

# Les Objets Connectés (OC) de la construction.

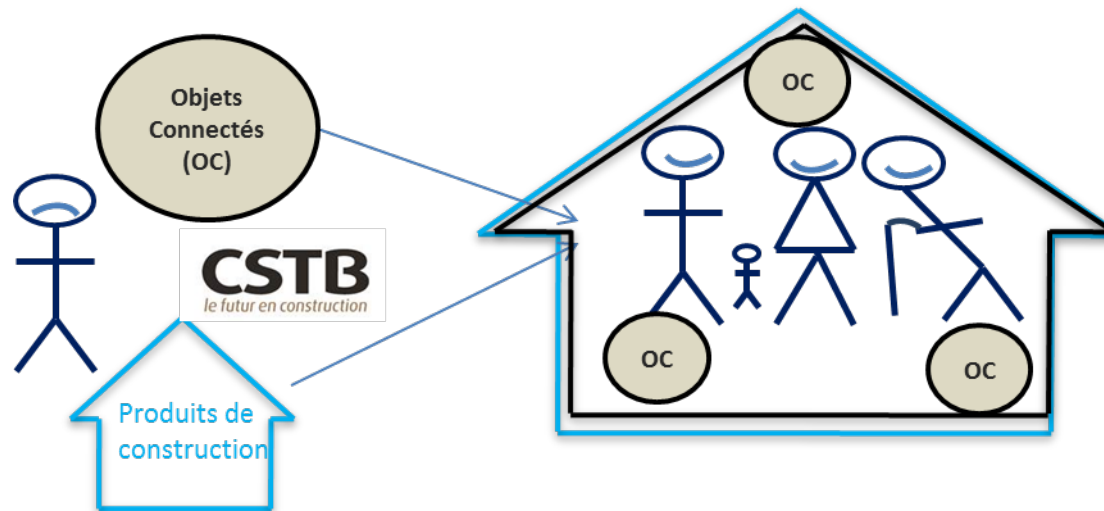
Retour d'expérience du projet GERHOME :  
OC au service des séniors.

Décembre 2015

[alain.anfosso@cstb.fr](mailto:alain.anfosso@cstb.fr)

**CSTB**  
le futur en construction

- ✓ Assister les exploitants, MOA [Cahier des charges, DCE]
- ✓ Accompagner les industriels à la mise sur marché [Mise au point, expérimentation etc.]
- ✓ Domaines : Confort , sécurité, performance énergétique, assistance et prévention.



## Une téléassistance bienveillante

Permet de bien veiller à la sécurité et au confort des occupants « fragiles » isolés dans leur domicile grâce à l'usage d'objets connectés intégrés au logement.

Ce projet s'intègre dans une **logique d'outil complémentaire** aux organisations assurant au quotidien la sécurité et le bien-être à domicile.

- <http://elderis.fr> (portail de télé bienveillance)

## Analyse des enjeux, recherche & test de solutions, mobilisation des différents acteurs



2003

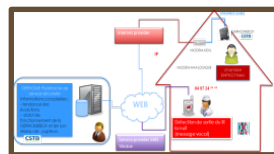
**Canicule**



2006



CHUN, INRIA  
CR PACA, CG06



2009

**GERHOME LABS**  
VSA, CG06, NCA  
CR PACA, FEDER



2010

**adorha**  
HAGER,  
CEPCICAT, NMA  
CG67



2011

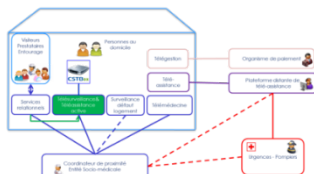
**Sigaal**  
CIU **G**anté  
ICADE, Deltadore



2012

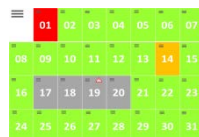
**Agrément ARS**  
PACA Participation  
à des recherches  
médicales

## Accompagnement de l'innovation d'entreprises et du déploiement expérimental opérationnel



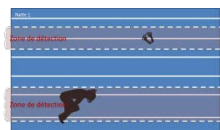
2013

**VIVRAUDOM**  
CR PACA, ARS  
PACA



2014

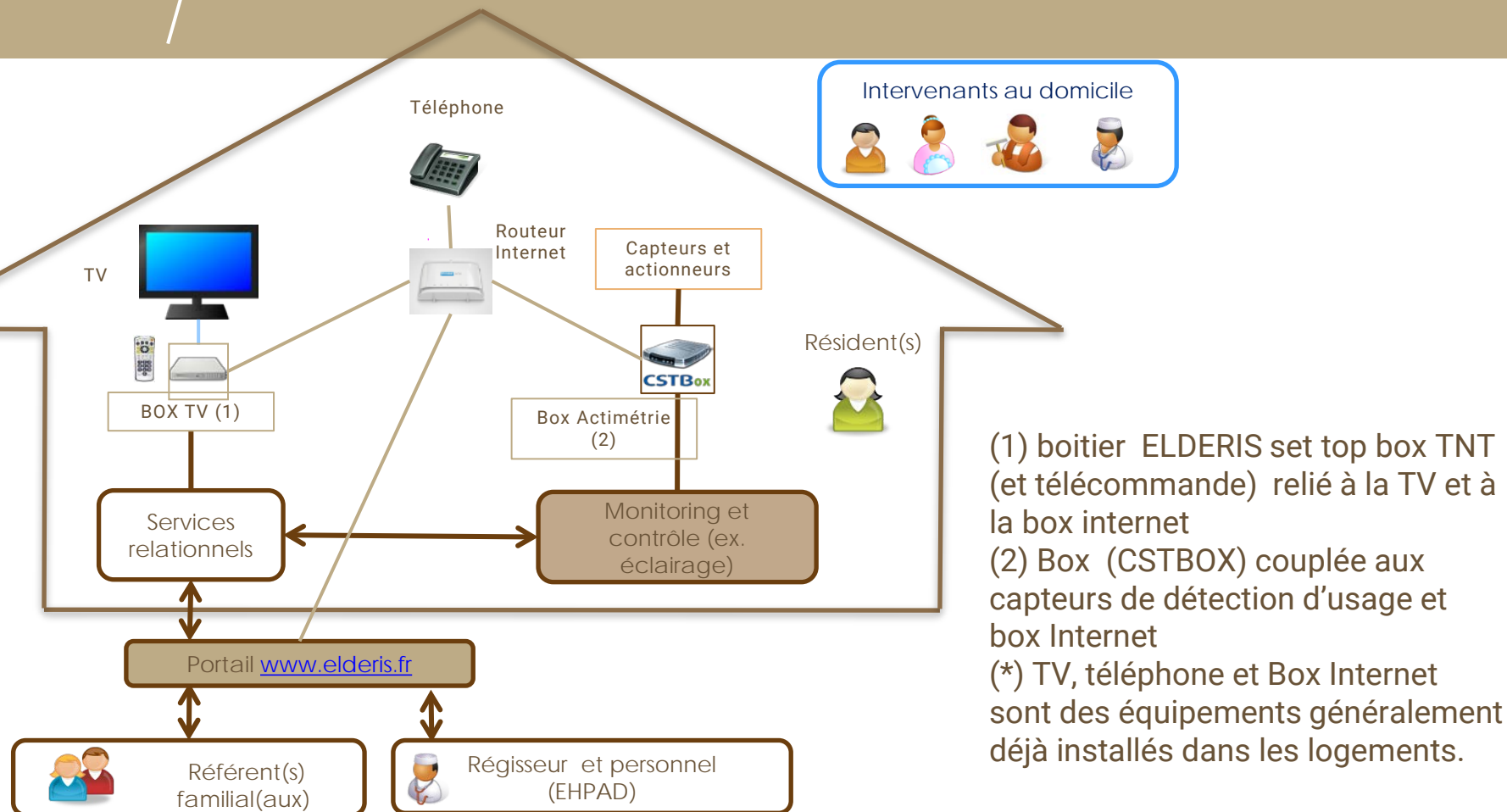
**AMOA Foyer Pasteur**  
CCAS Antibes



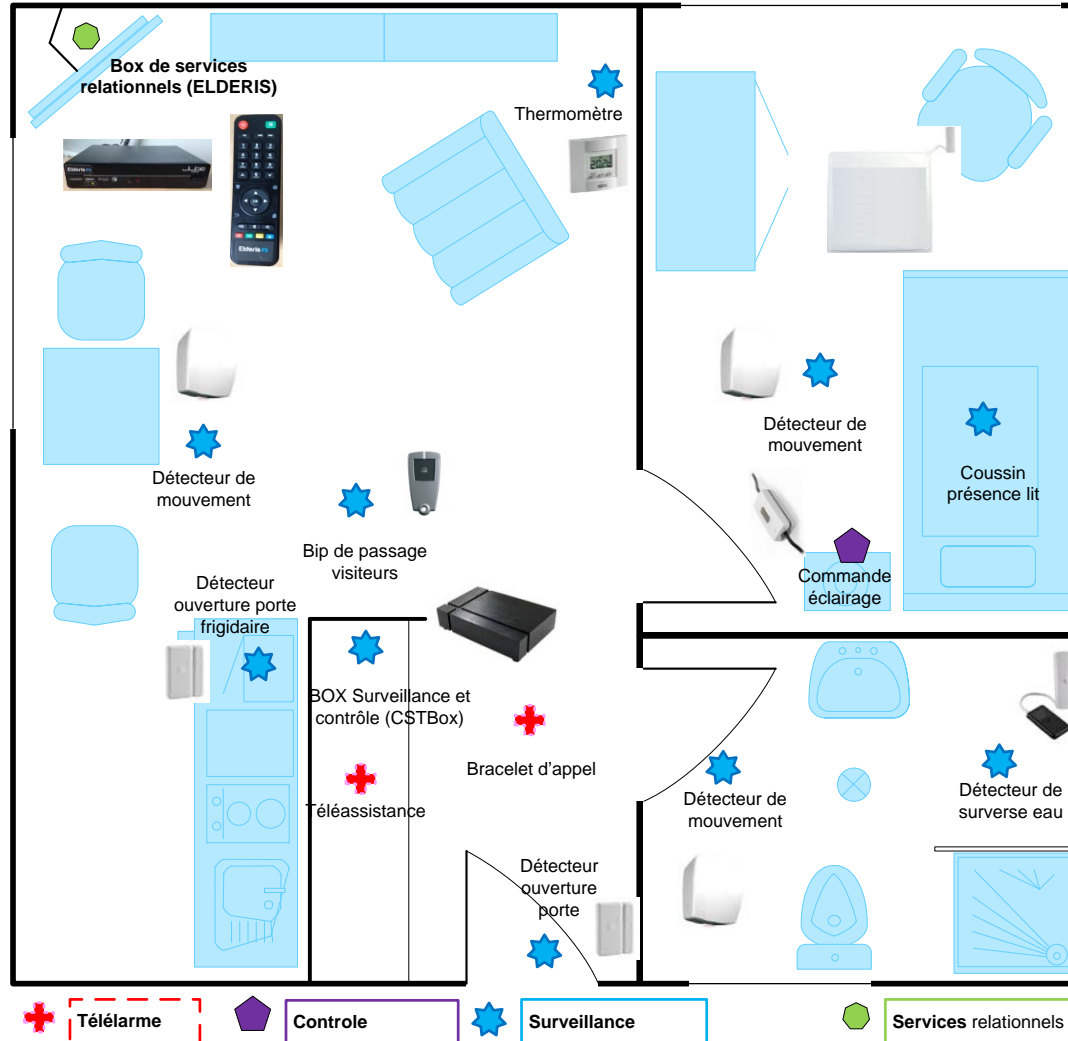
2015

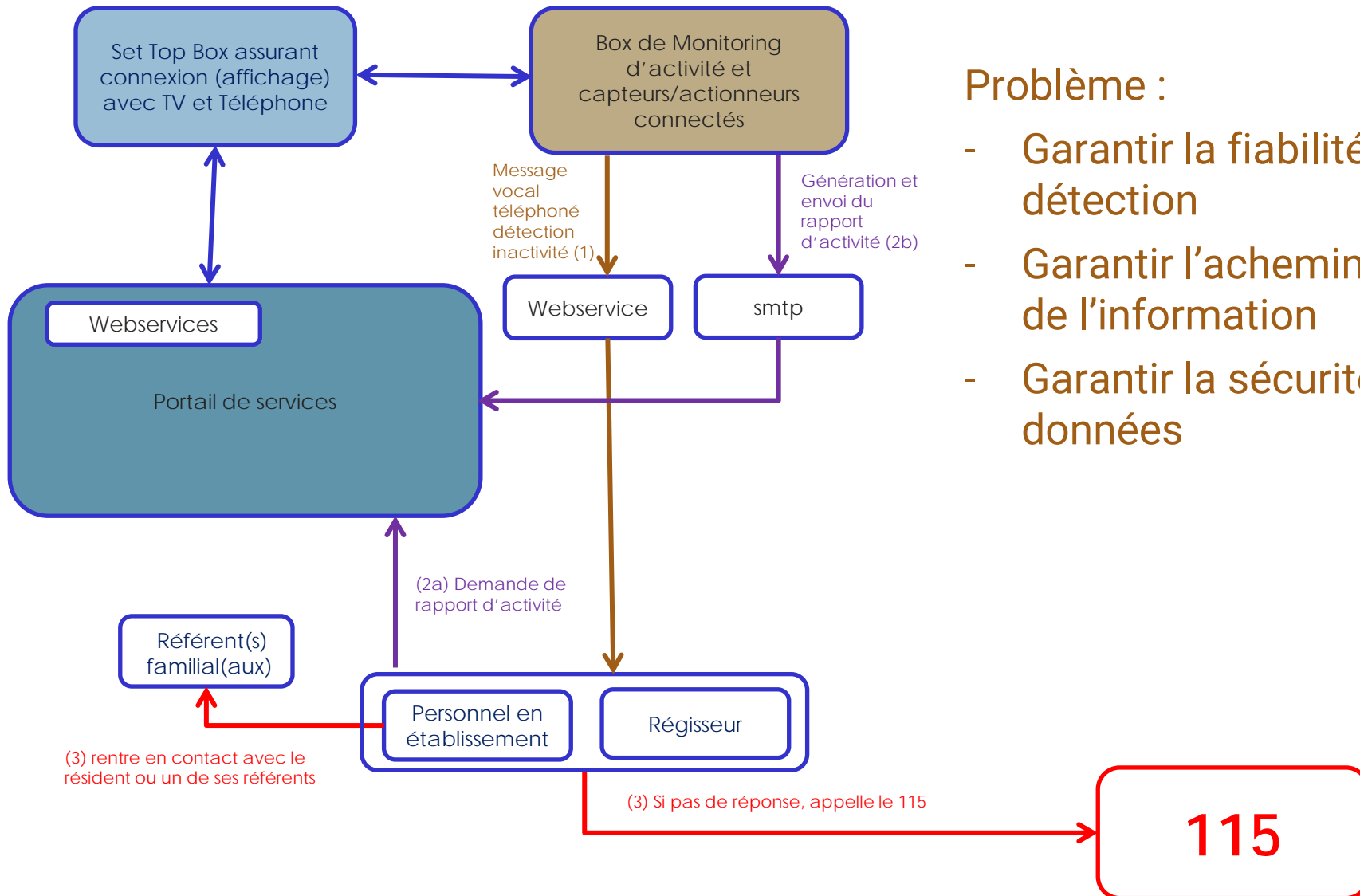
**Industriels**  
Sols connectés

...



(1) boîtier ELDERIS set top box TNT (et télécommande) relié à la TV et à la box internet  
 (2) Box (CSTBOX) couplée aux capteurs de détection d'usage et box Internet  
 (\*) TV, téléphone et Box Internet sont des équipements généralement déjà installés dans les logements.





## Problème :

- Garantir la fiabilité de la détection
- Garantir l'acheminement de l'information
- Garantir la sécurité des données

## Objectives

Identification of recurrent correlation patterns to characterize building usage (user activity and behaviour) e.g. room occupation, ambient temperature, windows opening, light use, HVAC usage, energy consumption, etc.

## Scientific approach

Timed Observations Theory (new approach for Knowledge Discovery in Database - KDD)

To learn directly from timed data and without needing any a priori parameterisation (“unsupervised learning”)

## Main steps and associated tools

Data collection over a representative period of time (from a week to a few months)

Learning and modeling phase, applied on collected time data in order to detect correlation patterns, and produce adequate models □ TOM4L (Timed Observation Mining for Learning) desktop tool

This step requires expert human interaction to validate proposed models

Exploitation phase, during which collected data are compared to previous models to detect occurrences of situations associated to models. During this exploitation phase, previous step can be pursued to update the learning phase and adjust the models



Tom4Knowledge - [EcOffice\_A1\_07\_2011\_NewUOfilter \*]

Projet Edition Outils Fenêtre Aide

Nombre de signatures: 19

- Learned Set(2011/03/31 17:21:19:201) of 13 re
- Learned Set(2011/04/28 17:16:09:125) of 11 re
- Learned Set(2011/05/31 18:11:02:355) of 11 re
- Learned Set(2011/06/30 18:48:17:303) of 38 re
- Learned Set(2011/07/28 18:44:02:321) of 34 re
- Learned Set(2011/08/31 17:57:24:862) of 23 re
- Learned Set(2011/09/29 17:48:00:297) of 19 re
- Learned Set(2011/10/31 18:10:19:089) of 37 re
- Learned Set(2011/11/30 18:24:47:847) of 28 re
- Learned Set(2011/12/29 18:54:59:219) of 20 re
- Evaluated Set(2011/12/29 08:32:47:952) of 15 r
- Evaluated Set(2011/12/29 18:54:59:219) of 11 r
- Evaluated Set(2011/12/29 18:54:59:219) of 10 r
- Evaluated Set(2011/12/29 18:54:59:219) of 9 re
- Evaluated Set(2011/12/29 18:54:59:219) of 8 re
- Evaluated Set(2011/12/29 18:54:59:219) of 11 r
- Evaluated Set(2011/12/29 18:54:59:219) of 9 re

Attribut	Valeur
nom	e6
type	A1.07_FT_3_ENERGY
délai	
position	140 ,198
forme	oval
compteur	
eIEventTime	
eIEventTime	
eIReceiptTime	
eventId	
INFO	

Alignement

1254 (window2-true) [0s, 38s] 1266 (window1-true) [0s, 4h6m40s] 1249 (window1-false) [0s, 9h10s] 1243 (window2-false)

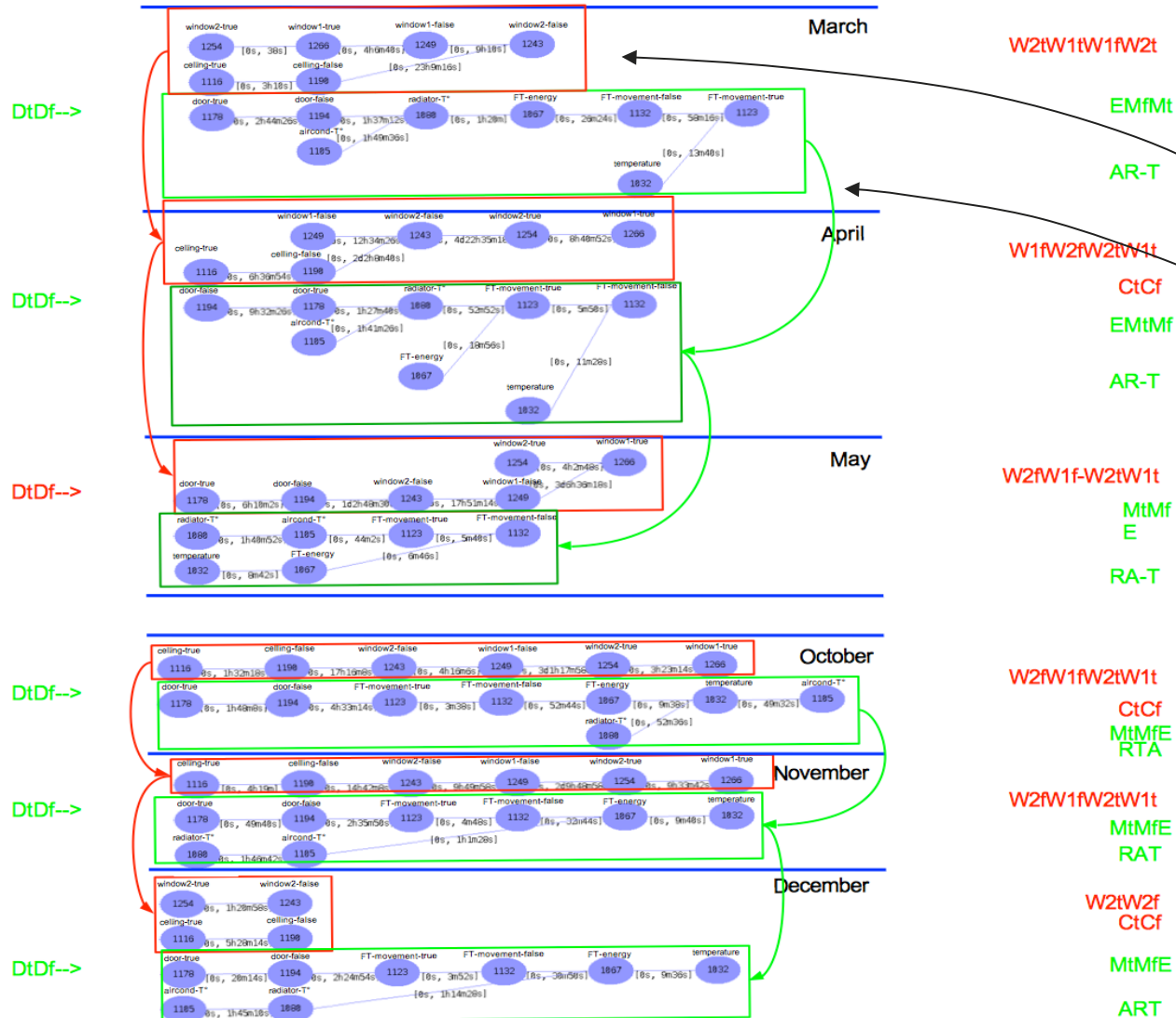
*Example of recurring path*

Modèle Propriétés

Paramètres Propriétés Signatures

Lexique Journaux Modèles Etudes Evaluation Moteur de Reconnaissance Séquences Editeur de Séquences

# Example of interpretation



W2tW1tW1fW2t

EMfMt

AR-T

W1fW2fW2tW1t

CtCf

EMtMf

AR-T

W2fW1f-W2tW1t

MtMf

E

RA-T

W2fW1fW2tW1t

CtCf

MtMfE

RTA

W2fW1fW2tW1t

MtMfE

RAT

W2tW2f

CtCf

MtMfE

ART

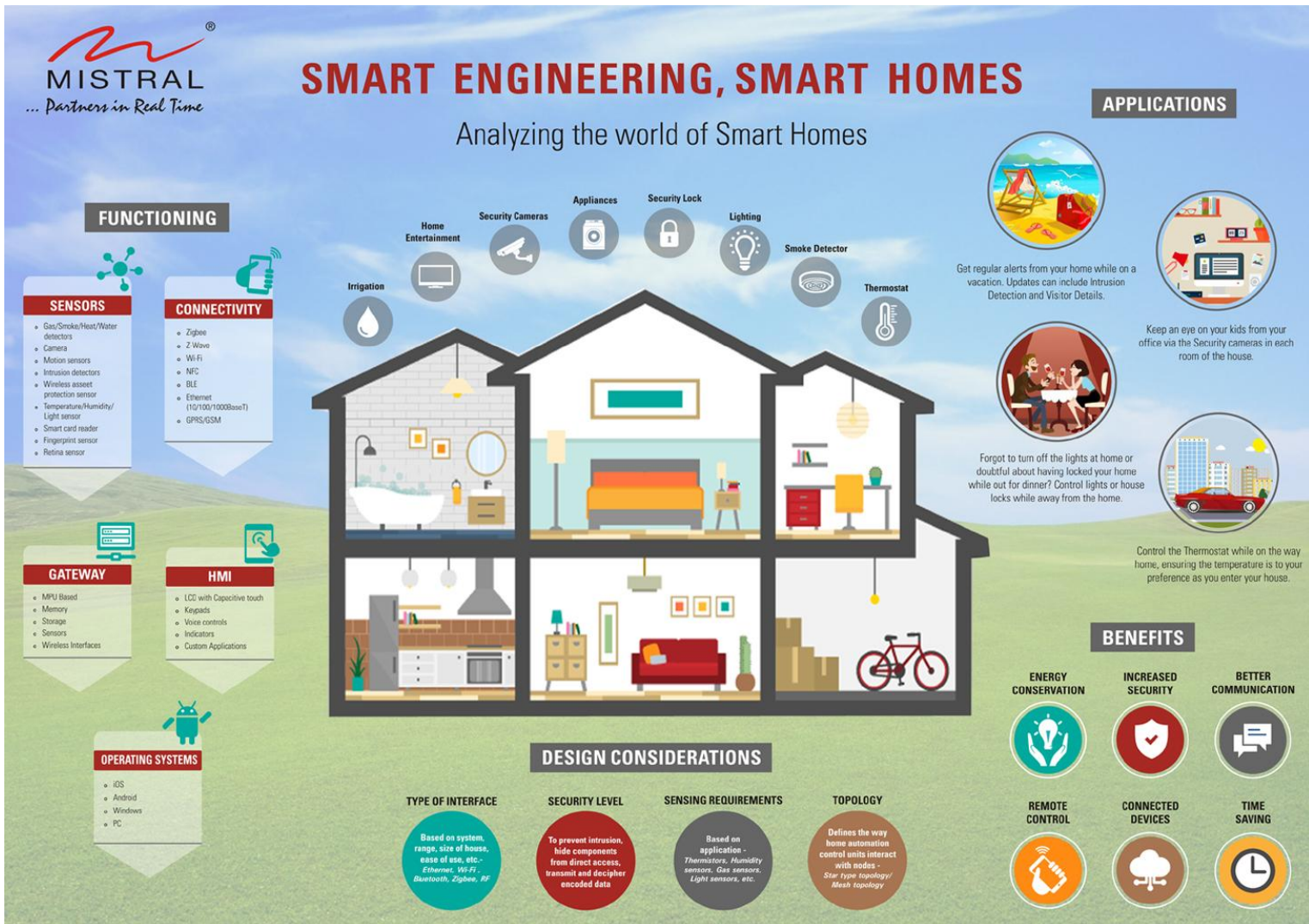
Analysis of recurrent correlation patterns month by month show different behavioural models w.r.t.:

- Windows use
- Heating (radiator) and air conditioning use

Two main periods can be identified:

- a cold season (from December to April) where the office temperature is controlled by the radiator
- an intermediary warm season where the temperature is mainly controlled with the windows

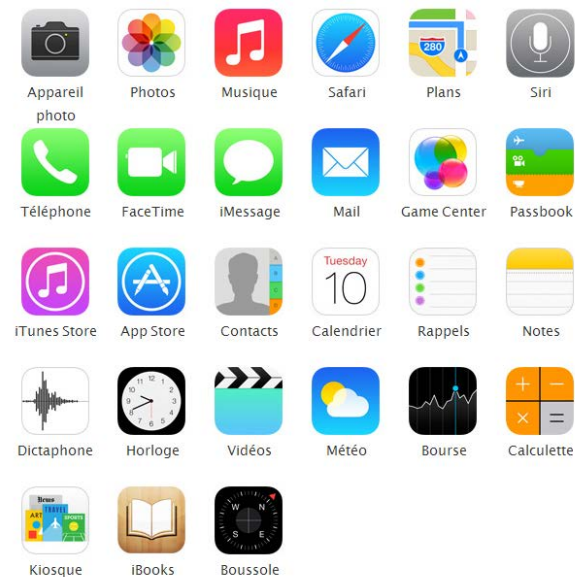
- 1) Développer d'un outil d'expert pour l'annotation, le suivi et l'analyse de comportement/usage basé sur *Théorie des Observations Datées*
- 2) Simuler les usages pour configurer un bâtiment (lien avec la maquette BIM). L'objectif est de définir la configuration technique (capteurs/actionneurs etc.) nécessaire pour répondre au CDC du DCE.
- 3) Intégrer la connectivité dans les objets de la construction (ex. pour la filière Silver économie)
- 4) Développer l'écosystème SmartHome à l'instar de celui du SmartPhone



La démarche domotique présente 2 freins :

- 1) Difficulté de prévoir toutes les applications à l'avance
- 2) Coût du déploiement domotique

# Peut-on reproduire un écosystème équivalent pour le bâtiment ?



## CAPTEURS

Accélération	SP
Détection de proximité	SP
Luminosité ambiante	*
Identité par empreinte digitale	*
Capture image (Photos, Vidéos)	*
Capture son (micro)	*
Orientation (boussole)	*
Position terrestre	* (SH constante)
Vent	SH
Température	SH
Humidité	SH
Pluie	SH
Présence	SH
Pression	SH

## INTERACTEURS

Boutons de commande	X
Son (haut-parleur)	X
Lumière (LED)	X
Afficheur, Pointeur et Clavier	X

## INTERFACES

Interface filaire et sans fil (Wi-Fi, Cellulaire, USB, Audio)	X
---	---

# Vers une infrastructure de communication générique du bâtiment pour créer des applications ?

- Les objets (composants du bâti) intégrés produisent des données et les communiquent
- Les données exploitées fournissent des application (ou services)
- Les applications se concentrent sur l'usage et sur un cœur de métier
- L'utilisateur choisit les applications selon ses usages, sa configuration et son besoin

