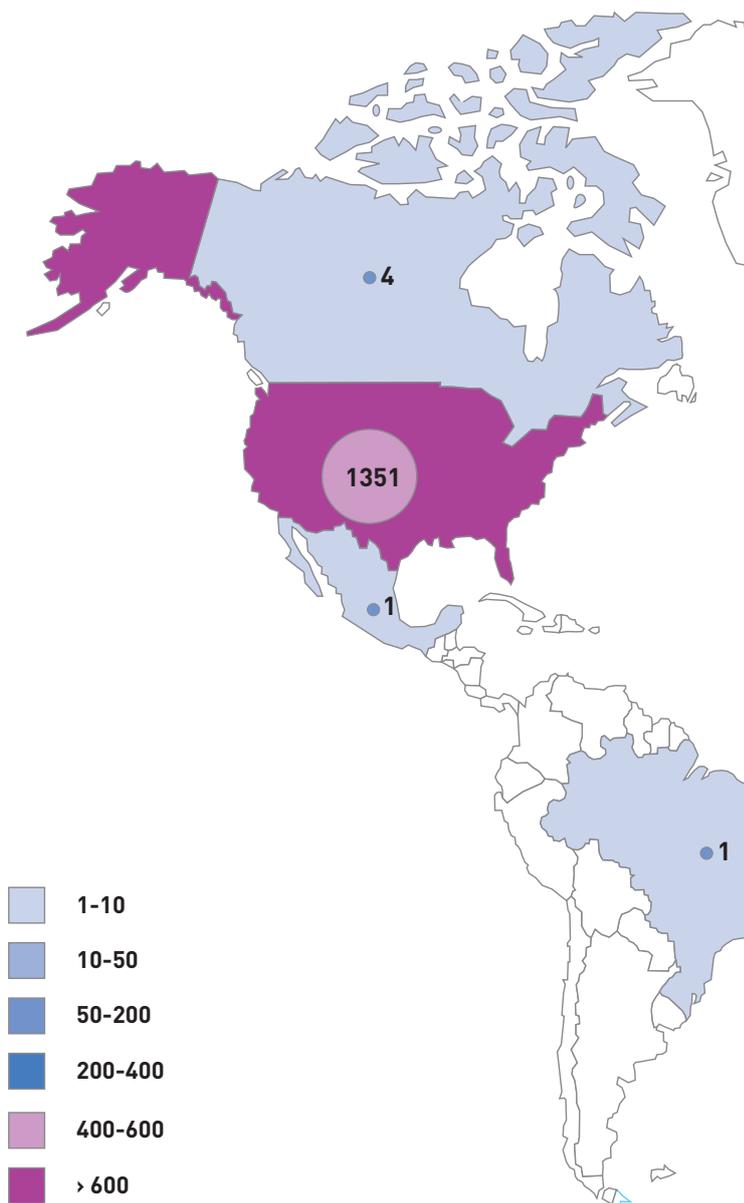
Les capteurs intégrés dans les objets sont le cœur de la technologie ; les accéléromètres sont actuellement les plus nombreux, avec les capteurs de température et de pression.

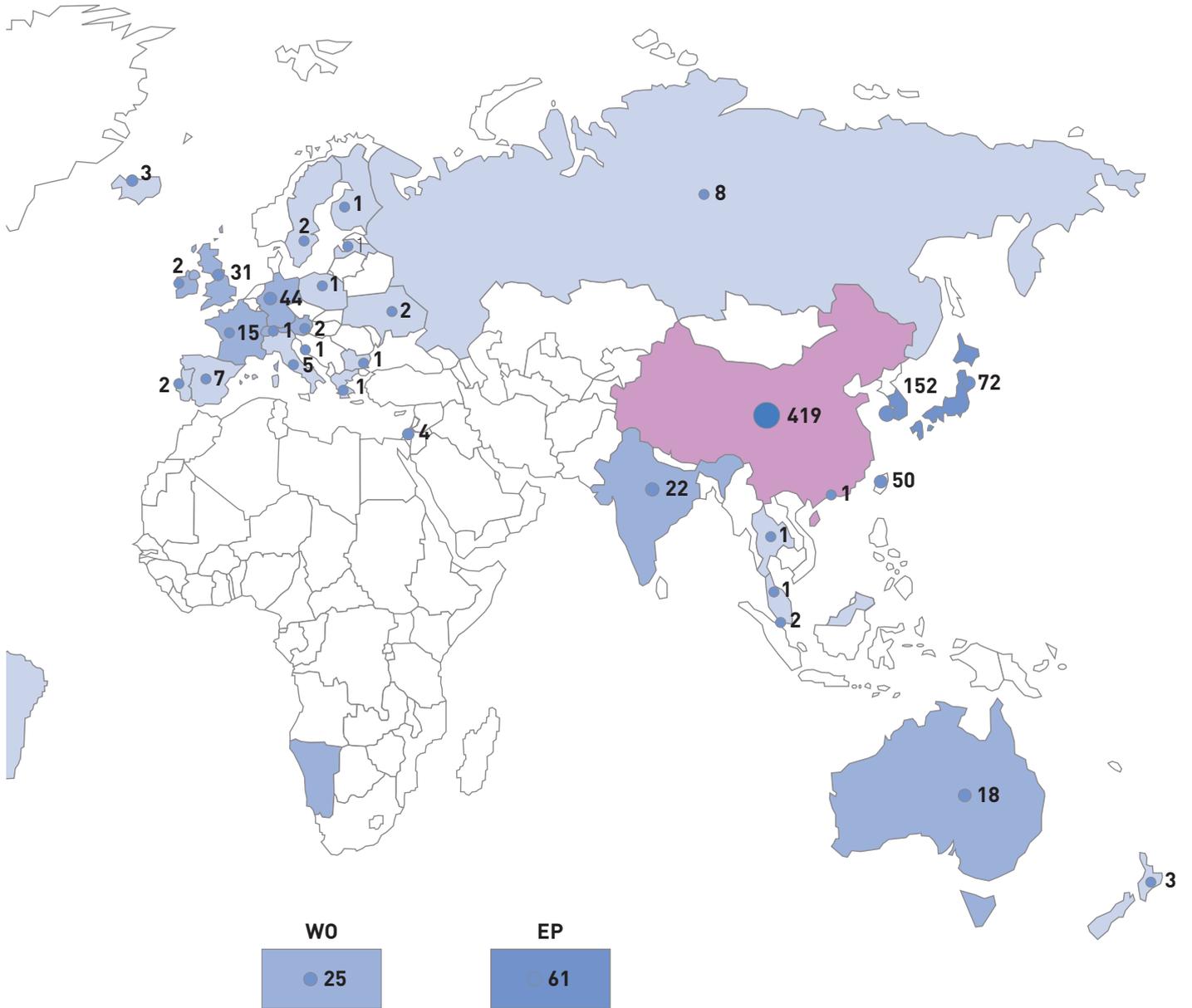
On constate une forte accélération de l'interconnexion entre les objets connectés et les téléphones mobiles, qui deviennent progressivement une plate-forme incontournable.

Les technologies des objets connectés appliqués à la santé se développent majoritairement aux Etats Unis (plus de 60% des brevets déposés) et en Chine (20% des brevets déposés), l'Europe quant à elle ne dépose que 8% des brevets.

On peut distinguer 3 types d'objets connectés : les **objets connectés portables** ou « wearables », les **objets connectés fixes** (non portables, intégrés dans du mobilier) et les **objets connectés implantables ou ingérables** (développés à l'origine pour des applications médicales pour de la libération contrôlée de molécules thérapeutiques ou de la mesure in situ de paramètres physiologiques).

Carte des déposants par pays



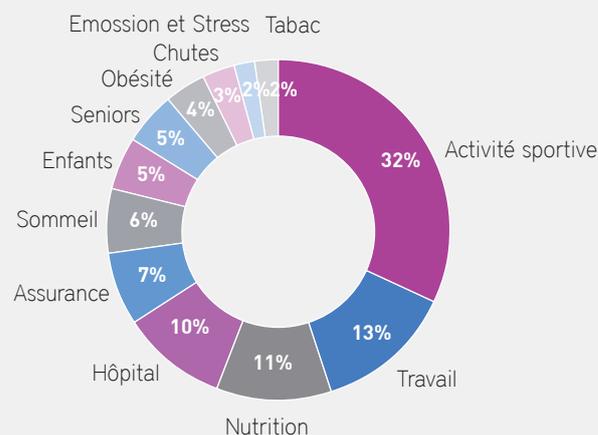


Les tendances en matière d'applications

La principale application des objets connectés est le sport pour environ 30% du total de brevets déposés avec peu de variation par année sur la période 2004-14.

Les trois autres principales applications sont le travail, la nutrition et l'environnement hospitalier. On note l'apparition de nouvelles applications liées à des développements technologiques récents comme le suivi de consommation de tabac avec la cigarette électronique. De plus certaines technologies sont développées pour un public spécifique : les enfants, les seniors ou encore les personnes obèses.

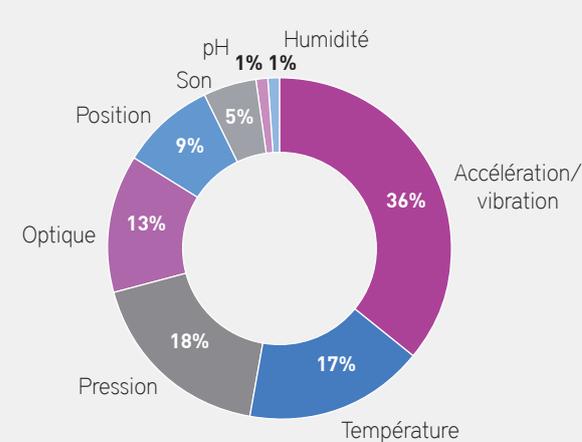
Répartition des applications des objets connectés appliqués à la santé



Les tendances en matière de technologies de capteurs

Les capteurs intégrés dans les objets sont le cœur de la technologie, ils permettent d'effectuer les mesures ; ce sont les accéléromètres qui sont les plus implantés dans les objets connectés actuellement, avec les capteurs de température et de pression.

Type de paramètre mesuré / types de capteurs

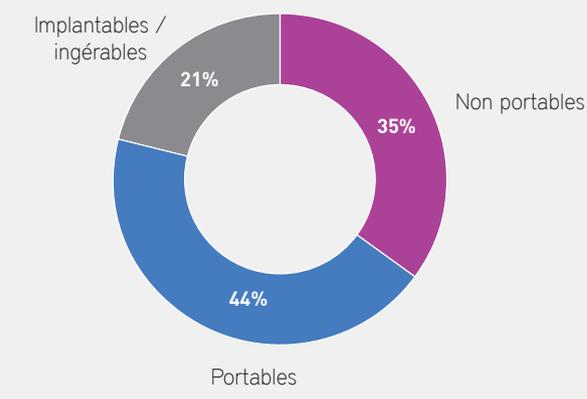


Développement des technologies par type d'objets connectés

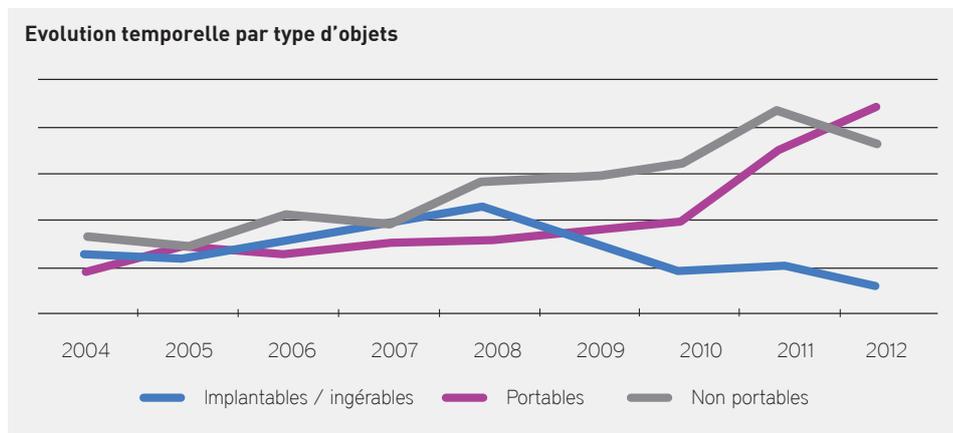
L'implantation de capteurs peut se faire dans trois différents types d'objets :

- **Les objets portables ou « wearables »** (montres, bracelets, lunettes,...) permettant d'effectuer des mesures « externes » au contact de notre corps.
- **Les objets non portables** (chaises, lits, bureau, ...) capables d'effectuer des mesures quand on les utilise ou quand on est dans leur champ d'action : ce type d'objets permet principalement de surveiller une activité localisée. Ces objets sont destinés principalement à des applications sur le lieu de travail ou à domicile (maison intelligente domotique,...)
- **Les objets implantables ou ingérables** (implants et pilules), développés au départ pour des applications médicales ponctuelles ; ces objets peuvent effectuer des mesures internes au corps humain et leur utilisation se démocratise notamment pour le suivi quotidien de maladies chroniques.

Répartition des brevets par types d'objets

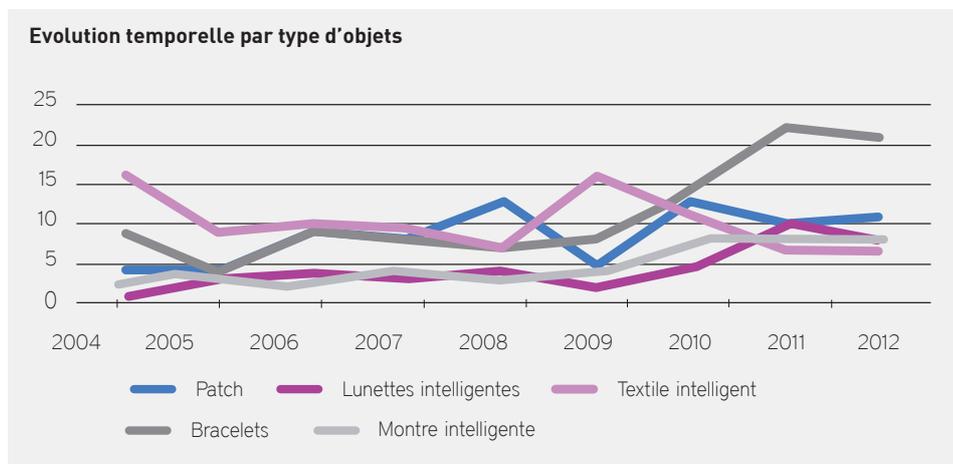


En matière de trajectoires technologiques, nous pouvons noter un déclin des technologies implantables ou ingérables depuis 2008 au profit des technologies d'objets connectés portables, probablement à cause de l'amélioration en matière de confort d'utilisation qu'apporte cette dernière. Les brevets sur les bracelets connectés sur la période 2010-12 ont fortement contribué à cette tendance.



Objets portables ou « wearables »

Les objets portables sont placés au plus près de la peau pour effectuer des mesures en fonction d'activités différentes. Les cinq principaux objets portables sur lesquels portent les innovations sont les bracelets, les patches, les vêtements intelligents, les montres intelligentes et les lunettes intelligentes.



Depuis 2012 les dépôts de brevets ont fortement augmenté pour les bracelets et pour les lunettes intelligentes. Les efforts sur le textile intelligent diminuent.

Le sport est la principale application pour les objets portables.

« Les bracelets, les montres font beaucoup de bruit en ce moment, mais ils ne sont qu'une étape intermédiaire. (...) Il s'agit d'une évolution naturelle : après le PC de la taille d'une pièce, l'ordinateur sur un bureau, puis sur les genoux et dans la main, l'écran sera demain devant les yeux avec les lunettes connectées »

M. Khaled Sarayedine, Optinvent

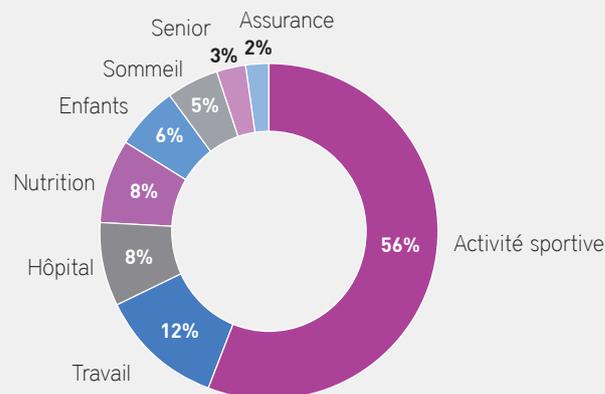
Objets non-portables

Des capteurs sont placés dans le mobilier afin d'avoir un suivi sur une activité que l'on effectue à un endroit précis. Cette activité peut être professionnelle, sportive, récréative... Parmi le mobilier le plus équipé en capteurs, on retrouve les balances, les chaises, les lits et les écrans (ordinateur ou télévision ou autre écran fixe). Nous identifions aussi des objets originaux comme les brosses à dents connectées, les fourchettes connectées ou les thermomètres connectés.

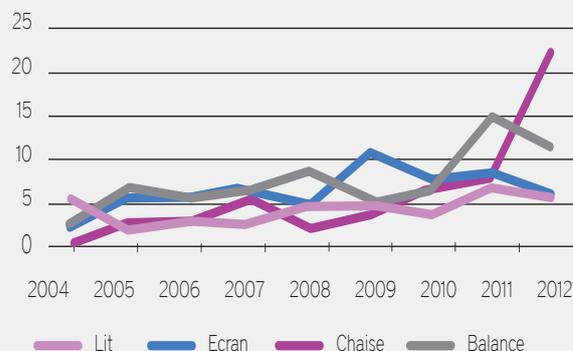
L'implémentation de capteurs s'est fortement accélérée depuis 2010 pour les chaises et les balances (la balance Withings est un des objets connectés les plus connus du grand public).

Cette technologie de mesure localisée se traduit naturellement par des applications où le besoin de mobilité est moins important (sommeil, travail...).

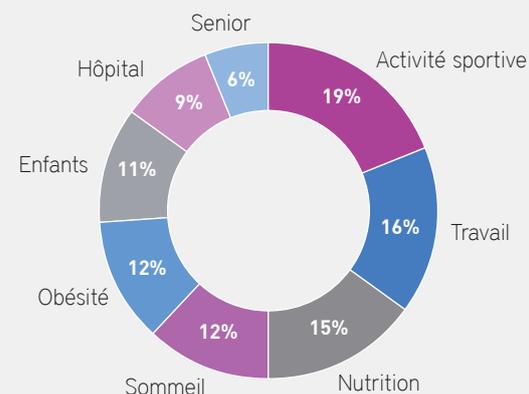
Domaines d'applications – objets portables



Evolution des dépôts de brevets pour les 4 principaux objets non portables

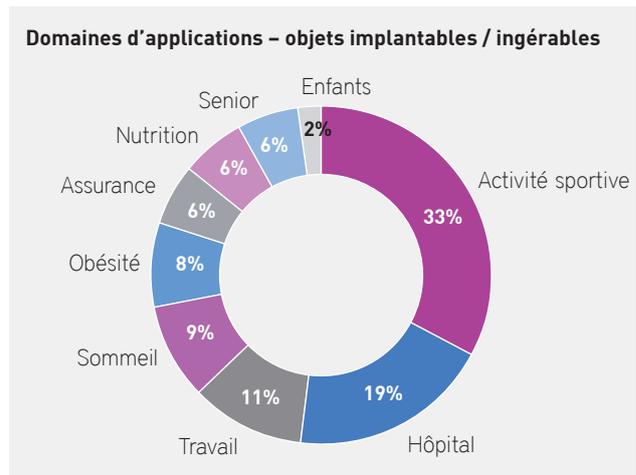
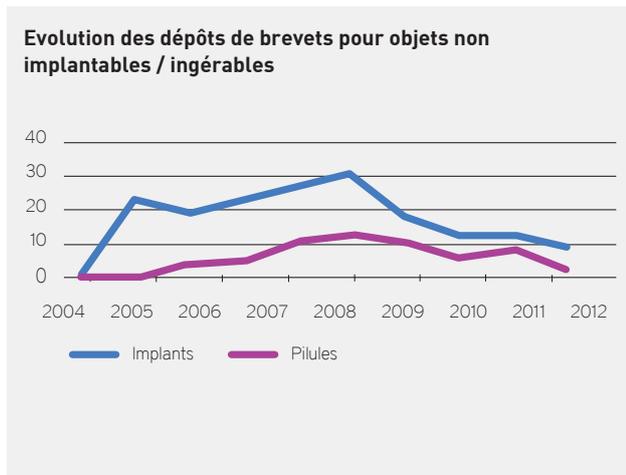


Domaines d'applications – objets non-portables



Objets implantables ou ingérables

Les objets implantables ou ingérables (implants et pilules) sont utilisés pour effectuer des mesures à l'intérieur du corps humain. Le leader des pilules ingérables (Proteus Digital) est aussi le leader des dépôts de brevets.



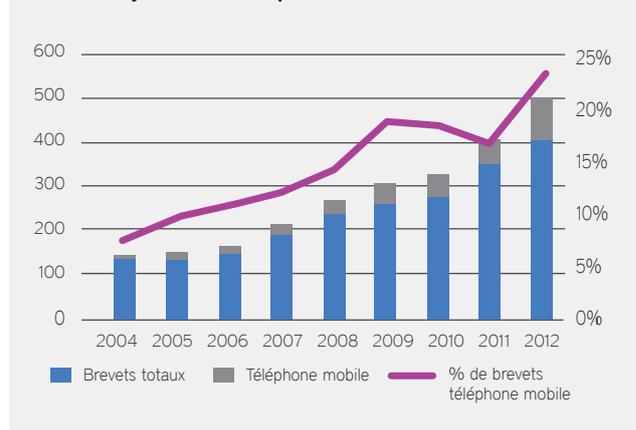
Influence du développement des smartphones sur l'internet des objets

« Les smartphones devraient rester le point de connexion des différentes technologies sur les objets portables »

M. Brian Bedrosian, Broadcom

On constate une forte accélération de l'interconnexion entre les objets connectés et les téléphones mobiles (smartphones), en 2012 environ 1 technologie sur 4 était développée pour être utilisable avec un téléphone mobile.

Part des brevets citant l'utilisation des téléphones mobiles avec les objets connectés par année



LES ENJEUX SOCIAUX ÉCONOMIQUES DES OBJETS CONNECTÉS APPLIQUÉS À LA SANTÉ

Sur le plan socio-économique, les objets connectés nous promettent :

- une amélioration de la santé (et de la qualité des soins)
- des économies en matière d'énergie ou de fonctionnement de l'État
- des transformations considérables du paysage industriel mondial

Parmi les secteurs qui seront le plus fortement impactés par les objets connectés, les analystes prévoient en priorité les secteurs de la santé, de l'industrie et de l'assurance.

En ce qui concerne la santé, l'impact économique des objets connectés sur ce secteur serait compris entre 1,1 et 2,5 mille milliards de dollars par an d'ici 2025⁶. Les objets connectés pourraient notamment jouer un rôle majeur dans le suivi des maladies chroniques (qui représente environ 60% des dépenses de santé), en permettant un suivi des patients à domicile. Il permettrait des économies de coûts de l'ordre de 10% à 20% sur ce segment.

Avec 9 milliards d'objets connectés⁷ dans le monde soit 1,25 objet connecté par personne en 2013, les objets connectés représentaient un marché de 1,9⁸ mille milliards de dollars. Les spécialistes tablent sur environ 26⁹ à 50¹⁰ milliards d'objets connectés en 2020 pour environ 8 milliards d'humains¹¹, soit entre 3,25 et 6,25 objets connectés par personne ! La taille du marché devrait avoisiner les 7,1 mille milliards de dollars en 2020¹².

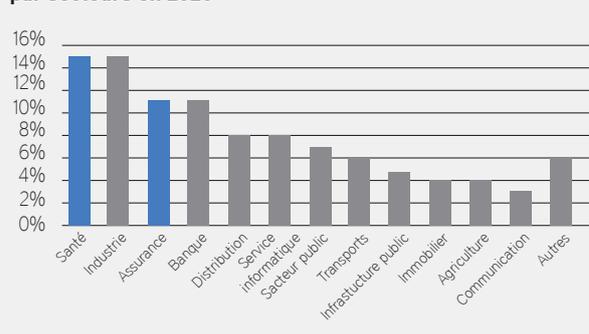
Sur le plan socio-économique, les objets connectés nous promettent une amélioration de la santé (et des soins), des économies en matière d'énergie ou de fonctionnement de l'État, ainsi que des transformations considérables du paysage industriel mondial. Il devrait impacter l'ensemble de la chaîne de valeur et des facteurs de production : travail, capital, énergie et information, grâce à des produits intelligents et

connectés permettant d'optimiser les processus de gestion et de maintenance grâce à la récupération et à l'exploitation de données en temps réel.

Parmi les secteurs qui seront le plus fortement impactés par les objets connectés, les analystes prévoient en priorité les secteurs de la santé, de l'industrie et de l'assurance.

L'impact économique des objets connectés sur le secteur de la santé est significatif et serait compris entre 1,1 et 2,5 mille milliards de dollars par an d'ici 2025¹⁴. Les objets connectés pourraient notamment jouer un rôle majeur dans le suivi des maladies chroniques (qui représente environ 60% des dépenses de santé), en permettant un suivi des patients à domicile. Il permettrait des économies de coûts de l'ordre de 10% à 20% sur ce segment.

Contribution à la valeur ajoutée en % des objets connectés par secteurs en 2020¹³



« Pour qu'une nouvelle solution se démocratise, il sera nécessaire de convaincre le corps médical de son efficacité »

Mme Mathilde Demory, MD, CIU Santé

⁶ McKinsey Global Institute - Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy - 05/2013

⁷ McKinsey Global Institute - Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy - 05/2013

⁸ International Data Corporation - Worldwide and Regional Internet of Things 2014-2020 Forecast - 06/2014

⁹ Gartner - Forecast: The Internet of Things, Worldwide, 2013

¹⁰ McKinsey Global Institute - Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy - 05/2013

¹¹ Nations Unies - Perspectives de la Population Mondiale - Révision 2012

¹² International Data Corporation - Worldwide and Regional Internet of Things 2014-2020 Forecast - 06/2014

¹³ Gartner - Forecast: The Internet of Things, Worldwide, 2013

¹⁴ McKinsey Global Institute - Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy - 05/2013

Les prévisions d'impact sur l'assurance sont elles aussi significatives (11% de valeur ajoutée) et les objets connectés permettront de développer un modèle d'assurance basé sur l'individualisation des notations et des tarifs, grâce à des données calculées en temps réel.

Ce nouveau modèle devrait améliorer la sécurité des assurés, ainsi que la prévention des risques pour les assureurs.

De même, la prévoyance collective pourrait bénéficier des objets connectés pour gagner en efficacité. On décomptait en 2012 plus de 1,1 million de cas d'accidents du travail et de maladies professionnelles en France (respectivement 1 million et 71 mille cas), correspondant à un montant de prestations versé par l'Assurance Maladie de plus de 8 milliards d'euros¹⁵. Les objets connectés devraient permettre une **amélioration de la prévention des risques d'accidents et des maladies au travail grâce à une meilleure connaissance des assurés et de leur comportement**. Les objets connectés pourraient également permettre de réduire la durée des arrêts de travail grâce à un **meilleur suivi des patients et de leur observance** et enfin d'**assurer un retour post-arrêt de travail durable dans l'entreprise**, grâce à des actions de prévention pour éviter d'éventuelles rechutes.

Business modèle des objets connectés

Au-delà de la simple vente de capteurs ou d'applications, les acteurs des objets connectés cherchent généralement à valoriser les données acquises dans un premier temps auprès des utilisateurs finaux.

4 grands types de modèles d'accès aux services proposés par une solution d'objets connectés appliqués à la santé¹⁶:

Accès gratuit

Un accès gratuit au service (fonctionnalités basiques) pour les utilisateurs et une récupération des données par l'éditeur de service, en vue de les monétiser. Cette approche est basée sur une logique marketing de type : « Si vous ne payez pas, c'est que vous êtes le produit ». Les données générées constituent la « matière première » à partir de laquelle vont pouvoir s'articuler les autres modèles.

Accès premium

un accès payant pour des fonctionnalités avancées, par exemple comparaison avec ses proches, rapport détaillé, téléchargement des données.

Vente de données agrégées

l'éditeur de service peut vendre des données « agrégées » anonymes à des tiers sur un modèle B2B, pouvant être par exemple des données de géolocalisation ou des données sociodémographiques pour des équipes de recherche ou des laboratoires pharmaceutiques.

Stratégie de plateforme

L'éditeur de service joue un rôle de plateforme recensant des données d'utilisateurs (c'est la stratégie choisie notamment par Apple dans sa nouvelle version de l'iOs 8). Les utilisateurs sont encouragés à centraliser leurs données sur cette même plateforme et acceptent de donner accès à leurs données en contrepartie d'avantages ou de services additionnels. Les données d'utilisateurs sont ensuite échangeables entre des entreprises partenaires à qui elles permettent de proposer des services à valeur ajoutée. La plateforme peut alors « monétiser » les données sous plusieurs formes : le simple accès aux utilisateurs finaux, ou la souscription d'un utilisateur à des services payants d'une application partenaire (dans ce cas, versement d'une commission du partenaire). La plateforme peut également proposer une mutualisation des coûts de stockage des données. L'enjeu pour la plateforme est de réussir à transformer ses concurrents potentiels en partenaires et de fédérer un maximum d'utilisateurs autour de sa plateforme afin qu'elle apparaisse comme incontournable.

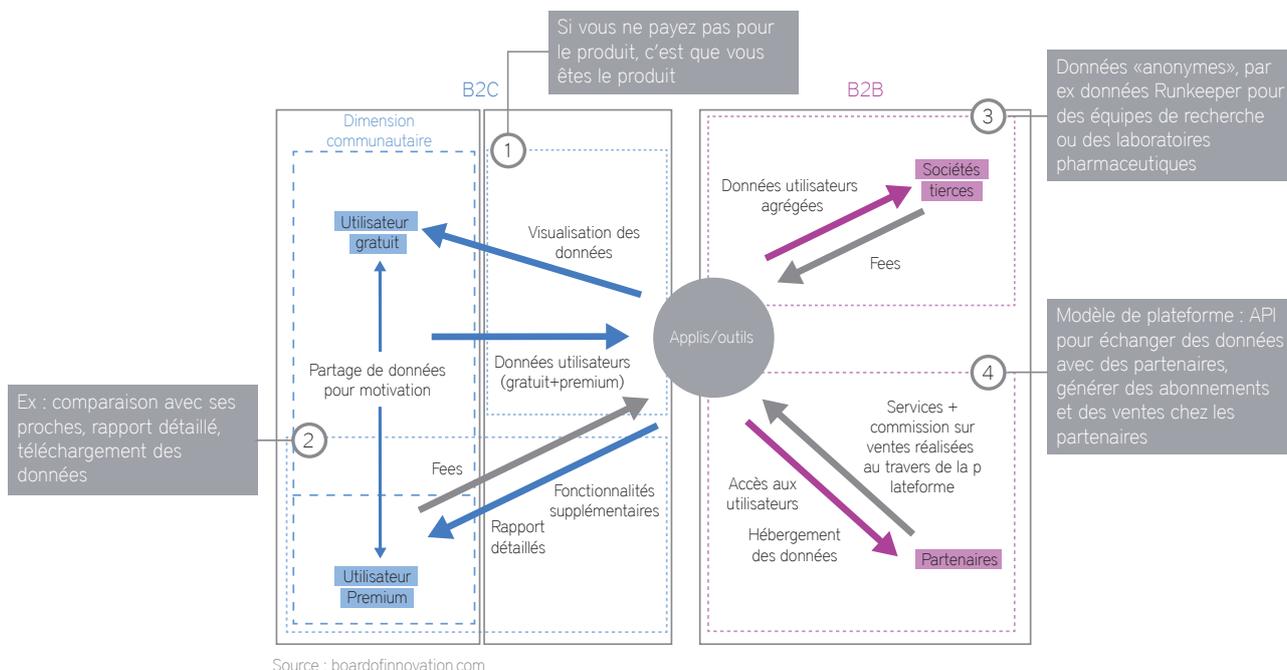
« Il y aura un mouvement de concentration dans les wearables après le big-bang, c'est classique. Mais on n'en est pas encore là, il y a toujours des softwares, des produits, des idées qui émergent »

M. Khaled Sarayeddine, Optinvent

15 Rapport de Gestion 2012 - Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés - Direction des Risques Professionnels

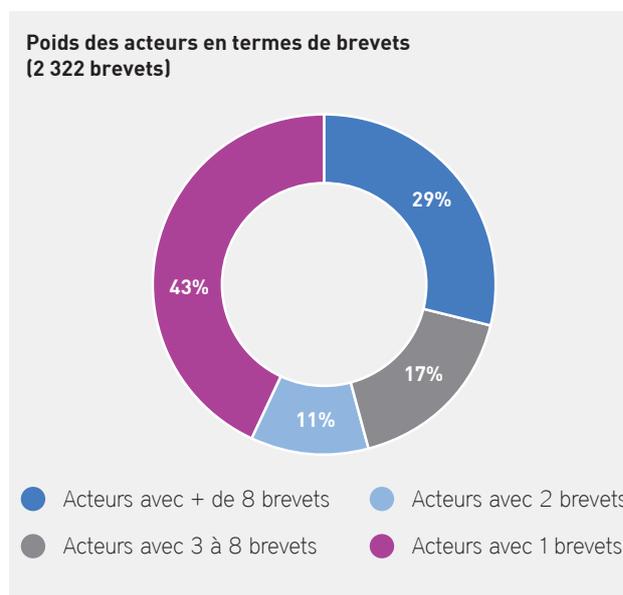
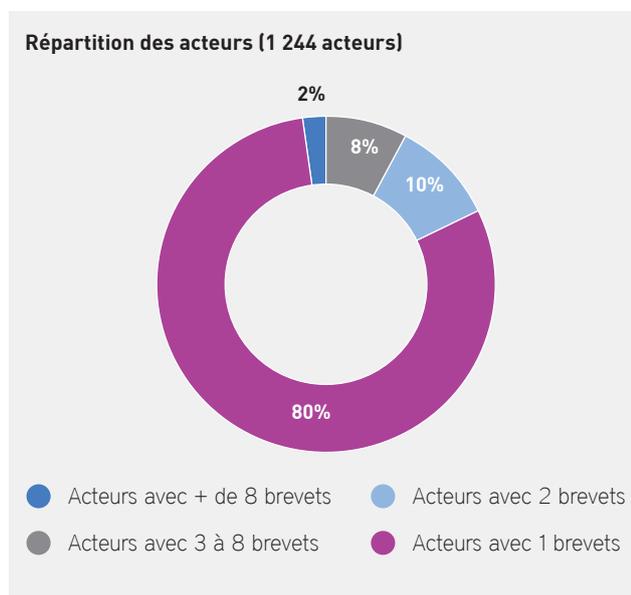
16 Expertise et étude IEIC et Cahier IP - Vie Privée à l'Horizon 2020 - CNIL - 05/2014

Business modèle de la valorisation des données



Les leaders technologiques

Les développements technologiques sont concentrés, le Top 30 des déposants, soit 2% des acteurs, représentant près de 30% du total des brevets (ces acteurs sont cartographiés dans la matrice ci-après). 90 % des plus petits déposants comptent pour un peu plus de 50% des brevets :



Parmi ce top 30, leaders en matière d'innovation technologique, on retrouve de grands groupes issus de différents secteurs économiques, de **grands groupes généralistes de l'électronique et de l'informatique** comme Apple, Samsung, Google, Microsoft, ... , de **grands groupes de l'équipement sportif** (Nike et Adidas), de **grands groupes des télécommunications** comme Qualcomm, des **acteurs de l'équipement médical** comme Medtronic et Cardiac Pacemaker (Boston Scientific), un acteur de **l'assurance** (Aetna) et des **pure players des objets connectés** comme Fitbit et Optinvent.

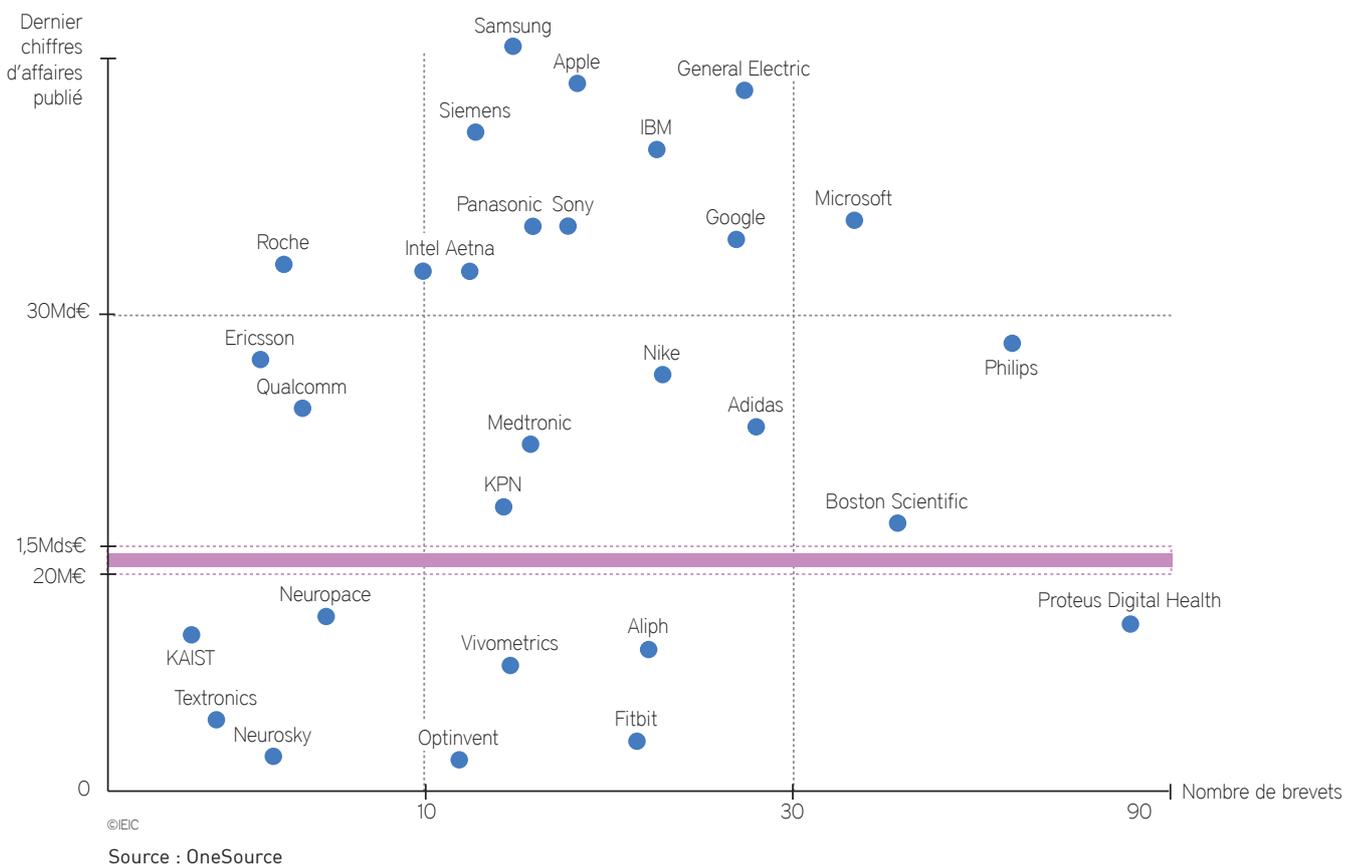
Depuis 2004, certains des acteurs du top 30 se sont positionnés tardivement mais de manière assez forte sur les technologies des objets connectés appliquées à la santé, comme Google, Samsung et Aliphcom dont les premiers brevets remontent à 2010. D'autres s'y sont positionnés de manière plus homogène dans le temps comme Phillips, Nike et Microsoft. Enfin une partie des acteurs ne dépose plus de brevets depuis quelques années, notamment les pure players du textile intelligent, comme Vivometrics et Textronics.

« La valeur ajoutée se trouve dans les concentrateurs : ces acteurs qui font en sorte que tout transite par eux, et qui ont une forte logique à valoriser les données.

Pendant quelques temps, il va y avoir des cycles annuels, qui vont laisser la place à des concentrateurs d'ici 5 à 6 ans au moins, dans 2 catégories : Sport / activités physiques et Bien-être, écoute de son corps »

M. Patrick Mallea, CNR Santé

Cartographie des leaders en matière de développement technologique (Top 30)



« Au-delà de la technologie, il faut permettre au client d'avoir la proximité, le processus, la maintenance et le prix. (...) Ceux qui vont gagner sont ceux qui sont capables d'apporter de la valeur ajoutée, et en premier lieu du plaisir. (...) L'enjeu est de populariser à des coûts industriels, ce qui a fait le succès de l'électronique grand public »

M. Patrick Mallea, CNR Santé

« Les devices connectés sont un prétexte. Les revenus récurrents conséquents vont provenir des services associés, et de l'analyse des données produites »

M. Brian Bedrosian, Broadcom

« Il existe un fort besoin de création de nouveaux métiers de service autour de la e-santé, notamment pour l'interprétation des données et la mise en place de plans de prévention. »

Dr Mathilde DEMORY, CIU Santé

La stratégie d'investissement dans les objets connectés

Les objets connectés dans le secteur de la santé ont bénéficié d'investissements importants, puisque 40% environ des investissements réalisés en 2013 concernaient ce secteur.

Dans le domaine des « wearables » les investisseurs valorisent beaucoup la partie « service » que les entreprises seront potentiellement capables de développer autour des technologies.

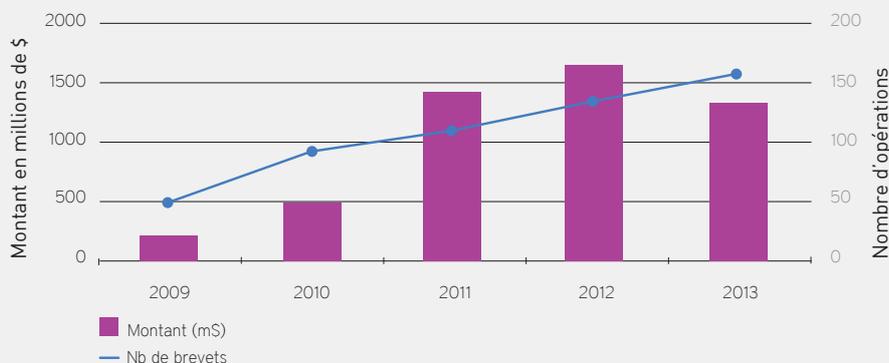
Les grands groupes, quant à eux, anticipent des développements futurs sur le à travers une stratégie d'acquisition et de développements spécifiques.

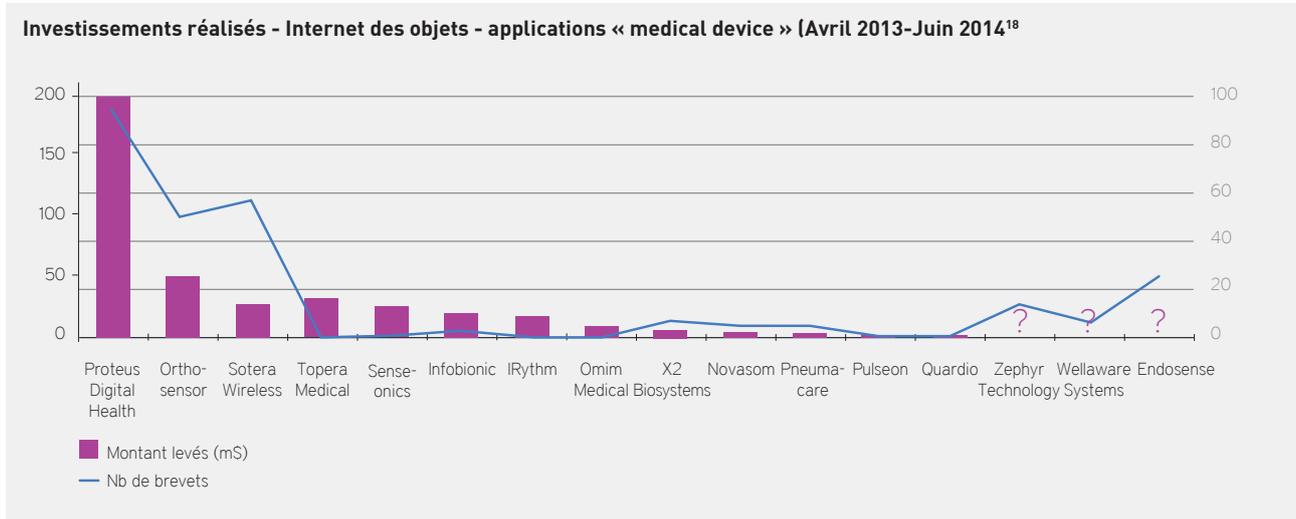
Les objets connectés attirent un niveau élevé d'investissements, avec une tendance générale à la hausse. Par ailleurs, ce niveau devrait demeurer élevé dans les prochaines années, pour financer les tours suivants de start-ups dont l'amorçage a été financé en 2013.

Le secteur de la santé en particulier a bénéficié d'investissements importants, puisque sur les 153 investissements réalisés en 2013, 40% environ concernaient ce secteur. On note que la majorité de ces opérations ont été financées par du capital risque.

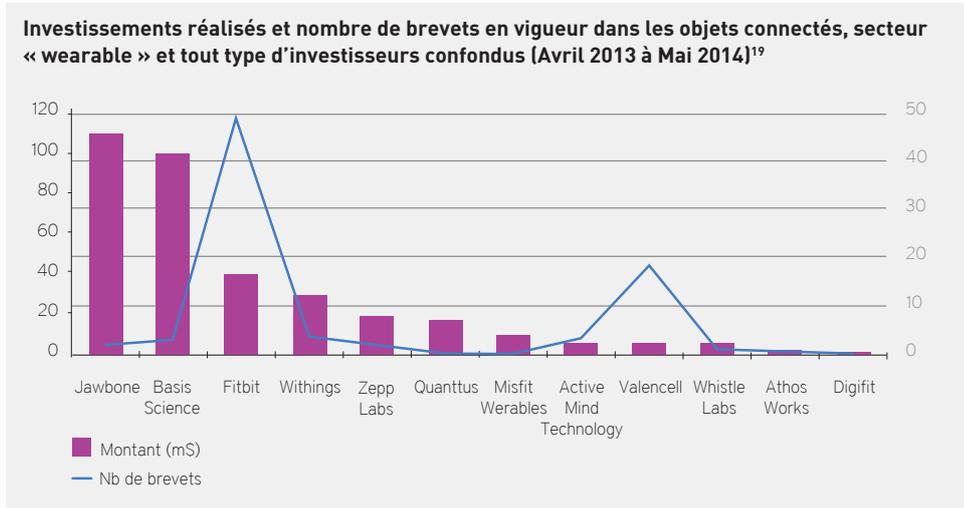
Sur les douze derniers mois (Avril 2013-Juin 2014), 25 opérations de financement ont été réalisées pour un montant d'environ 375 millions de dollars. On notera un total de 197 millions de dollars pour la société Proteus Digital Health, qui arrive en tête des acteurs déposants le plus de brevets, avec 92 brevets. Les technologies développées par ces acteurs sont principalement des objets connectés implantables ou ingérables.

Investissements réalisés dans l'internet des objets, tous secteurs et tout type d'investisseurs confondus, 2009-2013¹⁷





Dans le domaine des « wearables » les investisseurs valorisent moins l'innovation technologique, à l'exception de Fitbit (43 millions de dollars levés pour 47 brevets dans les objets connectés) et Valencell (17 millions de dollars levés pour 7 brevets).



Les grands groupes anticipent des développements futurs sur le secteur des objets connectés à travers une stratégie d'acquisition et de développements spécifiques.

Les stratégies d'investissement des grands groupes dans le domaine des objets connectés¹⁹

Google (58Mds\$)	Apple (41Mds\$)	Intel (19Mds\$)
<ul style="list-style-type: none"> • Multiplie les opérations et notamment dans les objets connectés • A dépensé plus de 4Mds\$ en 2014 en acquisitions : <ul style="list-style-type: none"> - Nest (pour 3,2 Mds\$), spécialisée dans les objets intelligents pour la maison connectée - Boston Dynamics, une des sociétés les plus avancées au monde en matière de robotique Humanoïde - DeepMind pour 400M\$, spécialisé dans l'intelligence artificielle, la plus grosse acquisition de Google à ce jour 	<ul style="list-style-type: none"> • 20% de part de marché des smartphones dans le monde, compte utiliser cette base installée comme entrée sur les objets connectés • Son nouveau système d'exploitation (ios 8) comporte 2 briques software objets connectés: <ul style="list-style-type: none"> - « Healthkit » - gestion de sa santé - « Homekit » - gestion des objets intelligents d'une maison connectée • Toutefois, les acquisitions récentes restent orientées sur son cœur de métier 	<ul style="list-style-type: none"> • Pour la première fois de son histoire Intel a reporté la ligne de revenus de les objets connectés de manière isolée lors de la publication de ses résultats du premier trimestre 2014 • Revenus objets connectés au 1^{er} trimestre 2014 : 500M\$ (+32% par rapport à 2013) • A récemment acquis Basis Science (mesure de paramètres de santé), pour 73M€ (mars 2014) • Lancement récent de Quark, sa plus petite puce, qui connecte les smartphones aux autres objets électroniques avec un très faible besoin en énergie

Google « acquiert quasiment toutes les sociétés qui pourraient prendre une place dans le puzzle [de l'IoT] en combinant le hardware, le software, le big data, la robotique et l'intelligence artificielle en...quelque chose » - Tech Crunch Janvier 2014

« Intel va investir 100M\$ en chine afin d'accélérer sa politique d'innovation dans le domaine des tablettes, des smartphones, des terminaux 2-en-1, des « wearables » et de l'Internet des objets » - O1 net

19 CB Insights
20 Trésorerie au 29 mars 2014, DealMerger

Les enjeux sociaux des objets connectés appliqués à la santé

La protection de la vie privée et des données personnelles est l'une des grandes questions du développement des objets connectés, et plus particulièrement dans le domaine de la santé.

Les utilisateurs se trouvent souvent dans une situation d'incompréhension face à l'exploitation de leurs données, qu'ils ne maîtrisent pas. Il n'y a par ailleurs pas de réglementation officielle et homogène entre les pays sur la confidentialité des données.

L'enjeu sera enfin de définir quelles données relèvent de la notion de « données de santé » ou de « données de bien-être », afin d'adapter le régime juridique.

La protection de la vie privée et des données personnelles est l'une des grandes questions du développement des objets connectés, et plus particulièrement dans le domaine de la santé. Il prend en France une importance toute particulière.

Par ailleurs, les utilisateurs, se trouvent souvent dans une situation d'incompréhension face à l'exploitation de leurs données, sans être en mesure de les maîtriser. Une étude menée par Privacy Rights Clearinghouse²¹ pointe les lacunes des politiques de confidentialité, particulièrement porteuses de risques pour la vie privée des utilisateurs. Sur les 43 applications étudiées, 26 % des applications gratuites et 40 % des applications payantes n'avaient pas mis en œuvre de politique de confidentialité. De plus, 39 % des applications gratuites et 30 % des applications payantes analysées envoyaient des données à des tiers sans qu'il en soit question dans les politiques de confidentialité.

Il n'y a pas pour l'instant de réglementation officielle et homogène entre les pays sur la confidentialité des données ; la CNIL a rédigé un cahier pour contribuer à la réflexion sur le sujet en esquissant des axes exploratoires en vue d'une éventuelle régulation à venir en France. La multiplicité des efforts dans ce secteur et l'absence de standard commun dans ce cadre semble pour l'heure limiter l'efficacité et l'impact de ces outils. Des réglementations devraient voir le jour en 2014.

L'enjeu sera de définir quelles données relèvent de la notion de « données de santé » ou de « données de bien-être », afin d'adapter le régime juridique.

²¹ Les applications mobiles de santé et de bien-être - Privacy Rights Clearinghouse - 2013

« En France, les données de santé sont considérées comme sensibles, leur sécurisation doit être renforcée et leur utilisation soumise à l'accord des utilisateurs »

M. Olivier Desbiey, CNIL

« En France il y a une limite à l'utilisation de l'information générée par les Objets Connectés, car la sécurité sociale refuse aux assureurs santé l'accès aux données de santé »

M. Patrick Thourot, Professeur Associé à l'Enass

« Les données sont très personnelles et le système devient capable de nous suivre pas à pas, il faut pouvoir mettre en place des garde-fous »

M. Khaled Sarayeddine, Optinvent

« Le G29 réfléchit en ce moment à l'Internet des Objets : l'ensemble des CNIL européennes travaillent sur le sujet et vont rendre un avis sur leur position vis-à-vis de l'Internet des Objets au second semestre 2014 »

M. Olivier Desbiey, CNIL

LES INITIATIVES DANS LE MONDE DE L'ASSURANCE

Aux Etats-Unis, un certain nombre d'assureurs ont été à l'origine d'initiatives intéressantes avec des entreprises privées ; ces initiatives visent dans l'ensemble à équiper les salariés d'objets connectés de manière à faire baisser le coût de l'assurance pour l'employeur.

On note en France l'arrivée d'une même tendance, avec par exemple des initiatives en 2014 d'AXA visant à faire des offres promotionnelles aux adhérents qui s'équipent de capteurs individuels.

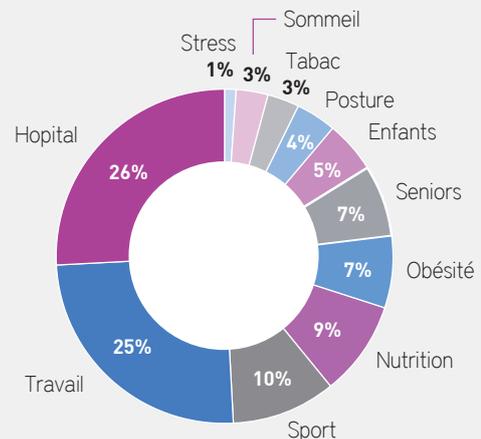
Sur le secteur de l'assurance et de la prévoyance collective, la tendance de fond est liée à l'individualisation des risques ; des acteurs innovants avaient déjà imaginé utiliser des solutions d'objets connectés pour des applications dans l'assurance et la prévoyance. Par ailleurs des acteurs de l'assurance ont effectué leur propre développement d'objets connectés. A titre d'exemple Aetna a déposé 13 brevets dans ce domaine et fait partie du Top 30 des déposants.

« Sur tout le domaine de la santé, les compagnies d'assurances sont extrêmement attentives à tout ce qui peut faire baisser les risques et donc favoriser la prévention en général »

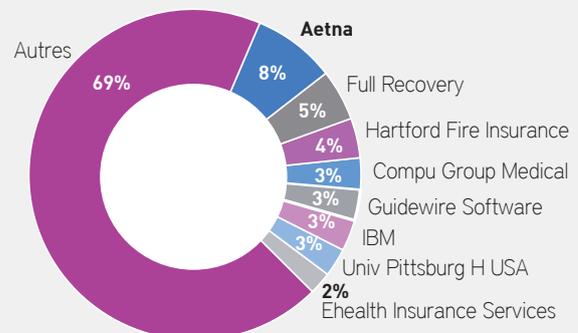
« On est en train de passer d'une logique de prévention très appliquée à l'étude de variables comportementales (hygiène de vie) »

M. Patrick Thourot, Professeur Associé à l'Enass

Application des brevets liés à l'assurance



Acteurs déposants pour des applications dans l'assurance



Aetna 47,5Mds\$ de CA en 2013	Cigna 32,4Mds\$ de CA en 2013
<ul style="list-style-type: none">• CarePass, lancé en 2013• Unifie dans une seule application les données de plusieurs applications fitness, device portables et enregistrements de santé personnels• Ouvert à tous (y.c. non clients) ; iOS et Android• Compatible : Withings, Fitbit, Bodymedia et mapmyfitness	<ul style="list-style-type: none">• Application Coach by Cigna, lancé en mai 2014, en partenariat avec Samsung• Capture des données provenant d'une Galaxy Gear (smart-watch de Samsung) ou entrée manuelle• Création d'un programme fitness sur mesure, et gamification pour pousser à l'exercice physique, gérer le poids, le sommeil le stress et l'alimentation• Android seulement (28% marché US)

« Ce nouveau mode de fonctionnement pose la question de la gouvernance du projet : qui communique les données ? »

M. Olivier Desbiey, CNIL

VSP	UnitedHealth Group (122,5Mds\$ de CA en 2013)
<ul style="list-style-type: none">• Janvier 2014 : accord entre Google et VSP pour (1) offrir des accords de remboursement et (2) pouvoir ajouter aux Google Glass des verres correcteurs• VSP est le plus gros assureur optique des USA et assure 1/5 des Américains (64 millions de personnes)• Remboursement de VSP basé sur le plan souscrit par l'adhérent, soit en moyenne 120\$ plus les verres correcteurs (coût des Google Glass : 1.500\$)	<ul style="list-style-type: none">• Application Health4Me• Clients de UnitedHealth ayant souscrit aux services en ligne seulement• Accès rapide aux informations de santé de la famille, trouver un médecin aux alentours, parler à une infirmière expérimentée, envoi de messages santé

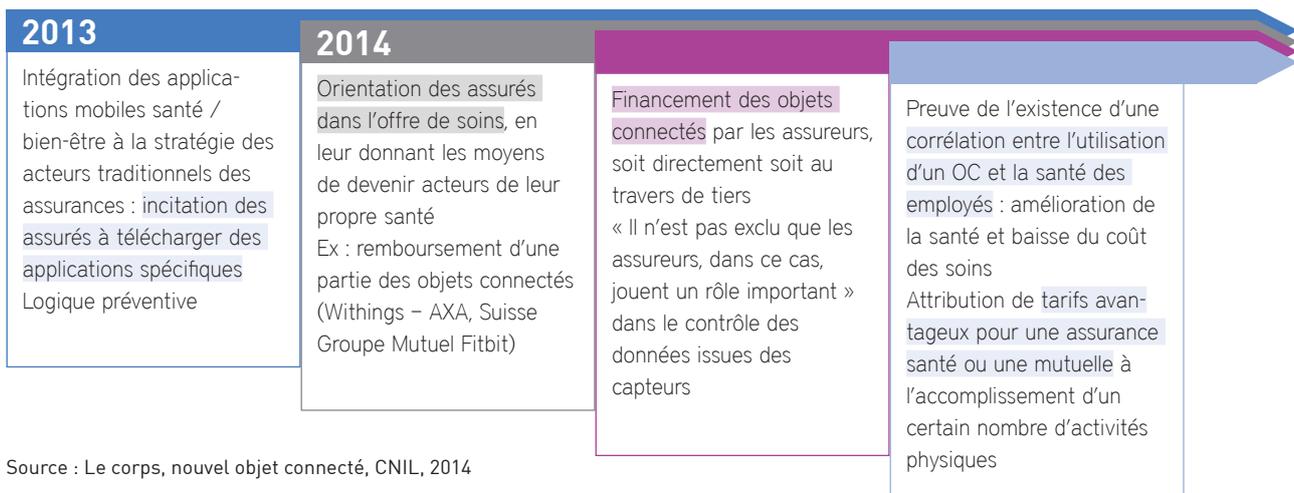
Des initiatives aux Etats-Unis dans la gestion des ressources humaines

La mise en place de l'Obamacare aux Etats Unis a établi de nouvelles règles pour l'employeur, il peut désormais bénéficier, pour les personnes qui acceptent d'être suivies par un objet connecté, des remboursements sur les primes d'assurances ou des déductions de 20 à 30% sur les taux de cotisation.

La mise en place de cette mesure a donné lieu à 2 initiatives importantes de grands groupes américains :

BP America 396Mds\$ de CA en 2013	Cigna 32,4Mds\$ de CA en 2013
<ul style="list-style-type: none"> • Equipement par BP America de 14.000 employés, et 6.000 conjoints, ainsi que 4.000 retraités de la société avec des trackers Fitbit en 2013 • BP America assure ses employés en propre (« self-insured employer ») • Fourniture du tracker + services « data » par Fitbit • Pas d'information dévoilée sur l'impact des données Fitbit sur les négociations de prix entre les employeurs et les assureurs <ul style="list-style-type: none"> - Cigna : les trackers « pourraient » avoir un impact sur le prix de ses assurances 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipement par la PDG Marissa Mayer de 11.000 employés avec des bracelets Jawbone en juillet 2013 • Condition : s'engager à marcher 160 km sur l'année • Initiative qui vient compléter une offre plus large faite aux employés par la société : remboursement de l'inscription annuelle pour les clubs de sport, programmes de gym et fitness sur site • Jawbone propose une réduction aux sociétés qui souhaitent faire de même • Marissa Mayer siège au board de Jawbone

Business Modèles envisageables pour les assureurs²²



Source : Le corps, nouvel objet connecté, CNIL, 2014

EXEMPLE D'APPLICATIONS & DE TECHNOLOGIES

Le « coaching » électronique

Le coaching électronique s'est démocratisé à partir de 2010 pour plusieurs types d'application comme les loisirs, le sport & fitness, l'alimentation et la santé, ou le bien être. Il permet de suivre un comportement, des performances, des habitudes pendant une activité et d'effectuer une analyse des éléments mesurés. On retrouve des « coaches » électroniques qui peuvent suivre des activités quotidiennes ou événementielles à domicile (pour les applications de suivi de sommeil par exemple), pendant des activités physiques ou sur le lieu de travail (cibles d'applications de coach électronique aux USA).

Deux grands types de modèles de suivi des données sont développés, d'une part les solutions où l'on doit entrer les informations dans le programme d'analyse (c'est le cas par exemple de la plupart des solutions de suivi alimentaire) et d'autre part des solutions qui collectent des données en temps réel à partir d'objets intégrant des capteurs. Ces objets peuvent être portés à même le corps ou sur des éléments du mobilier alentour.

On retrouve parmi les principaux objets capables d'effectuer des mesures de notre activité des balances, des chaises, des bracelets, des patches, ...L'intérêt d'associer un appareil de

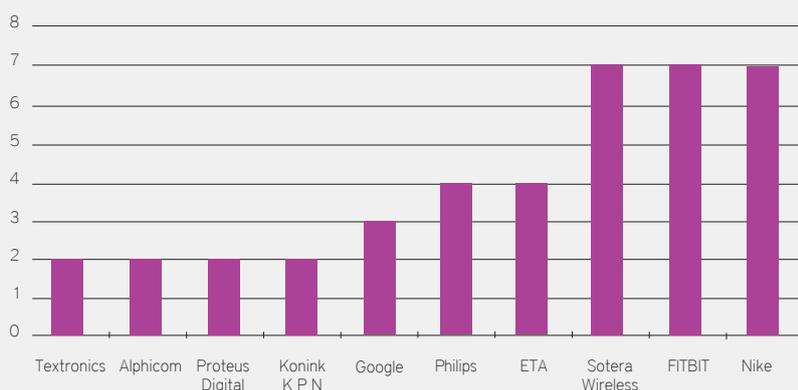
mesure et une application de suivi est d'automatiser le processus de suivi, et d'avoir une analyse plus précise et objective de son activité.

Ce marché s'est développé rapidement, il est estimé à 1,6 Md\$ en 2013 ; l'engouement pour ces produits laisse présager une forte pénétration et une démocratisation de ces technologies pour les années à venir avec un potentiel de croissance à 2 chiffres sur les 5 prochaines années²³.

Du point de vue technologique la tendance est plus portée par la capacité de mesure et non sur la capacité d'analyse ou la valeur ajoutée de l'analyse (report simple et conseil basé sur des moyennes standard). On peut observer la prise en charge d'un nombre de paramètres de plus en plus importants (fréquence cardiaque, température corporelle, taux d'oxygénation du sang, ...).

Parmi les acteurs développant des technologies innovantes du coaching électronique on retrouve des pure players de l'objet connecté comme Fitbit (leader des bracelets électroniques mesurant l'activité physique et sportive) ou Sotera Wireless (équipement médical), des acteurs majeurs de l'équipement sportif comme Nike et des grands groupes de l'internet et des télécoms comme Google.

Top 10 des acteurs innovants : coaching électronique



Il existait en 2013 près de 100.000 applications liées au « suivi & coaching des activités physiques » et le top 10 des applications génère plus de 4 millions de téléchargement par jour sur plateforme mobile (Smartphone / tablette).

Exemple de solutions commercialisées

Fournisseur	Produits	Prix	Fournisseur	Produits	Prix
Coaching : Bracelets			Autres objets du coaching		
Fitbit 	<ul style="list-style-type: none"> Fitbit Flex : podomètre et suivi d'activité via l'interface d'activité Fitbit Fitbit Zip : interface d'activité Fitbit Fitbit One : podomètre, calcul de la distance, du nombre d'étages, des calories dépensées et analyse du sommeil 	50 - 100€	Withings 	<ul style="list-style-type: none"> Smart Body Analyzer : balance connectée, fonctions de coaching et de partage, indique la matière maigre/grasse, ainsi que la qualité de l'air ambiant 	env. 150€
Jawbone 	<ul style="list-style-type: none"> Jawbone Up : mesure de l'activité physique, du sommeil et des habitudes alimentaires 	env. 150€	Smokio 	<ul style="list-style-type: none"> Smokio : cigarette électronique, aide à contrôler la consommation et au sevrage 	env. 100€
Nike 	<ul style="list-style-type: none"> Nike Fuelband : suivi de l'activité de tous les jours et transformation en équivalent «fuel» à la fin de la journée 	env. 200€	FitnessKeeper 	<ul style="list-style-type: none"> Runkeeper : une application smartphone gratuite (payante en version premium) qui permet un suivi de l'activité physique, mesure la distance parcourue, le dénivelé, les calories dépensées... 	<ul style="list-style-type: none"> Gratuit Premium: env. 5€
Withing 	<ul style="list-style-type: none"> Pulse : suivi de l'activité, analyse du sommeil et fréquence cardiaque 	env. 100€			

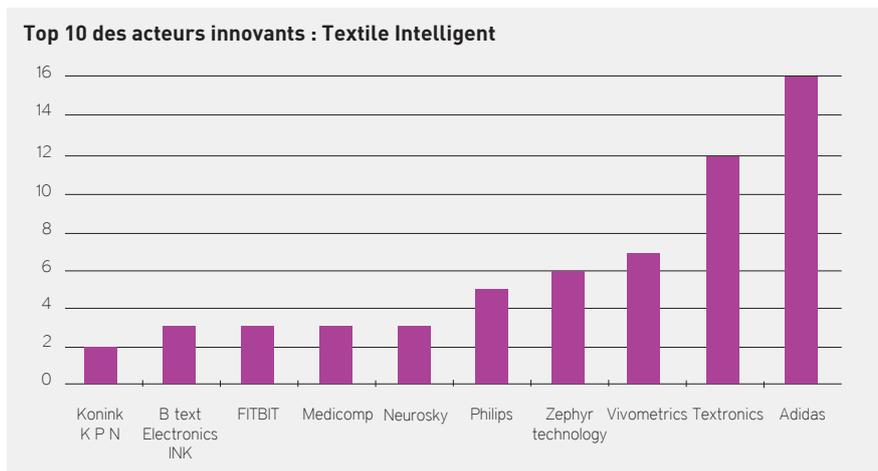
Les textiles intelligents

Les textiles dits « intelligents » sont des fibres intégrant des composants réactifs pouvant détecter et analyser des variations du milieu environnant et transmettre les variations détectées, voire réagir en adaptant une réponse spécifique à ces paramètres.

Il est possible aujourd'hui de tisser des fibres textiles qui intègrent des éléments électroniques grâce notamment aux progrès de la miniaturisation. Les premiers prototypes ont vu le jour au début des années 2000, et la tendance actuelle est à l'intégration multi capteurs dans la fibre textile.

Ces textiles sont principalement développés pour le sport, les applications militaires et le suivi médical. Plusieurs types de vêtements intelligents sont développés, principalement des T-Shirt, des chaussettes et des brassières.

Le marché des textiles intelligents était estimé à 290 m\$ en 2012 avec un potentiel de croissance significatif : 1.500 m\$ en 2020²⁴ (soit une croissance de 23% par an). Au sein de ce marché, les applications les plus prometteuses sont le « sport et fitness » et la « santé et le médical ».



Les acteurs sont pour la majeure partie des pure players de ce type de technologie ou des grands acteurs du vêtement de sport.

Exemple de solutions commercialisées

Fournisseur	Produits	Prix
Textiles intelligents - monitoring physiologique multi-capteurs		
 Heapsylon	<ul style="list-style-type: none"> Sensoria Smart Socks : chaussette (caddence et appuis) + bracelet de cheville + application smartphone 	env. 200€
 Carré Technologies	<ul style="list-style-type: none"> T-shirt intelligent avec capteurs permettant de mesurer l'activité physique, le rythme cardiaque et la respiration 	env. 400€
 Owlet	<ul style="list-style-type: none"> Chaussette pour bébé, qui mesure la température, le rythme cardiaque, le taux d'oxygène et la qualité du sommeil 	env. 250€

Fournisseur	Produits	Prix
Textiles intelligents - capteurs textiles extensibles		
 Danfoss	<ul style="list-style-type: none"> Capteurs extensibles utilisant la technologie DEAP, permettant de mesurer les mouvements (démarche, mouvement, volume musculaire, asymétrie de la posture...) 	env. 200€ (3 capteurs)
 StretchSense	<ul style="list-style-type: none"> Capteurs extensibles utilisant la technologie DEAP, permettant de mesurer les mouvement, avec des applications dans le sport, la santé, et les prothèses 	env. 600€ (le kit d'évaluation)
 Ohmatex	<ul style="list-style-type: none"> Chaussettes de contention qui permettent de mesurer l'œdème pour les patients ayants des problèmes veineux et de transmettre les données 	<ul style="list-style-type: none"> En développement

La mesure de la posture

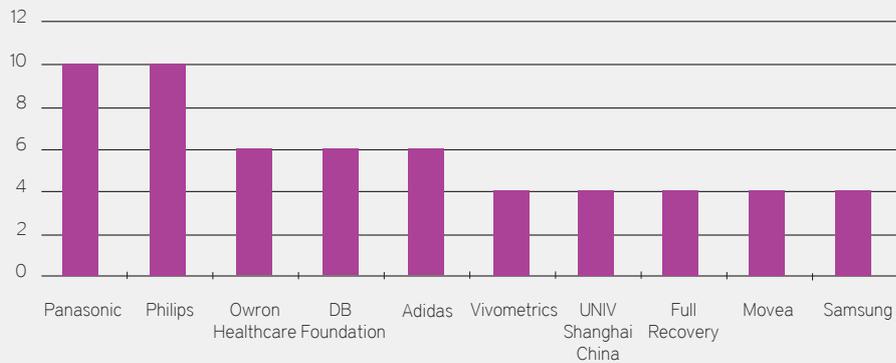
L'étude des technologies de mesure de la posture permet d'avoir un aperçu des solutions destinées à être utilisées dans un environnement fixé à l'avance (mobilier, ordinateur, ...). Une des applications principales de ce type d'environnement est l'amélioration de l'ergonomie du poste de travail.

Les différentes solutions permettent de détecter la position d'une personne, statique ou en mouvement, et ainsi de pouvoir définir le besoin de correction.

Les technologies employées sont de 3 types : les solutions vidéo, les solutions intégrées dans le mobilier et les solutions portables ou « wearables ». Plusieurs paramètres peuvent être mesurés et sont fonctions des technologies utilisées : la pression, la position, l'orientation, le mouvement,...

Les technologies apparues le plus récemment sont développées à partir de traitement d'images en temps réel et associent à la posture une mesure de paramètre physiologique comme la fréquence cardiaque en fonction .

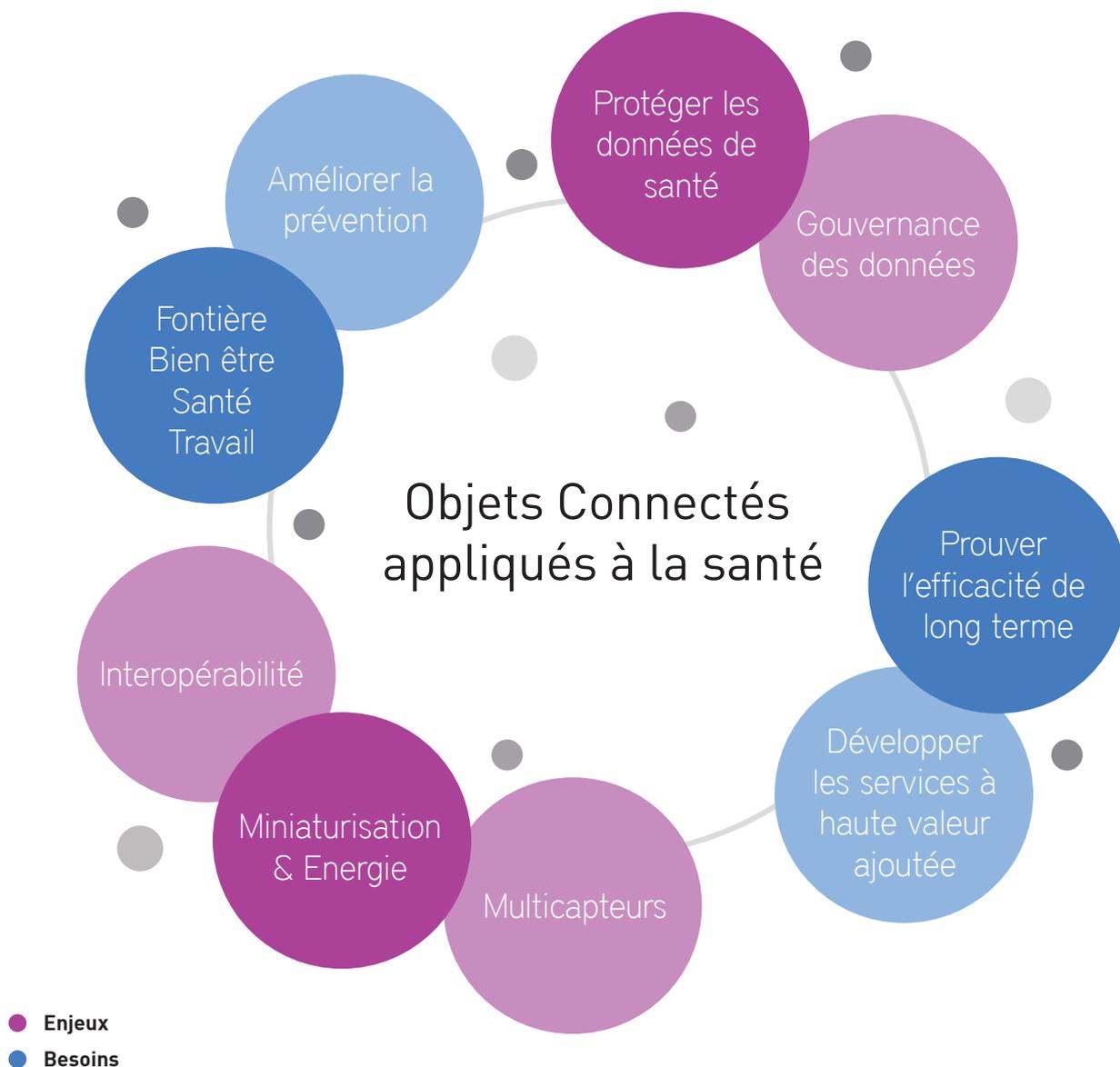
Top 10 des acteurs de la mesure de posture



Exemples de produits

Fournisseur	Produits	Prix
Objets non-portables de la posture		
Lumo 	<ul style="list-style-type: none"> Lumo Back : une ceinture qui analyse la posture et permet de l'améliorer grâce à des vibrations Lumo Lift : s'accroche aux vêtements, mesure l'activité mais aussi la posture, vibre lors de la détérioration de la posture 	env. 150€
BMA 	<ul style="list-style-type: none"> Axia Smart Chair: chaise de bureau avec capteurs de posture intégrés dans le coussin, vibre lors de la détérioration de la posture 	env. 700€
Philips 	<ul style="list-style-type: none"> ErgoSensor : écran intelligent, détecte la présence de l'utilisateur, analyse sa posture, donne des conseils pour corriger la position de la nuque et la distance de vue optimale et des rappels de pause 	env. 300€
Nintendo 	<ul style="list-style-type: none"> WiiFit : jeu vidéo qui utilise une balance connectée (Wii Balance Board), qui calcule le poids, la pression et vérifie la position du centre de gravité 	env. 100€
Stir 	<ul style="list-style-type: none"> Stir Kinetic Desk : bureau connecté avec écran tactile, des capteurs thermiques détectent la présence de l'utilisateur et lui rappellent de faire des pauses, en montant et descendant le plateau (position assise ou debout) 	env. 3000€

SYNTHÈSE DES BESOINS ET ENJEUX ACTUELS DES OBJETS CONNECTÉS APPLIQUÉS À LA SANTÉ



EXPERTS INTERVENANT DANS CE LIVRE BLANC



Patrick Malléa - CNR Santé

- Directeur Général du Centre National de Référence Santé à Domicile et Autonomie
- Ingénieur en production et robotique de formation, Docteur de l'Ecole des Mines de Paris sur la performance durable en santé
- Parick Mallea travaille depuis près de 25 ans dans le monde des technologies pour la santé et l'autonomie



Olivier Desbief - CNIL

- Chargé d'Etudes Prospectives à la Direction des Technologies et de l'Innovation de la CNIL
- Rédacteur du Deuxième Numéro des Cahiers Innovation & Prospective consacré au Quantified Self et à la M-Santé : « Le Corps, Nouvel Objet Connecté »
- Ex-Innovation Manager au groupe La Poste



Brian Bedrosian - BROADCOM

- Senior Director of Embedded Wireless, Mobile & Wireless Group, Broadcom
- Responsable chez Broadcom de l'activité émergente WiFi et Bluetooth Smart pour l'audio, la santé, la maison connectée et les systèmes industriels



Mathilde Demory - CIU Santé

- Directrice du Centre d'Innovation et d'Usages en Santé du CHU de Nice, qui a pour but de faciliter la collaboration entre le monde de la santé, l'industrie et les usagers autour de solutions innovantes grâce à des plateformes d'innovation et d'expérimentation immergées en milieu hospitalier et médico-social.



Khaled Sarayeddine - OPTIVENT

- Co-fondateur et Chief Technology Officer, Optinvent
- 9 brevets déposés dans le domaine des lunettes connectées
- Optinvent est une start-up française créée en 2007 et basée à Rennes.
- Optinvent est un des leader en matière de technologie de lunettes intelligentes



Patrick Thourot - Ecole Nationale d'Assurances

- Professeur Associé à l'Ecole Nationale d'Assurances, Institut du CNAM
- Inspecteur Général des Finances honoraire
- Président d'ALTIA, société de conseil en actuariat
- A consacré trente ans de sa carrière à l'assurance, comme Directeur, puis directeur Général de la COFACE, PFA (Groupe Athéna), AXA, Zurich France et SCOR

Les propos recueillis lors des entretiens sont des points de vue personnels, ils n'engagent pas les organismes pour lesquels travaillent les experts.

TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR

QUI SOMMES-NOUS ?

Fondées en 1946 et membres du groupe Weka depuis 1996, les Éditions T.I. sont un leader incontesté de l'information scientifique et technique. Intégrées depuis leur création au paysage mondial de la documentation francophone, elles se déclinent aujourd'hui en deux grandes activités :

- La publication de ressources documentaires de référence (Dossiers fondamentaux, Fiches et outils pratiques », Services associés, articles de Veille & Actualités, etc.)
- Un service de conseil en ingénierie technologique : « Conseil et Formation »

TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR C'EST :

- La plus importante collection documentaire technique et scientifique en langue française,
- Un département dédié à la formation, externe et interne,
- Un acteur majeur du conseil pour l'industrie française et la recherche,
- Le partenaire de référence qui accompagne les industriels français dans leurs projets depuis 60 ans.

TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR EN QUELQUES CHIFFRES :

- Une référence pour les ingénieurs depuis plus de 60 ans,
- Plus de 400 bases documentaires,
- Un réseau de 3 500 experts,
- Plus de 8 000 articles de base documentaire (ou scientifiques), dont 3 000 articles d'archives,
- Près de 2 000 articles d'actualité,
- Plus de 700 fiches de mise en application pratique,
- Un bouquet de 9 services,
- Plus de 300 000 utilisateurs,
- Plus d'un million de pages vues chaque mois sur www.techniques-ingenieur.fr.

LES THÉMATIQUES COUVERTES :

Sciences fondamentales | Génie industriel | Procédés Chimie Agro Bio | Mesures Analyse
Matériaux | Mécanique | Énergies | Électronique Photonique | Technologies de l'information
Construction | Innovation | Environnement

EDITIONS TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR (E.T.I.)

IMMEUBLE PLEYAD 1 – 39, BOULEVARD ORNANO 93200 SAINT-DENIS
TÉL. : 01 53 35 20 20 – FAX : 01 53 26 79 18 – TECHNIQUES-INGENIEUR.FR
SAS AU CAPITAL DE 1 375 000 € – RCS BOBIGNY B 380 985 937
SIRET 380 985 937 00032 – NAF 5811 Z
