



NOUVELLES TECHNOLOGIES, RÉSEAUX SOCIAUX ET ÉPIDÉMIOLOGIE

L'ÉTUDE E4N

GUY FAGHERAZZI
CHERCHEUR
TWITTER: @GFAGHE

7-8 JUIN 2016
Paris - Centre
Universitaire des
Saints-Pères



LES ENJEUX EN ÉPIDÉMIOLOGIE

Objectifs en épidémiologie

- ❑ Décrire l'état de santé d'une population et son évolution dans le temps
- ❑ Mettre en évidence des facteurs de risque de pathologies



Les grands types d'études en épidémiologie

- ❑ Etude transversale ("photographie" à un instant t)
- ❑ Etude cas-témoins (rétrospectif → biais de mémoire)
- ❑ **Etude de cohorte (prospectif → gold standard)**
- ❑ Essais randomisés (OK pour l'étude d'un traitement)



UNE ÉTUDE DE COHORTE

Les besoins de toute étude prospective

- ❑ Recruter le maximum de participants
- ❑ Les fidéliser sur le long-terme (attrition minimale)
- ❑ Recueillir des données de qualité sur la santé des participants et sur leur mode de vie
- ❑ Optimiser la logistique (en particulier les coûts de recueil / traitement / analyse de données)



Comment intégrer les nouvelles technologies
dans ce processus ?

L'ÉTUDE E4N

LA PLUS GRANDE ÉTUDE FRANÇAISE SUR LA
SANTÉ AU SEIN DES FAMILLES



Une cohorte
familiale unique !

“Mieux comprendre, dans l’
apparition des maladies, ce qui
relève du mode de vie, du
patrimoine génétique, et de l’
environnement familial ou
extra-familial”



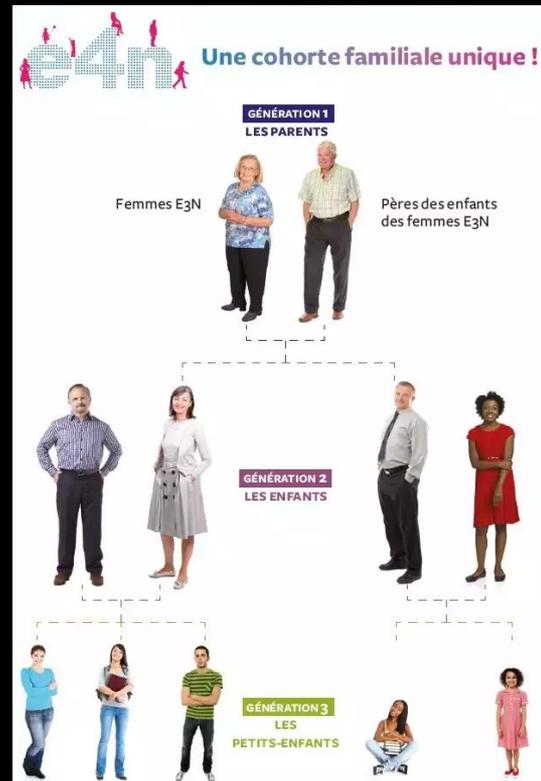
3 générations

100 000 femmes E3N

20 000 pères des enfants

50 000 enfants

20 000 petits-enfants



Questionnaire + prélèvement salive

Pour 2^{ème} et 3^{ème} générations

e-cohorte en ligne



Trans-générationnel

- Hérité et transmission des déterminants de santé
- Génétique et épigénétique des pathologies chroniques

Expertise sur les expositions

- Epigénétique et mode de vie (tabac, AP...)
- Microbiote et alimentation
- Environnement socioéconomique
- Objets connectés pour l'évaluation du mode de vie

e-épidémiologie

- Intégrer les nouvelles technologies pour le recueil d'informations en épidémiologie

Quelques
thématiques



Utilisation des objets connectés et des réseaux sociaux en épidémiologie

- Etat de l'art
- Développement de partenariats Public-Privé
- N = 220 participants
- Contenu disponible sur e4n.fr

e-tools and social networks for epidemiology

COLLOQUE INTERNATIONAL

Mardi **21** mai 2013, de 9h à 18h

à LA CITÉ INTERNATIONALE UNIVERSITAIRE, Espace Adenauer, Paris 14^{ème}

JOURNÉE D'ÉCHANGES ENTRE

ACTEURS ACADÉMIQUES ET INDUSTRIELS

SUR L'ÉMERGENCE

DE TECHNOLOGIES INNOVANTES



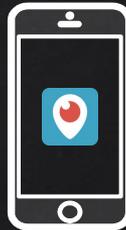


facebook



LES RÉSEAUX SOCIAUX

Lesquels ? Pour qui ? Pour quoi ?





“The good thing about social media is it gives everyone a voice. The bad thing is ... it gives everyone a voice.”

– Brian Solis

“La bonne chose au sujet des réseaux sociaux est qu’il donne la parole à chacun. La mauvaise est... qu’il donne la parole à chacun.”



RÉSEAUX SOCIAUX

3,025 MILLIARDS
D'INTERNAUTES
2,060 MILLIARDS
ACTIFS SUR LES RÉSEAUX

68%
DES INTERNAUTES
28%
DE LA POPULATION
MONDIALE

TEMPS PASSÉ
1H30 PAR JOUR
EN FRANCE
2 HEURES PAR JOUR
DANS LE MONDE

PÉNÉTRATION DES
RÉSEAUX SOCIAUX
DANS LE MONDE



FACEBOOK

RÉSEAU SOCIAL
DANS 128 PAYS
SUR 137 ÉTUDIÉS **N°1**

- 1,490 MDS D'UTILISATEURS
- 10 MDS DE MESSAGES ENVOYÉS PAR JOUR
- 4,5 MDS DE LIKES PAR JOUR
- 1,8 M DE LIKES PAR MINUTE
- 4,75 MDS DE PARTAGES PAR JOUR

TEMPS PASSÉ
SUR FACEBOOK
6H45
PAR MOIS

AU RÉVEIL 48%
DES 18-34 ANS
SE CONNECTENT
AGE MOYEN : 22 ANS

NBRE **f**AN PAGES : 50 M
INACTIVES : 70% DES PAGES
LIKEES - 89 PAR COMPTE (MOY.)



TWITTER

307 MILLIONS
D'ACTIFS MENSUELS
2,3 MILLIONS
EN FRANCE
80%
SUR MOBILE

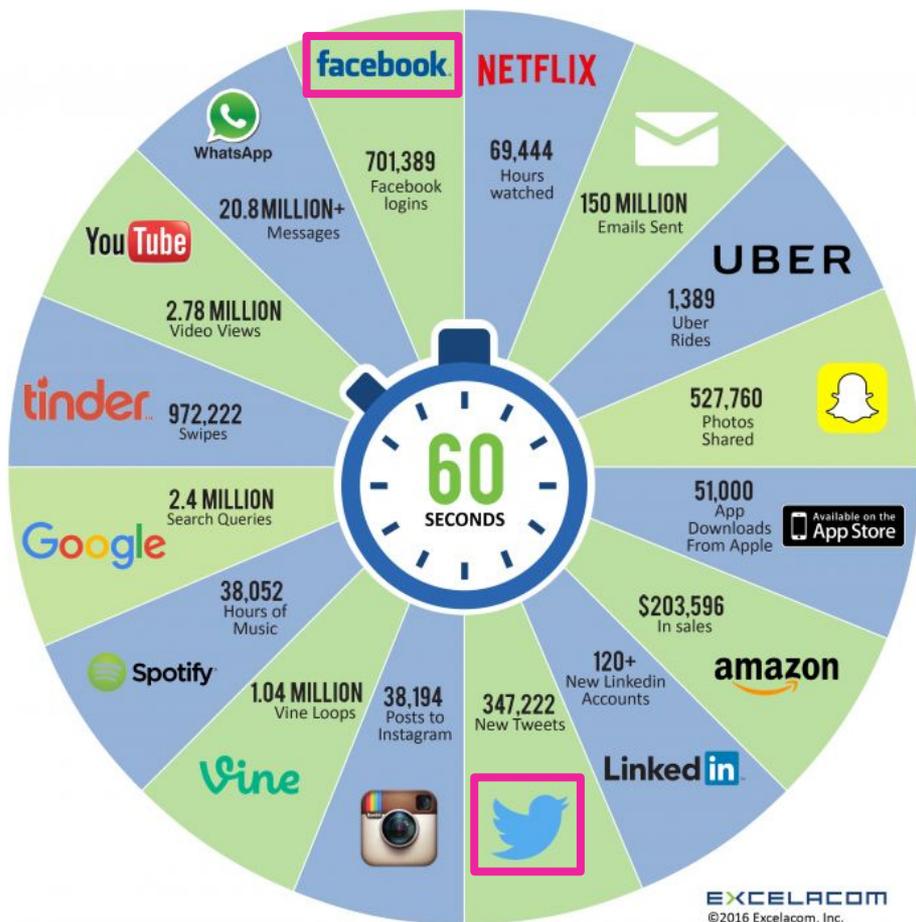
44%
DES INTERNAUTES
N'ONT JAMAIS TWEETÉ

61% - 35 ANS
55% HOMMES
19% CADRES SUP⁺
33% EN ÎLE DE FRANCE

LES TWEETS
AVEC UNE PHOTO **2x** DE PARTAGE

TEMPS PASSÉ
SUR TWITTER
170 MIN
PAR MOIS

2016 What happens in an INTERNET MINUTE?



RÉSEAUX SOCIAUX



FACEBOOK



TWITTER

3,025 MILLIARDS D'INTERNAUTES
2,060 MILLIARDS ACTIFS SUR LES RÉSEAUX

RÉSEAU SOCIAL N°1
DANS 129 PAYS SUR 137 ÉTUDIÉS

307 MILLIONS D'ACTES MENSUELS

2,3 MILLIONS EN FRANCE
80% SUR MOBILE

68% DES INTERNUTES DE LA POPULATION MONDIALE

TEMPS PASSÉ
1H30 PAR JOUR EN FRANCE
2 HEURES PAR JOUR DANS LE MONDE

- 1,490 MDS D'UTILISATEURS
- 10 MDS DE MESSAGES ENVOYÉS PAR JOUR
- 4.5 MDS DE LIKES PAR JOUR
- 1.8 M DE LIKES PAR MINUTE
- 4.75 MDS DE PARTAGES PAR JOUR

TEMPS PASSÉ SUR FACEBOOK
6H45 PAR MOIS

AU RÉVEIL 48% DES 18-34 ANS SE CONNECTENT

AGE MOYEN : 22 ANS

NBRE FAN PAGES : 50 M
INACTIVES : 70% DES PAGES
LIKÉES : 89 PAR COMPTE (MOY.)

44% DES INTERNUTES N'ONT JAMAIS TWEETÉ

61% - 35 ANS
19% CADRES SUP*

55% HOMMES
33% EN ÎLE DE FRANCE

LES TWEETS AVEC UNE PHOTO 2x DE PARTAGE

TEMPS PASSÉ SUR TWITTER
170 MIN PAR MOIS

PÉNÉTRATION DES RÉSEAUX SOCIAUX DANS LE MONDE



UN POTENTIEL POUR LA
→ SANTÉ PUBLIQUE

QUELLE(S)
UTILISATION(S) ?



LES RS À TOUS LES
TEMPS D'UNE ÉTUDE
ÉPIDÉMIOLOGIQUE



INVESTIGATEUR
ÉTUDE ÉPIDÉMIO



GRAND
PUBLIC



Veille scientifique
Recrutement
Vulgarisation

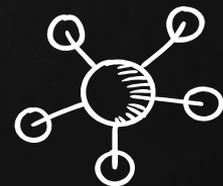
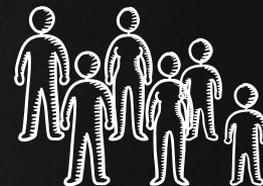


Retour aux participants
(B2C)
Communauté (C2C)
Retour des participants
(C2B)



RÉSEAUX
SOCIAUX

PARTICIPANTS





RECRUTEMENT SUR FACEBOOK

Young Female Health Initiative (Australie)

- Ils ont recruté 278 jeunes filles âgées de 16 à 25 ans en 4 mois à l'aide d'une campagne de pub sur Facebook.
- Les caractéristiques d'âge, géographiques, socio-économiques des participantes correspondaient à la population cible visée par les publicités
- Faible cout de revient en recrutement= AUD 20/participante (≈14 €/participante recrutée)
- La moitié des jeunes filles recrutées était motivée pour se rendre dans un centre d'étude pour des examens



Do survey, win prizes



Are you 16-25 years and live in Victoria? We want to know what you think about health. Fill in a survey and go in a draw to win prizes

It's all about you



Are you 16-25 years and live in Victoria? We want to know what you think about health. Fill in a survey and go in a draw to win prizes



L'ÉTUDE E4N

- Site web : e4n.fr
- Twitter : [@EtudeE4N](https://twitter.com/EtudeE4N)
- Facebook : facebook.com/EtudeE4N

The screenshot shows the E4N website homepage. At the top left is the 'e4n' logo with stylized figures. To its right is the text 'Une cohorte familiale unique !'. On the far right is a circular logo for 'INVESTISSEMENTS D'AVENIR' featuring a profile of a head. Below the main header is a navigation bar with icons and text for 'E4N en bref', 'Qui sommes-nous ?', 'Côté recherche', and 'FAQ'. A 'Contact' link is also present. Below the navigation bar are three main content boxes: a blue box for 'E4N en bref' with the subtext 'Tout savoir sur E4N'; an orange box for 'Inscription' with subtext 'Enfant d'une femme E3N ?', 'Petit-enfant d'une femme E3N ?', and 'Père d'un enfant d'une femme E3N ?'; and a green box for 'e-Health Research' with the subtext 'International Congress 2016'.

- Pour 2^{ème} et 3^{ème} générations E4N → déjà **9 300 préinscriptions** !

Recrutement

Retour vers les participants

Communication scientifique

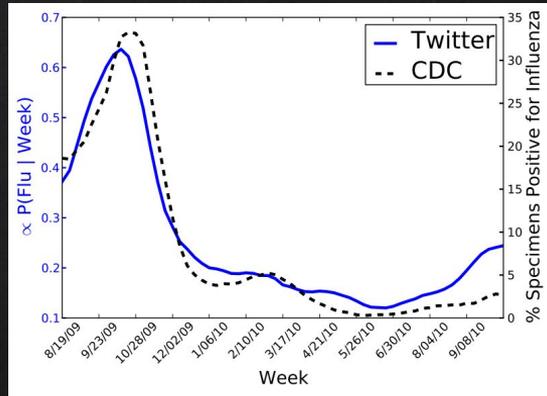


GRIPPE : SURVEILLANCE ÉPIDÉMIOLOGIQUE AVEC TWITTER

Text mining

Ailment	Allergies	Depression	Aches/Pains	Cancer	Obesity	Flu	Dental
<i>Prior Frequency</i>	Allergies 6.4%	Anxiety 5.8%	Back Pain 10.8%	Breast Cancer 8.0%	Diabetes 2.3%	Flu 8.1%	Oral Health 4.6%
General Words	allergies stop eyes allergic	help dont body depression	body head need hurts	cancer pray mom shes	blood doctor high meds	flu "swine flu" "flu shot" dont	meds killers dentist teeth
Symptoms	sneezing cold coughing	pain anxiety stomach	pain aches stomach	pain sad "breast cancer"	pressure "high blood pressure"	fever cold "sore throat"	pain toothache sore
Treatments	medicine benadryl claritin	surgery treatment plastic	massage "hot bath" ibuprofen	surgery hospital "heart surgery"	hospital diet exercise	hospital vaccine medicine	braces surgery antibiotics

- Analyse des Tweets pour estimer les taux de gripes aux USA (similaire à Google Flu Trends [Ginsberg et al. 2008])
- Ailment Topic Aspect Model (ATAM)
- **Analyses d'1,63 millions de Tweets liés à la santé**
- **8% étaient reliés à la grippe**
- **Corrélation Twitter-CDC = 0,96**



“YOU ARE WHAT YOU TWEET”



VOUS ÊTES PERDU ?

LE GUIDE D'UTILISATION DES RÉSEAUX SOCIAUX – INSERM



Guide de bonnes pratiques pour prendre la parole sur les réseaux sociaux

- Personnels (chercheurs, ingénieurs, techniciens)
- Equipes/Etudes
- De bons conseils pour la communication institutionnelle

Bientôt disponible sur le site du service de presse de l'Inserm





2.



LES NOUVELLES TECHNOLOGIES

Objets connectés, applis & autres



LES TIC (TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION)



- ❑ Tous les acteurs dans le domaine de la santé semblent s'y intéresser (industrie, recherche publique, gouvernement, autorités de santé, CNIL...)
- ❑ Tout le monde s'accorde sur le fait que ces nouvelles TIC ouvrent de nombreux champs de possibilité à exploiter, en particulier dans le domaine de la recherche

MAIS...

- ❑ C'est un monde nouveau (« révolution numérique »), aussi effrayant qu'attirant
- ❑ Evolution rapide du secteur, pas encore arrivé à maturité
- ❑ A l'heure actuelle, ce secteur pose plus de questions qu'il n'apporte de solutions



OPPORTUNITÉS ET MENACES



Opportunités

- Facilité et rapidité d'utilisation
- Collecte passive de données
- Coût réduit par rapport aux méthodes classiques
- Qualité des données ?
- En grande quantité
- Retour instantané à l'utilisateur
- Participant : propre acteur de sa santé
- Disponibilité instantanée des données recueillies



Menaces

- Comment stocker la masse de données ?
- Comment analyser la masse de données ?
- Quelle qualité ?
- Où circulent les données ?
- Qui est responsable des données ?
- Quels sont les enjeux éthiques ?
- Quel est le niveau de sécurité ? Piratage ?



OBJETS CONNECTÉS : AUJOURD'HUI EN FRANCE

- 35% des Français en ont 1 ou + (y compris TV, thermostats connectés...)

- 17% ont au moins l'un des items suivants :
 - Une montre connectée
 - Un bracelet connecté
 - Une balance connectée
 - Un tensiomètre connectée





LE SMARTPHONE : L'OBJET CONNECTÉ N°1

- 58% des Français sont équipés d'un smartphone en 2015



90%

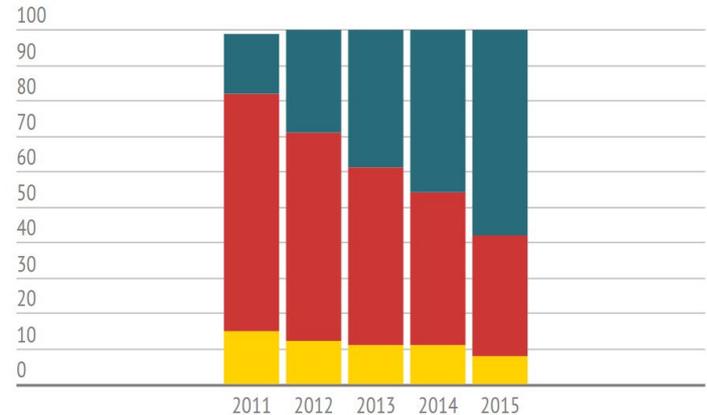
Le taux d'équipement en smartphone des 18-24 ans atteint 90% en 2015.



- Nombreux capteurs déjà intégrés
 - GPS, accéléromètre, lumière, flash APN, microphone



Profil de l'utilisateur de smartphone français en 2015



● Pas de mobile ● Mobile classique ● Smartphone

Données CREDOC

PLATEFORME WEB

REPLISSAGE DE QUESTIONNAIRES
COURTS

EN LIGNE, SUR TABLETTE, &
SMARTPHONE

QUESTIONNAIRES SMS

OBJETS CONNECTÉS, SMARTPHONES

DONNÉES SMARTPHONE & OBJETS
CONNECTÉS SYNCHRONISÉES À LA
PLATEFORME
(SI VOLONTAIRES)

VALIDATION D'OBJETS CONNECTÉS

PERTINENCE PAR RAPPORT À DES
OUTILS DE MESURES CLASSIQUES ?

FREINS ET LEVIERS À UNE
UTILISATION OPTIMALE

TRAVAIL MÉTHODOLOGIQUE
(CAPACITÉ PRÉDICTIVE)

1ÈRE PARTIE

DONNÉES CLIENTS WITHINGS
"HYPER-CONNECTÉS" SUR 6 MOIS
GLISSANTS (N=33 000)

- NB DE PAS
- POIDS
- TENSION
- FRÉQUENCE CARDIAQUE
- SOMMEIL (1/3 DES INDIVIDUS)



PROJET COLLABORATION E4N-WITHINGS



TRAVAIL MÉTHODOLOGIQUE

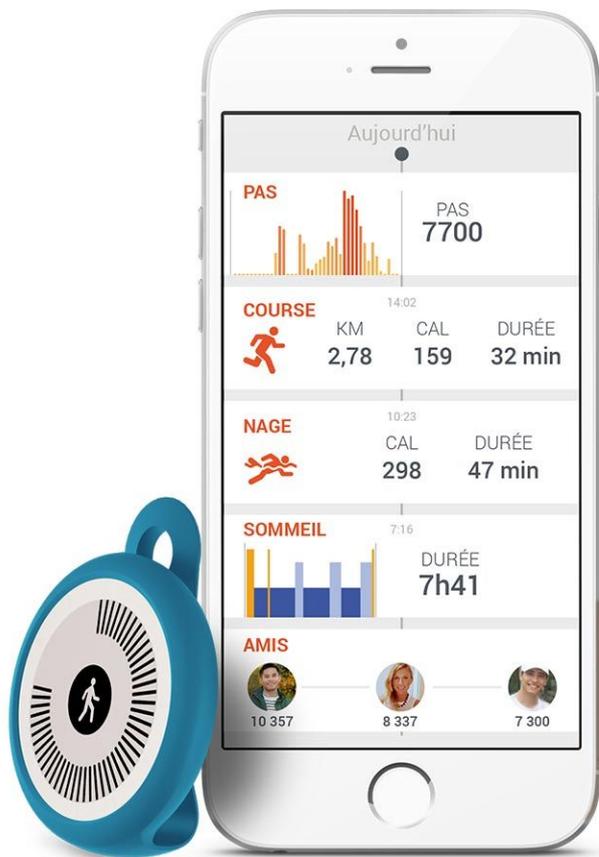
- ÉVALUATION DE LA CAPACITÉ PRÉDICTIVE DES DONNÉES ISSUES D'OBJETS CONNECTÉS
- MÉTHODE K-NN (DATA-MINING)
- MODÈLE DE PRÉDICTION DE POIDS À 6 MOIS

2^{ÈME} PARTIE

- ETUDE PILOTE DANS LA COHORTE E4N
- EQUIPEMENT DE 400 PARTICIPANTS AVEC LE WITHINGS GO (OU PULSE OX)
- SYNCHRONISATION AUTOMATIQUE DES DONNÉES AVEC LA PLATEFORME WEB E4N

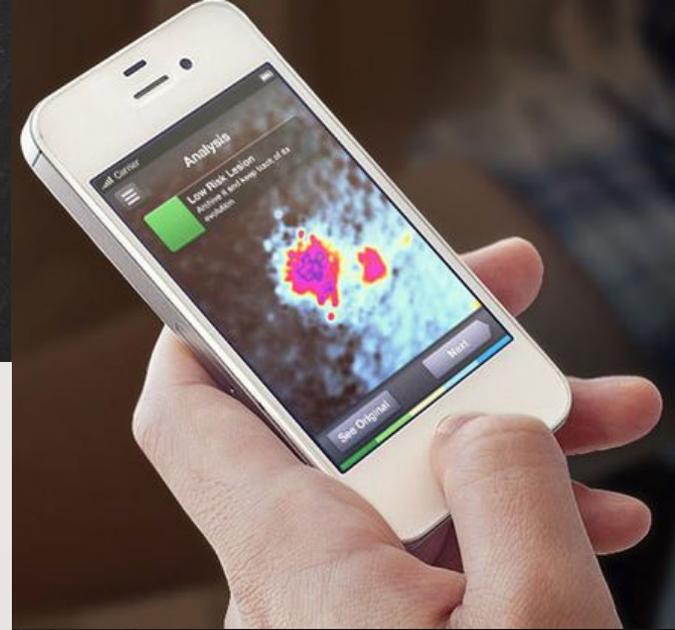
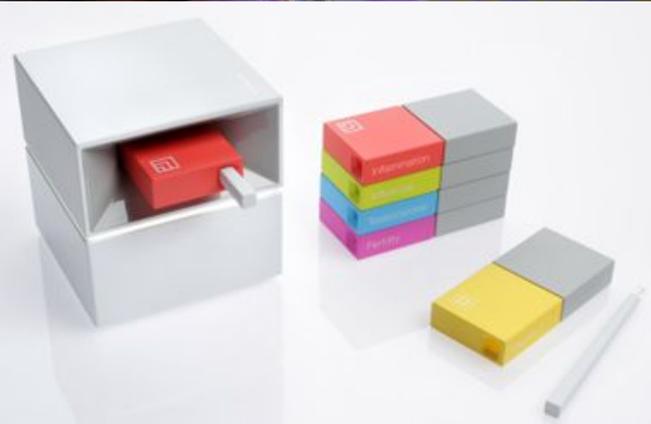


- RECUEIL D'INFORMATION PASSIF & EN CONTINU
- ETUDE QUALITATIVE : IDENTIFICATION DES FREINS & LEVIERS À L'UTILISATION
- ETUDE DE VALIDATION SUR N=50 EN COLLABORATION AVEC L'ICAN



A MOYEN TERME

- SUIVI D'UNE SOUS-COHORTE E4N "CONNECTÉE" (ÉQUIPÉE PAR NOUS OU DE MANIÈRE SPONTANÉE, Y COMPRIS AVEC SMARTPHONE) AVEC TOUS TYPES D'OBJETS CONNECTÉS
- RECUEIL D'INFORMATION EN CONTINUE ET PASSIF
- TEST ET VALIDATION DE NOUVEAUX OBJETS CONNECTÉS
- OBJECTIF : MIEUX ÉVALUER LES RELATIONS MODE DE VIE (AP, SOMMEIL, ALIMENTATION) & ÉVÉNEMENTS DE SANTÉ



Recherche & Médecine 4P

- Prédictive
- Personnalisée
- Préventive
- Participatoire

Enjeux

- Préventions primaire, secondaire et tertiaire
- Mieux caractériser le mode de vie
- Suivre l'état de santé en continue, de manière passive et plus objective

11-12th
OCTOBER
2016

Cité Internationale
Universitaire de Paris

e-Health Research
International Congress 2016

DÉVELOPPER LA RECHERCHE
MÉDICALE DE DEMAIN

Instituts
thématiques **Inserm**
Institut national
de la santé et de la recherche médicale

COMMITTEES PROGRAM ABSTRACT SPONSORS REGISTRATION PRACTICAL INFORMATION

HOW DIGITAL TECHNOLOGIES DISRUPT EPIDEMIOLOGY AND MEDICAL RESEARCH

MAIN OBJECTIVES

- To provide an overview of the latest scientific developments and challenges related to the use of ICT in medical research
- To reflect on the regulatory, sociological, ethical, logistical and methodological framework for using ICT in medical research
- To assess the state-of-the-art on the subject at an international level
- To present, during innovation sessions, the products or solutions under development that could be applied in medical research
- To promote partnerships between academic researchers and R&D scientists from the e-health industry
- To increase public-private networking to develop long-term collaborations around ICT
- To create the conditions for the collaborative development of tomorrow's medical research

Call for Abstract

Scientific Program
"at a glance"



STEERING COMMITTEE



FINANCIAL SUPPORTS





[EHR2016.COM](http://EHR2016.com)

[TWITTER : @EHR2016PARIS](https://twitter.com/EHR2016PARIS)

11 & 12
octobre 2016
(6 sessions)

Cité U
Paris 14ème

400 personnes
(public/privé)

e-Health Research
International Congress 2016

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

TWITTER : @GFAGHE

EMAIL : GUY.FAGHERAZZI@GUSTAVEROUSSY.FR



7-8 JUIN 2016

Paris - Centre
Universitaire des
Saints-Pères



Santé
publique
France