



HAL
open science

Les technologies mobiles au service de la Recherche en Nutrition, Santé et Prévention

Sylvie Rousset

► **To cite this version:**

Sylvie Rousset. Les technologies mobiles au service de la Recherche en Nutrition, Santé et Prévention. Séminaire sur Les Objets connectés: révolution ou menace?, Feb 2015, Toulouse, France. hal-02741645

HAL Id: hal-02741645

<https://hal.inrae.fr/hal-02741645>

Submitted on 3 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Les technologies mobiles au service de la Recherche en Nutrition, Santé & Prévention

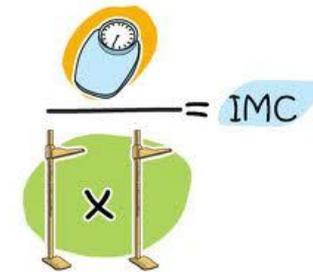
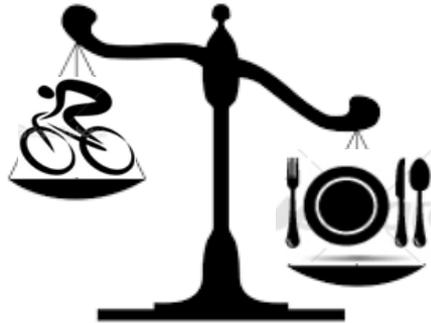
Objets connectés: révolution ou menace?

Toulouse, le 6 février 2015

Contexte actuel

□ Surpoids et obésité

- **Prévalence x 2 depuis 1980**
 - 1,4 Milliard des adultes (+ 20 ans)
 - 42 Millions d'enfants de moins de 5 ans (OMS 2008)
- **5^{ème} Facteur de risque de mortalité**
 - 3,4 Millions de décès/an
- **IMC: Indice de Masse Corporelle (kg.m⁻²)**
- **Etiologie**

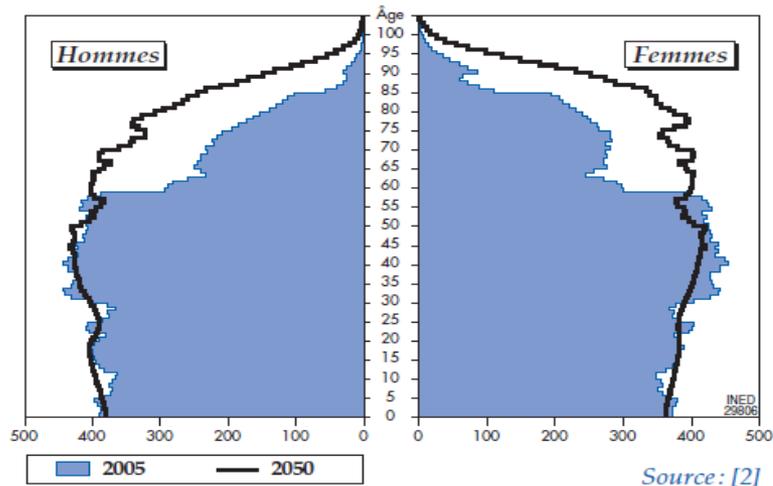


- de 16,5	Dénutrition
16,5 à 18,5	Maigreur
18,5 à 25	Corpulence Normale
25 à 30	Surpoids
+ de 35	Obésité Modérée
+ de 40	Obésité Morbide

Contexte actuel

□ Vieillesse de la population

Figure 1 - Résultat du scénario central de l'Insee 2005-2050 : un vieillissement par le haut (France métropolitaine)

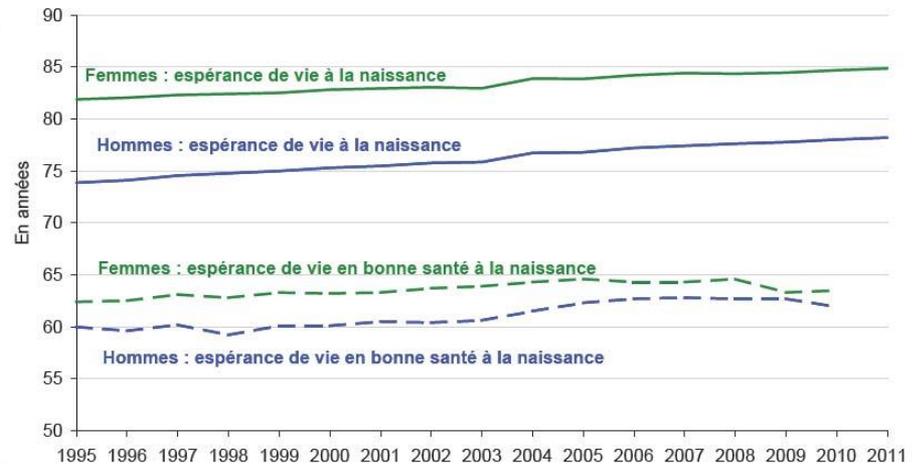


(L. Toulemon, I. Robert-Bobée, *Population & Sociétés*, n° 429, Ined, déc. 2006)

Source : [2]

- Pyramide des âges: évolution en forme de toupie
- Encore plus prononcée en Espagne, Italie et au niveau Européen

IDD 7.1.1 Espérance de vie et espérance de vie « en bonne santé » à la naissance en France



- Une espérance de vie en bonne santé qui évolue moins vite, et qui stagne par rapport à l'espérance de vie (Insee, 2012)

Contexte actuel

- A 60 ans : 50% souffrent de maladies chroniques
- Budget prévoyance = 3% du budget annuel total de l'entreprise
- Marché de 300 à 500 millions d'euros d'ici 2 à 3 ans

Quelles conséquences?

- Une augmentation du nombre de malades chroniques et de personnes en situation de dépendance

Quelles réponses?

Prévention

Agir sur le mode de vie :

- ✓ Pratique de l'activité physique
- ✓ Nutrition

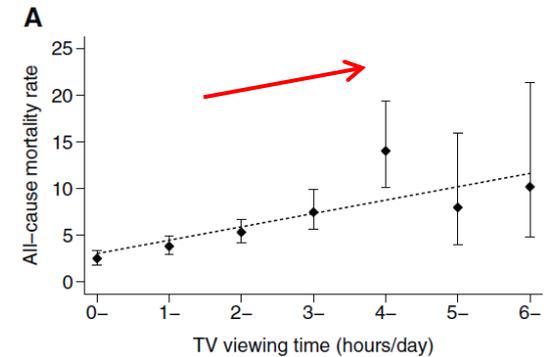
Traitements

- ✓ Télé-suivi et coordination des soins

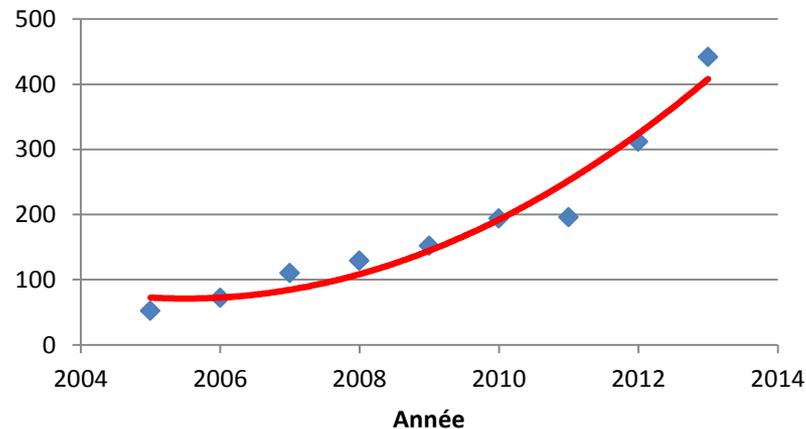
Contexte actuel

□ Le paradoxe des nouvelles technologies

- Facteur de risque associé à la mortalité (Dunstan & al, 2010)
- Domaine de la « e-santé » et télémédecine en plein essor
 - Recherche Bibliographique: (mobile phone or smartphone) and (health or biomedical) _ Web of knowledge



Nombre de publications



Contexte actuel

□ NTIC: nouveau moyen d'évaluer les comportements

- **Méthodes classiques**
 - Longs, fastidieux, oublis, sous-estimation (alimentation) ou surestimation (activité physique)
 - Capteurs de laboratoire: onéreux, usage restreint
- **Méthodes récentes:**
 - Applications smartphone: non validées, portion difficile à évaluer, traduction approximative, focalisée sur la perte de poids ou dédiée au sport



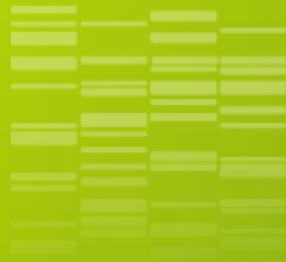
KcalMe



Fitbit



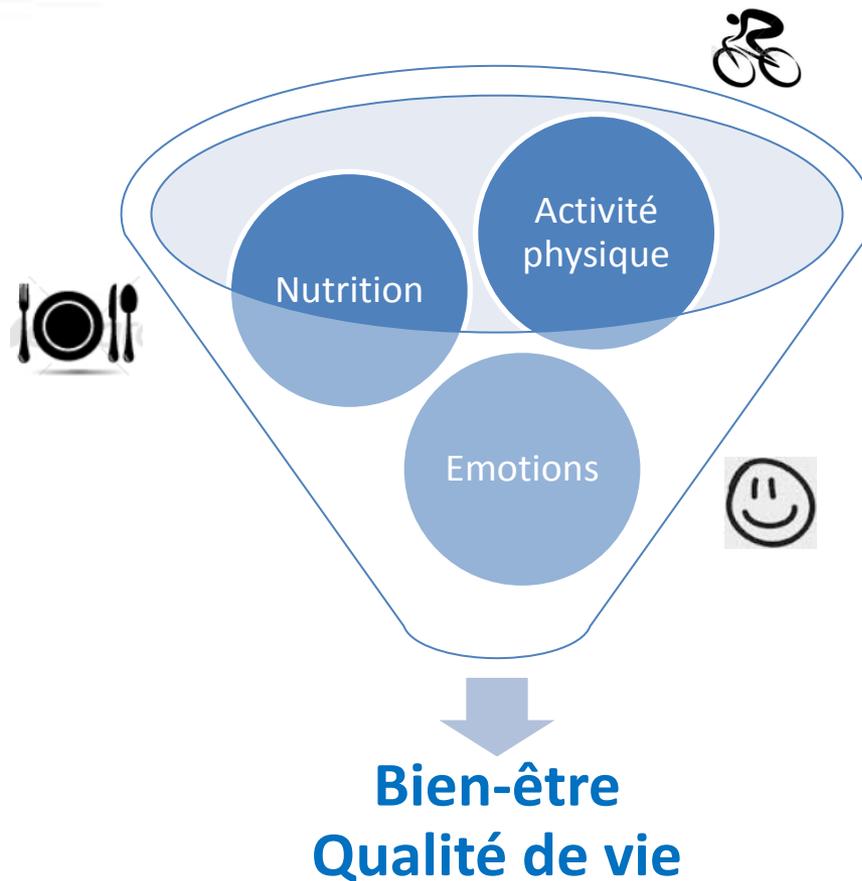
FatSecret



Projet scientifique
Compréhension des
comportements pour prévenir
l'obésité

WellBeNet

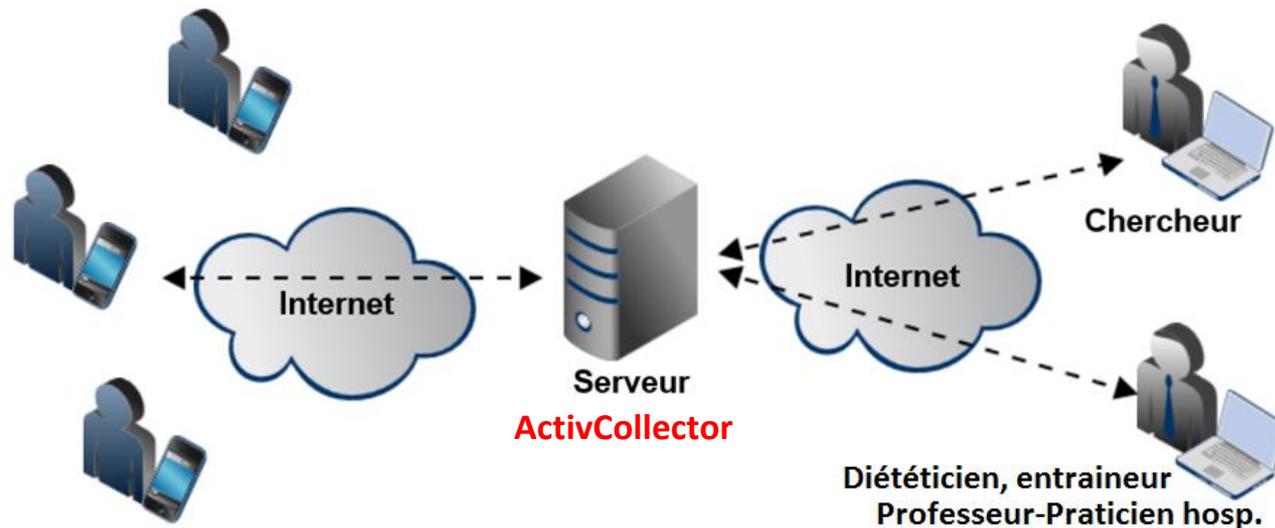
- Suite logicielle smartphone à trois points d'entrées



WellBeNet

□ eMouve: Activité physique

1. Concevoir des algorithmes d'évaluation des comportements d'activité physique
2. Tester l'interactivité



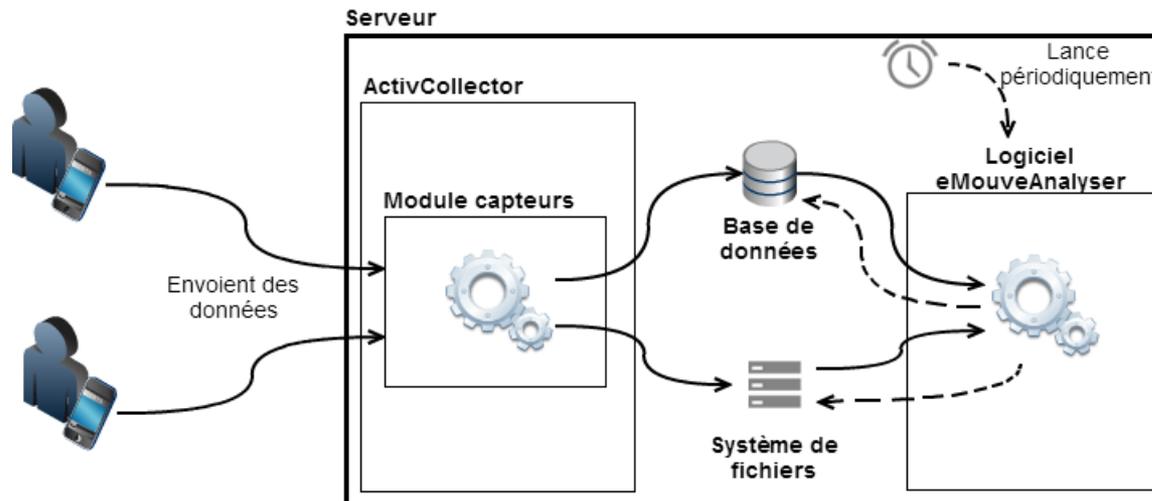
Envoie des données d'accélérométrie
Reçoit des bilans énergétiques et des conseils

Fixe des objectifs et consulte les résultats
Envoie des messages personnalisés

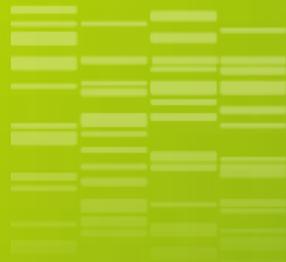
ActivCollector

□ Rôles dans le fonctionnement d'eMouve:

- Collecte de données d'accélérométrie
- Traitement via algorithmes
- Stockage des fichiers



<https://activcollector.clermont.inra.fr/>

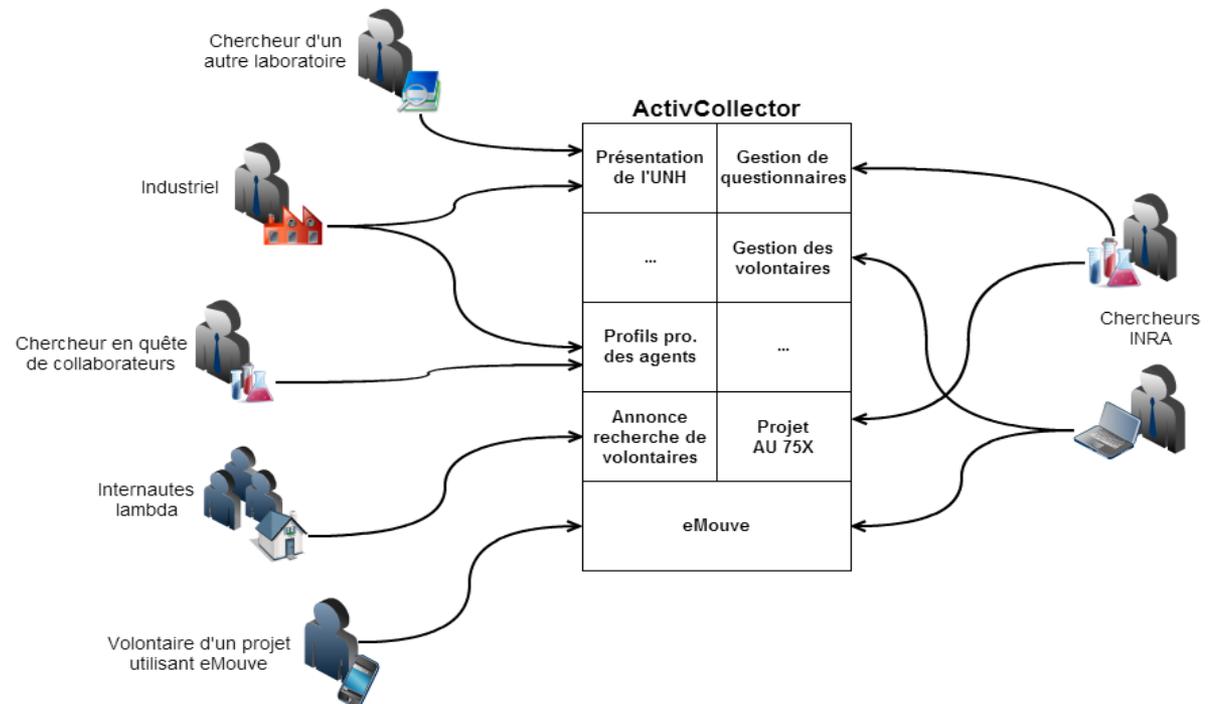


Droits d'accès et confidentialité des données cliniques

ActivCollector

□ Système de gestion des droits Utilisateur/Projet

- Authentification : identifiant et mot de passe
 - Chercheurs, assistants de recherche
 - Volontaires
 - Visiteurs



Nature des données cliniques

□ Caractéristiques individuelles

- Date de naissance
- Taille
- Poids
- Circonférences: cou, hanche, taille

□ Données liées aux modules d'acquisition

- Accélérométrie (eMouve)
- Réponses aux questionnaires

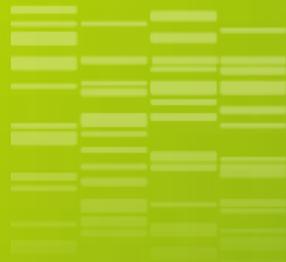
➤ Pas de nom, prénom, téléphone, adresse, n°SS

Engagement de la recherche

- ❑ Secret médical et confidentialité

- ❑ Demande d'accord aux volontaires pour:
 - Recueillir les données dans un fichier informatique
 - Faire des traitements informatisés et anonyme de ces données

- ❑ Droit d'accès, de rectification et d'opposition conformément à la loi



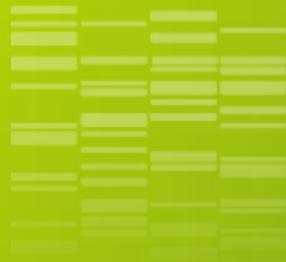
Respect des licences logicielles

eMouve: module et licence

- ❑ **Une application Android: collecte des données**
 - Bibliothèques ViewPagerIndicator et ShowcaseView sous Licence Apache 2.0

- ❑ **Une application Java: analyse des données d'accélérométrie et stockage des résultats dans un base de données MySQL**
 - Bibliothèque Commons Lang 3.1 et Commons Math 3.0 sous Licence Apache 2.0
 - Bibliothèque Drizzle JDBC 1.2 sous Licence BSD

- ❑ **Une application Web PHP: récupère les fichiers envoyés par les smartphones, stockage dans la base de données et visualisation des résultats**
 - Bibliothèque jQuery sous Licence MIT
 - Highcharts et Highstock sous Licence Creative Commons CC BY-NC 3.0 (utilisation sans profit)



eMouve

**Evaluation de la sédentarité, de
l'intensité des activités physiques et
estimation de la dépense énergétique**

Durée et déroulement du projet

Juillet 2012

Septembre 2014

Préparation

Collecte

Evaluation

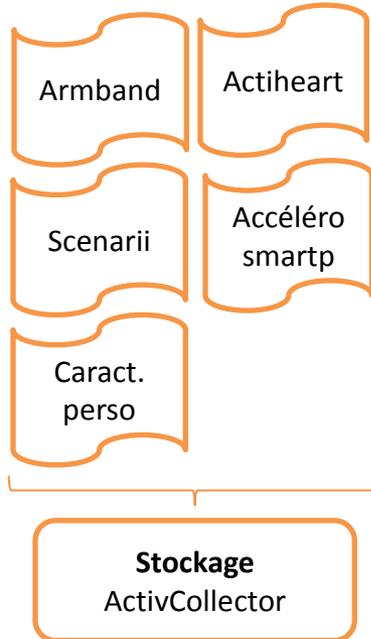
Comparaison

Demandes
d'autorisation
CPP & ANSM

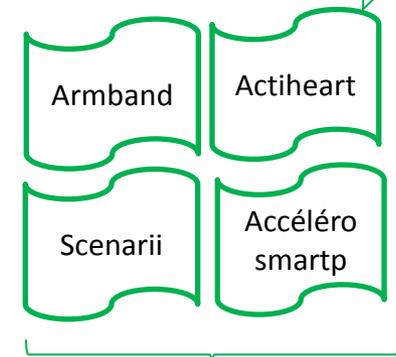
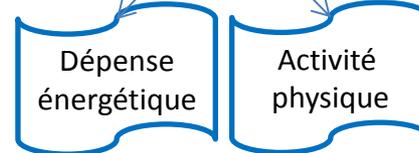
Recrutements
Volontaires

Conception maquettes
Collecte des données
Enregistrement scenarii

Bibliographie
Activités - METS



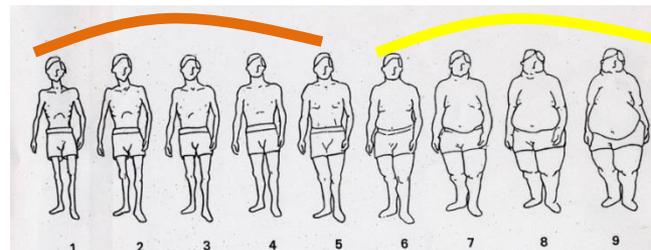
Création des fonctions
Traitement des
données



Analyse Statistique
Erreurs estimation DE
et reconnaissance AP

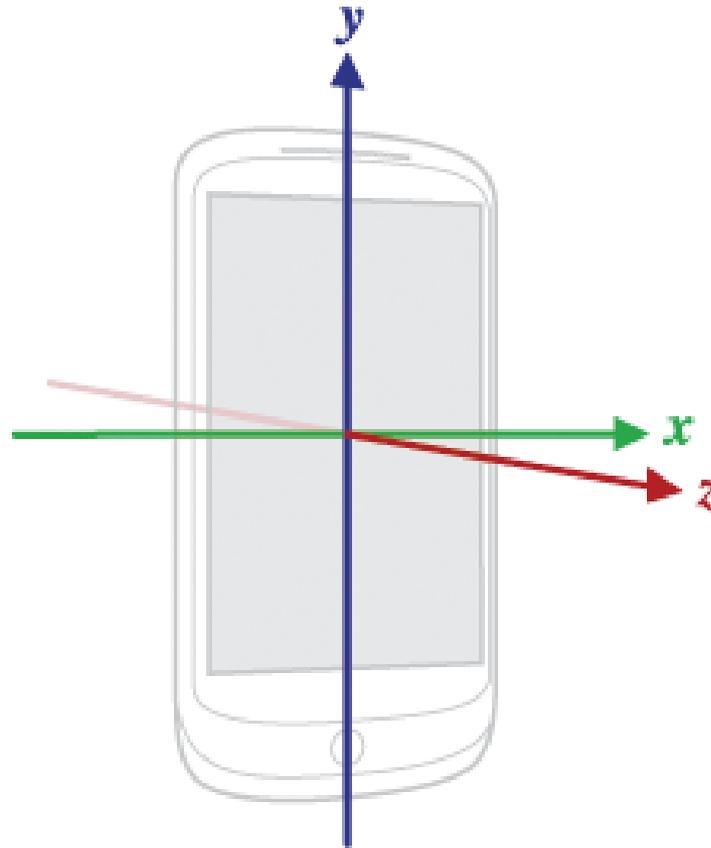


Publications
eMouveRecherche



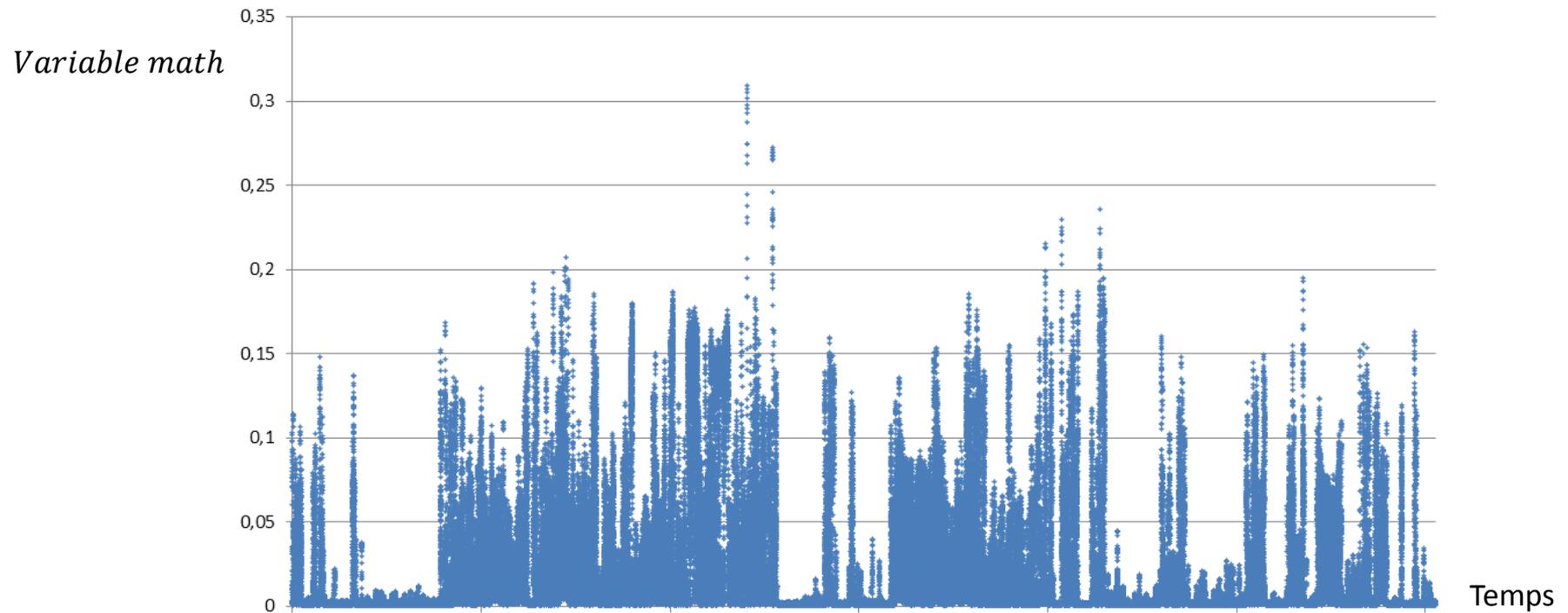
Modèle mathématique de Pred^{EE}

- Basé sur les données d'accélérométrie => signal
 - Accéléromètre tri-axial



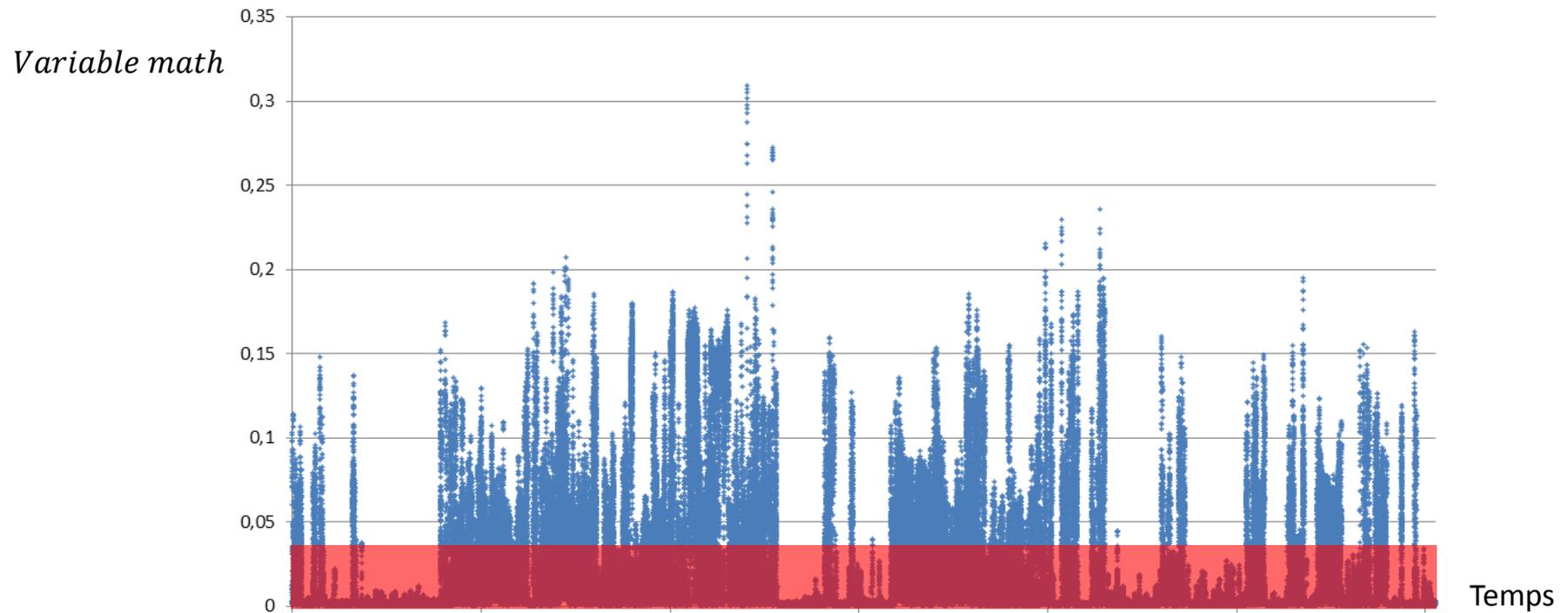
Modèle mathématique de Pred^{EE}

- Algorithme => nouveau signal
- Identifier 4 catégories d'activités selon leur intensité



Modèle mathématique de Pred^{EE}

- Algorithme => nouveau signal
- Identifier 4 catégories d'activités selon leur intensité
 - **Immobiles (85,4%) assis, allongé, debout, voiture...**

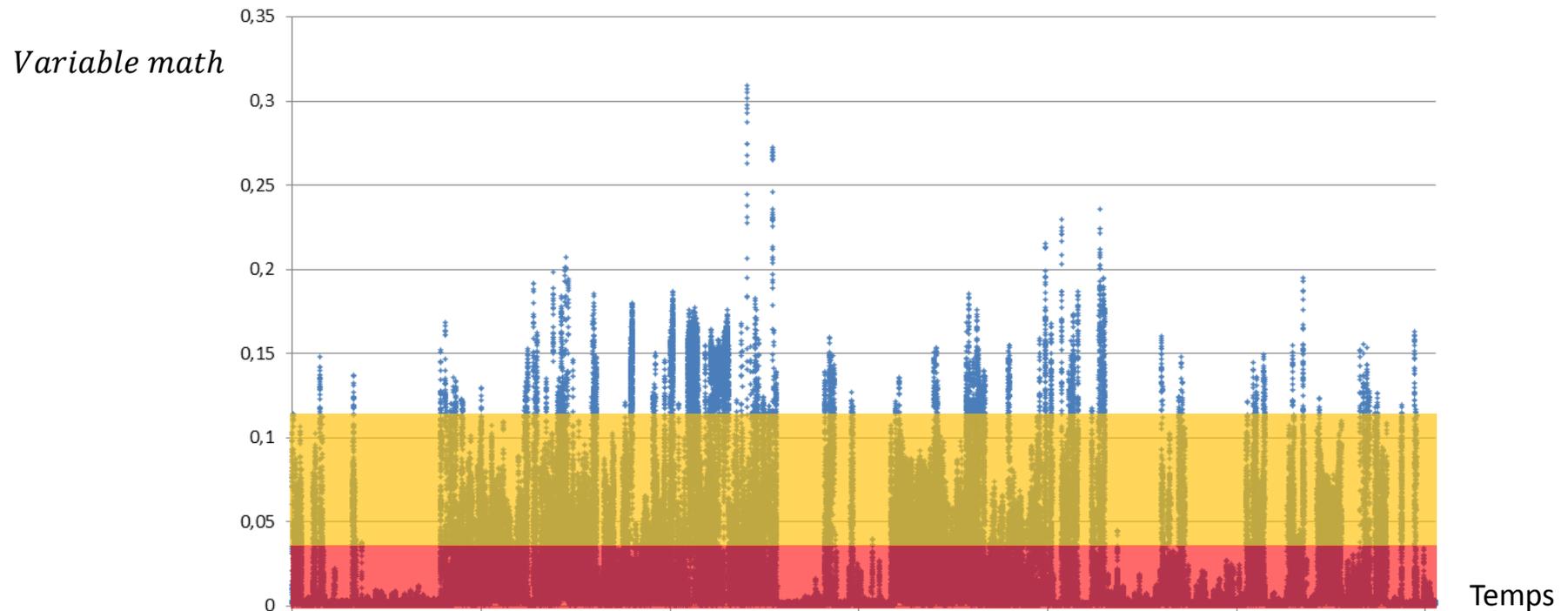


Modèle mathématique de Pred^{EE}

□ Algorithme => nouveau signal

□ Identifier 4 catégories d'activités selon leur intensité

- Immobiles (85,4%) assis, allongé, debout, voiture...
- **Légères (12,0%) marche lente, tâches ménagères...**

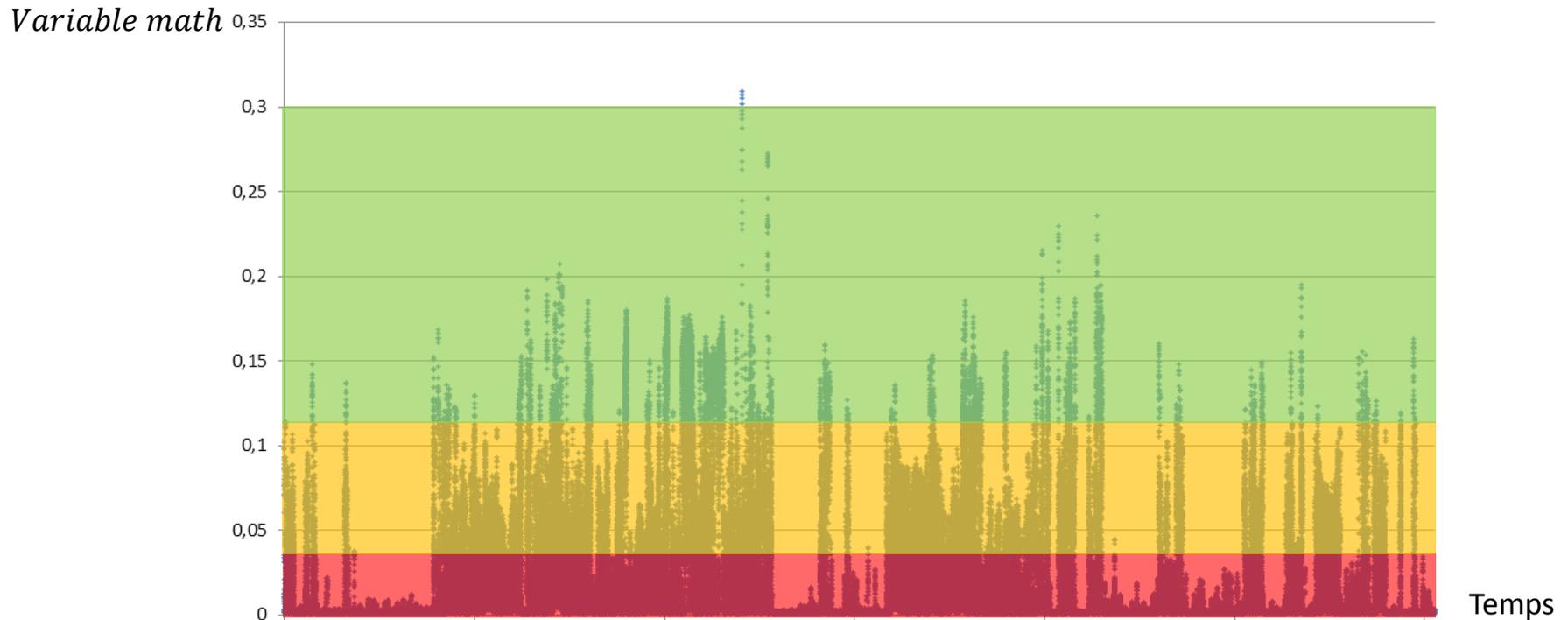


Modèle mathématique de Pred^{EE}

□ Algorithme => nouveau signal

□ Identifier 4 catégories d'activités selon leur intensité

- Immobiles (85,4%) assis, allongé, debout, voiture...
- Légères (12,0%) marche lente, tâches ménagères...
- **Modérées (2,7%) marche normale / rapide...**



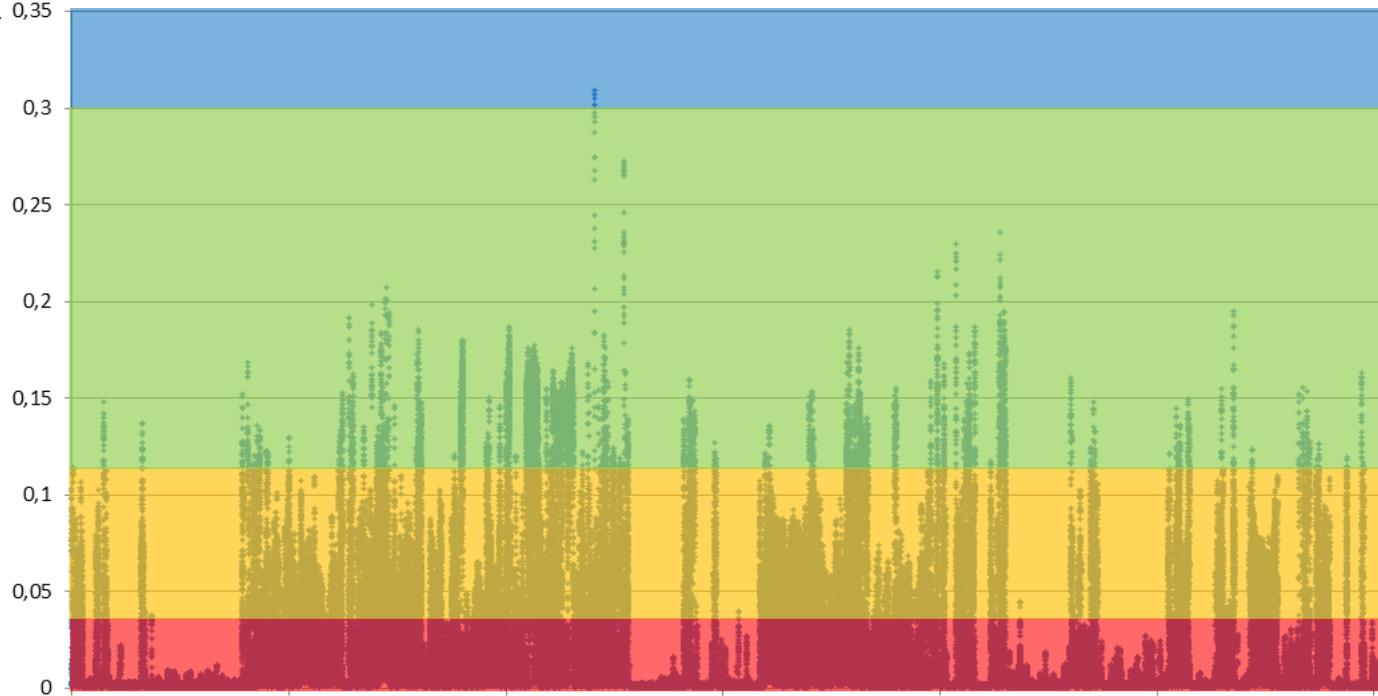
Modèle mathématique de Pred^{EE}

□ Algorithme => nouveau signal

□ Identifier 4 catégories d'activités selon leur intensité

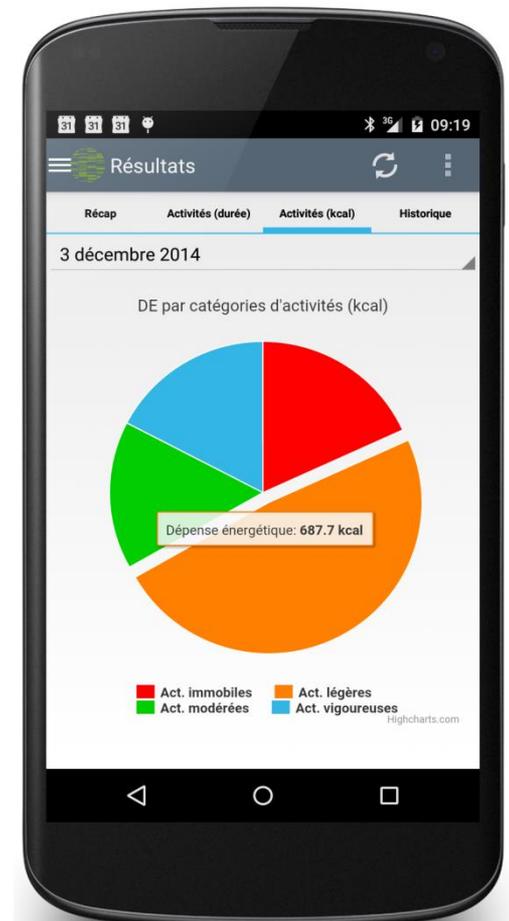
- Immobiles (85,4%) assis, allongé, debout, voiture...
- Légères (12,0%) marche lente, tâches ménagères...
- Modérées (2,7%) marche normale / rapide...
- **Vigoureuses (0%) course, montée d'escaliers...**

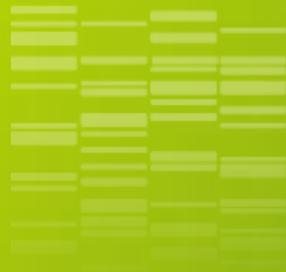
Variable math 0,35



Temps

Retour d'informations sur le smartphone





Conclusions & Perspectives

Conclusion

- Application eMouveRecherche disponible sur le PlayStore



A screenshot of the Google Play Store interface. At the top, the Google Play logo is on the left, and a search bar contains the word "Rechercher". Below the logo, there are navigation options: "Applications" (highlighted in green), "Catégories", "Accueil", "Populaires", and "Nouveautés". On the left side, there is a menu with "Mes applications", "Acheter", "Jeux", and "Choix de l'équipe". The main content area shows the app "eMouveRecherche" by "Institut National de la Recherche Agronomique". The app is marked as "Installée" and has a rating of 5 stars (1 review). Below this, there are three preview images of the app's interface: "Acquisition", "Résultats", and "Déclencheurs". The "Résultats" preview shows a circular progress indicator at 50% and energy expenditure data: "1416 kcal" and "3,37 kcal/min".

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wellbenet>

Révolution ou menace?

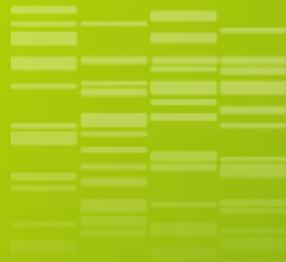
□ Révolution

- Oui
 - 2015: 50% de la population est équipée d'un smartphone vs 10% en 2010
 - 2020: 20 milliards d'objets connectés dans notre quotidien

□ Menace

- Oui : contrainte d'un comportement, addictif
- Non: aide pour le suivi et le guidage

⇒ Ce n'est pas l'objet ou la technologie qui est menaçant mais leur utilisation!!!



Merci de votre attention

Démonstration de l'application



Pour tester l'appli: contacter contact.activcollector@clermont.inra.fr