



Câblé, connecté ou écologique : trois visions pour l'habitat de demain

James L. Crowley, Grenoble Institut Polytechnique

**Inria Grenoble Rhône-Alpes
Research Centre**

L'écologie : une approche scientifique

L'écologie :

L'étude scientifique de l'interaction entre habitants d'une environnement.

Approche scientifique utilisée en biologie, anthropologie, sociologie, environnement et bien d'autres disciplines

Le interaction écologique sont formalisé par des échanges de services.

Trois visions pour l'habitat de demain

Plan

- Le logement comme fournisseur de services
- Le logement câblé : l'échec de la Domotique
- La révolution numérique
- Le logement connecté : IOT et le Cloud
- Le logement écologique et l'intelligence ambiante
- Conclusions

Trois visions pour l'habitat de demain

Plan

- Le logement comme fournisseur de services
- Le logement câblé : l'échec de la Domotique
- La révolution numérique
- Le logement connecté : IOT et le Cloud
- Le logement écologique et l'intelligence ambiante
- Conclusions

Le logement comme fournisseur de services



Habitat : L'environnement ou lieu de vie qui héberge un individu, une population, une espèce ou un groupe d'espèces

Logement : Lieu d'habitation d'un individu ou d'un groupe

Le logement a toujours joué le rôle de fournisseur de services.
Avec le développement des technologies, la diversité des services s'est développée.

Le logement comme fournisseur de services



Abris Paléolithique

Services du logement à l'époque Paléolithique :

- Protection des individus et de leurs biens contre les intempéries et les prédateurs
- Abri pour le feu qui fournit la chaleur, lumière, préparation des repas

Le logement comme fournisseur de services



Les logements urbains des siècles derniers

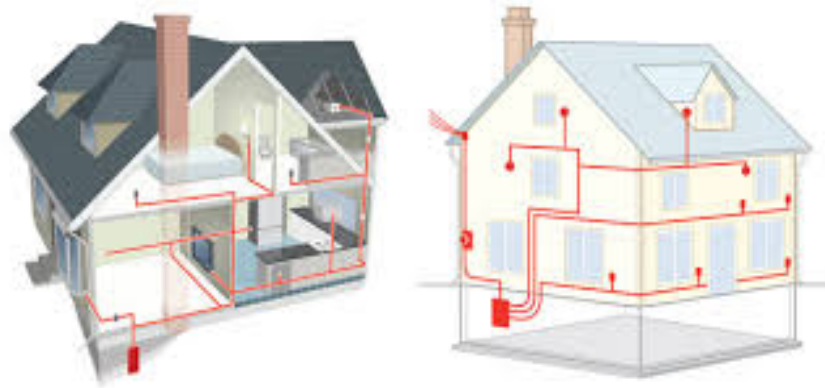
Une lieu de vie abritant :

La chaleur: feu de bois, feu de charbon, tourbe, gaz de ville, gaz naturel

Le lumière : suif, bougie, lampe à pétrole, lampe à gaz

La conservation de la nourriture : cave, glace naturelle, glace artificielle

20^{ème} Siècle : La Révolution Electrique

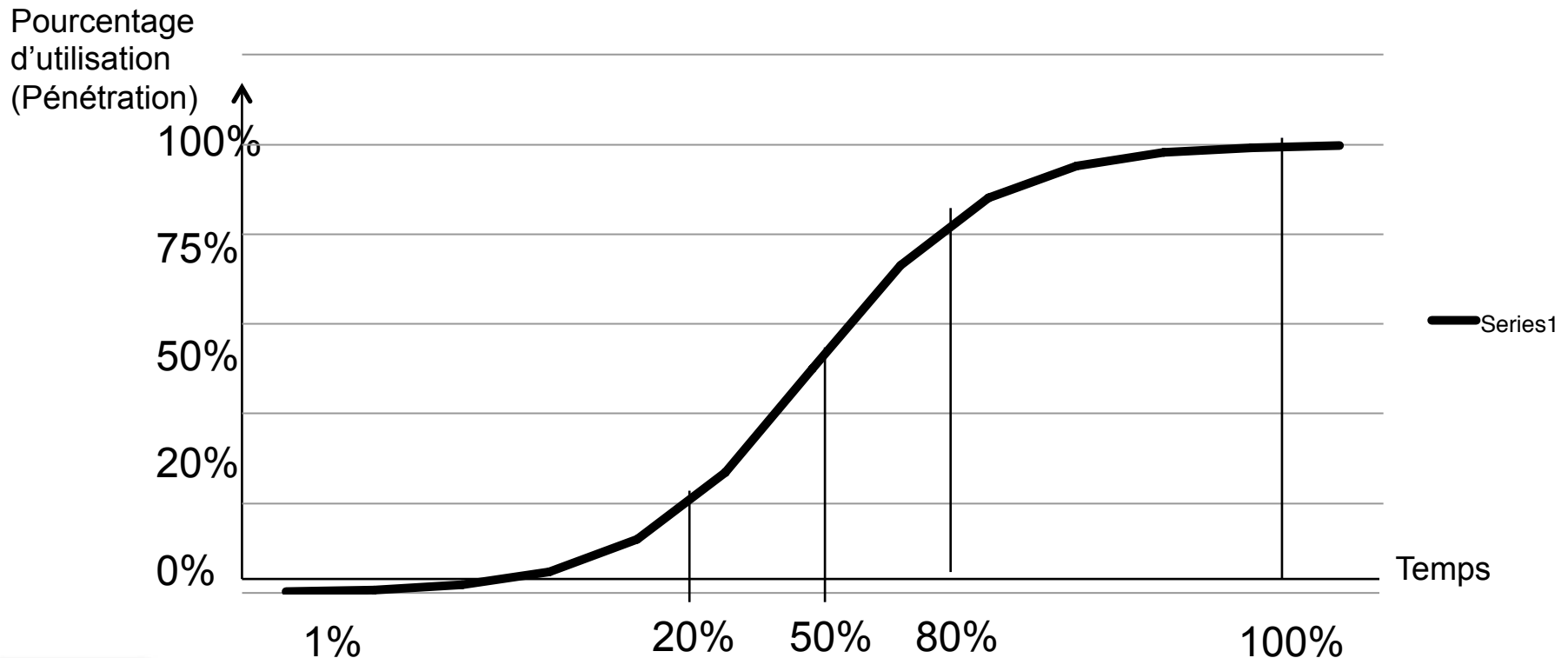


L'électrification du logement était une révolution technologique avec une profusion de nouveaux services

Constat : parallèles importantes avec la révolution numérique

Pénétration écologique – Courbe en S

Toute nouvelle technologie suit une courbe de pénétration en S
La rapidité de la pénétration indique la valeur d'un service



Lé développement de l'électroménager*

Les appareils électroménager contribuant à la qualité de vie ont eu une meilleure pénétration

Appareils « économie de temps »

1890: Telephone (56 years)
1909: The Electric Iron (24 years)
1915: Vacuum Cleaners (40 years)
1916: Clothes Washers (20 years)
1934: Electric Kettle (33 years)
1948: Blender (22 years)
1950: Clothes Dryer (22 years)
1973: Microwave Oven (13 years)

Appareils « Qualité de Vie »

1913: Refrigerator (13 years)
1911: Air Conditioner (22 years)
1920: Radio (6 years)
1948: B&W Television (5 years)
1961: Color Television (6 years)
1969: VCR (9 years)

*Bowden, S. and Offer, A., 1994. Household appliances and the use of time: the United States and Britain since the 1920. *The Economic History Review*, 47(4), pp.725-748..

Leçons à retenir

- Les services contribuant à la qualité de vie sont les plus prisés

Trois visions pour l'habitat de demain

Plan

- Le logement comme fournisseur de services
- Le logement câblé : l'échec de la Domotique
- La révolution numérique
- Le logement connecté : IOT et le Cloud
- Le logement écologique et l'intelligence ambiante
- Conclusions

Le logement câblé : La Domotique

Domotique : l'ensemble des services offerts aux habitants fondés sur l'intégration des technologies de l'automatisation (Wikipédia)

- commandes de chauffage, des lumières et des stores
- fondées sur des systèmes à horloge et une logique d'automate
- câblées dans les panneaux de disjoncteurs
- installées par des électriciens qualifiés
- inaccessibles et incompréhensibles aux habitants

La Domotique Classique



www.shutterstock.com · 183972644



www.shutterstock.com · 182511314

Tableau Electrique « DIN RAIL »

Commande centrale des stores, lumières, portes, etc.

Commande par automates temporisés

Installation et configuration par des techniciens « qualifiés »

Configuration par l'habitant **interdite !**

La domotique numérique

Avec la commande numérique la configuration par les habitants a devenu possible.

Commande centrale des stores, lumières, portes, etc.

Commande numérique par automates temporisés

Installation et configuration par des techniciens « qualifiés »

Configuration par l'habitant par une interface web



Malgré ce progrès, la domotique reste toujours une technologie de l'avenir !

Le paradoxe de Solow



20^{ème} Siècle : Introduction des ordinateurs « main-frame » dans les entreprises

Le paradoxe de Solow



19^{ème} : Remplacement des moteurs à vapeur par les moteurs électriques

Le Paradoxe de Solow

(L'échec de la Domotique)

« On voit des ordinateurs partout, sauf dans les statistiques de productivité » – Robert Solow – 1987

Les technologies de rupture imposent de nouveaux modèles d'organisation. *

Le paradoxe de productivité de Solow

1. Productivité des usines avec l'arrivée des moteurs électriques (1890s)
2. Productivité des entreprises avec l'arrivée des ordinateurs (1980s)

Il y a bien d'autres exemples !

David P.A., "The Dynamo and the Computer: A Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox", *American Economic Review Papers and Proceedings*, 1990, 355–61

Leçons à retenir

1. Les services contribuant à la qualité de vie sont les plus prisés
2. Les technologies de rupture imposent de nouveaux modèles d'organisation

Trois visions pour l'habitat de demain

Plan

- Le logement comme fournisseur de services
- Le logement câblé : l'échec de la Domotique
- **La révolution numérique**
- Le logement connecté : IOT et le Cloud
- Le logement écologique et l'intelligence ambiante
- Conclusions

La Révolution Numérique

Loi de Moore pour les circuits intégrés

Densité de transistors (en m^2) double tous le 18 mois (depuis 1948)

Loi de Moore pour les unités programmables (CPUs)

Le nombre d'unité programmable par personne double tous les 3 ans
(30% par an = x10 tous les 10 ans)

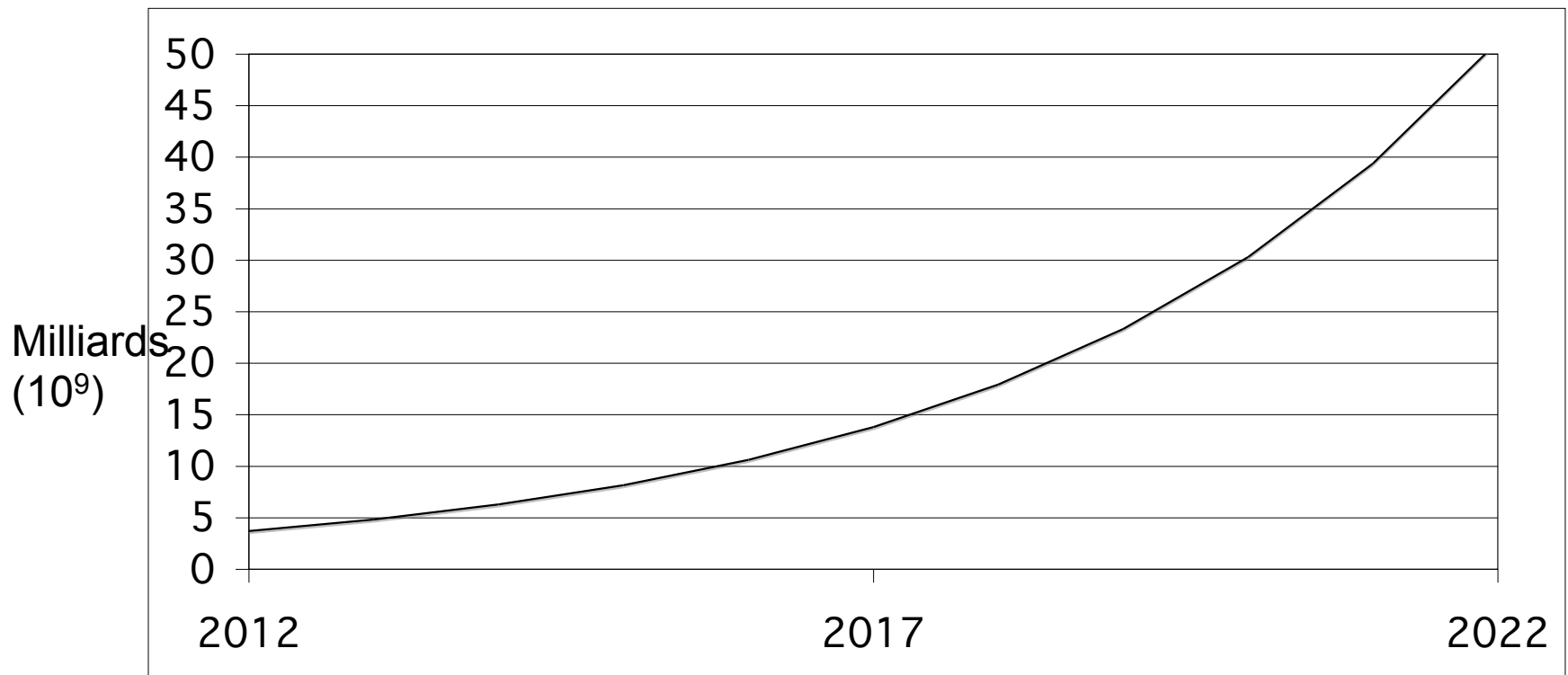
Epoques dans l'évolution de l'informatique :

- MainFrame Computers: (1960-1980): 1 CPU pour 1000 personnes
- Mini-Computers (1970-1990): 1 CPU pour 10 à 100 personnes
- Personal Computing (1980 - 2000): 1 CPU pour 1 à 10 personnes
- Internet Computing (1990 - 2010) : 1 à 10 CPUs par personne
- Mobile Computing (2000 - 2020) : 10 à 100 CPUs par personne
- IOT et Cloud Computing (2010 - 2030) : 100 à 1000 CPUs par personne

La prochaine époque : **Intelligence Ambiante**

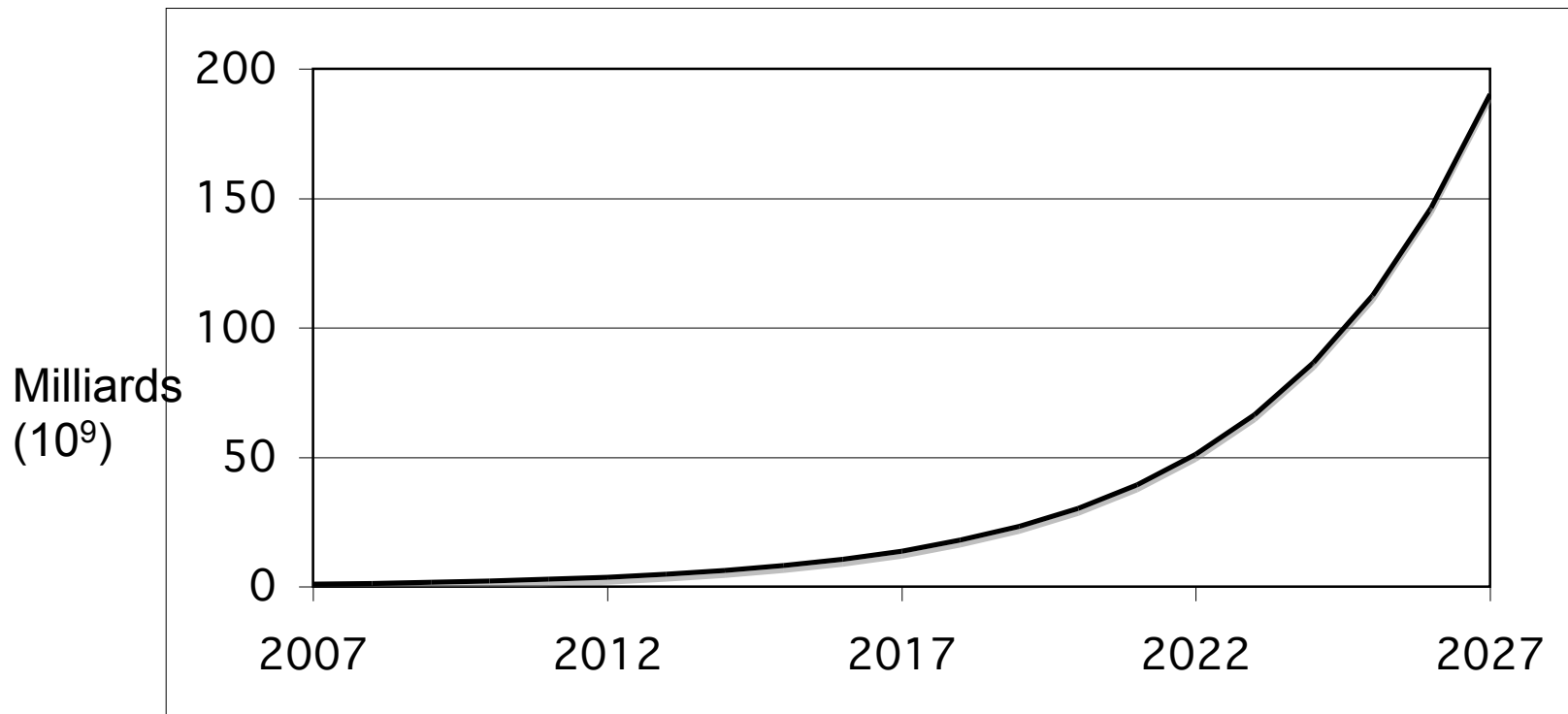
Croissance de l'Internet of Things (IoT)

Nombre d'objets « IOT » connectés à l'Internet (en Milliards)
(30% croissance/an = x 10 tous les 10 ans) (10% des CPUs)



Croissance de l'Internet of Things (IoT)

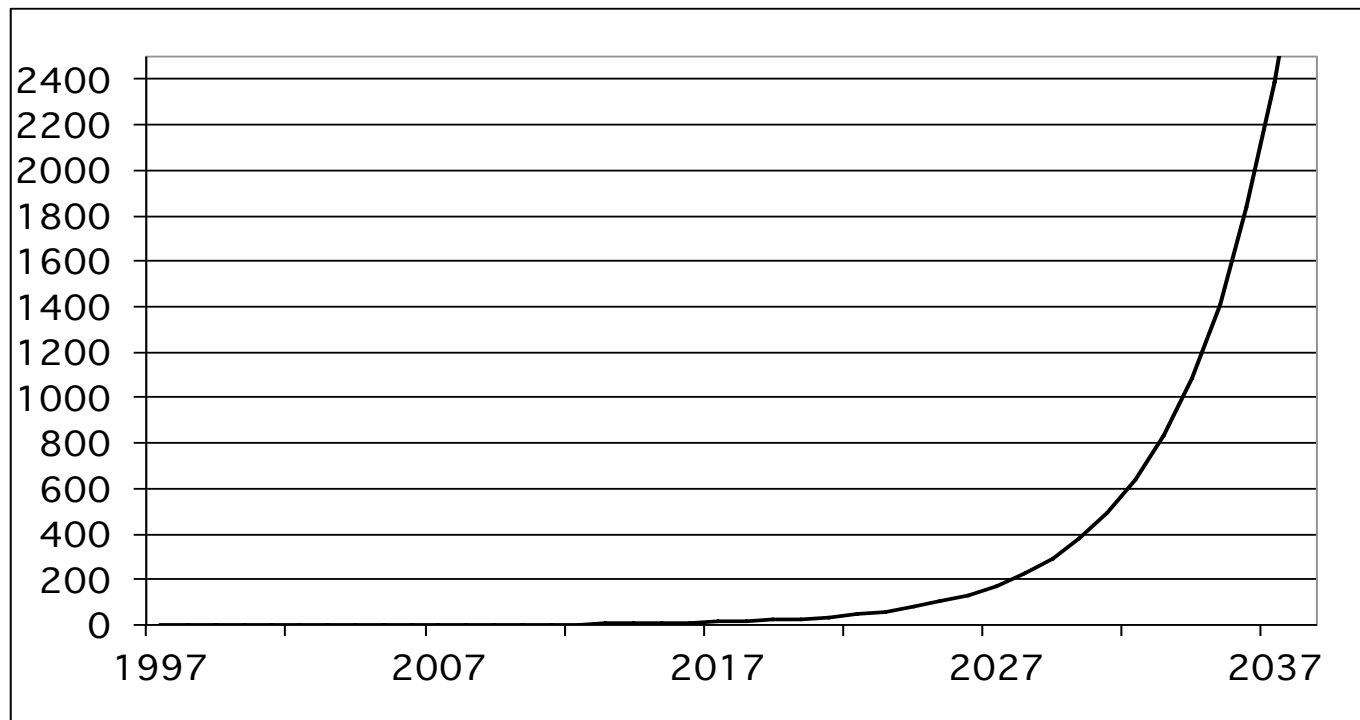
Nombre d'objets connectés à l'Internet (en Milliards)
(30% croissance/ans = x 10 tous les 10 ans) (10% des CPUs)



Croissance de l'Internet of Things (IoT)

Nombre d'objets connectés à l'Internet (en Milliards)
(30% croissance/ans = x 10 tous les 10 ans) (10% de tous les CPUs)

Milliards
(10^9)



Que faire avec 100 - 1000 CPU/Personne ?

L'habitat comme fournisseur de services

- Gestion de l'énergie et du confort
- Vieillesse en Autonomie
- Sécurité des personnes et des biens
- Coût de la vie
-

Trois Catégories de services

- Services Outils : Fiables et invariants
- Services Collaborateurs : Autonomes mais soumis
- Services Média : Communications et Augmentation sensorielles

Gestion de l'énergie et du confort



Service Outil : Gestion intégrée de la chaleur, qualité de l'air, acoustique en fonction de l'activité des habitants. Optimisation du coût de la consommation

Service Conseil : Conseil sur l'usage de l'énergie fondée sur l'observation des activités

Service Média : Rendre visibles la consommation et les pertes thermiques

Vieillesse et autonomie des seniors

Service Outil :

- Actimétrie : observation des routines, mesures physiologiques
- Sécurité : avertir les secours en cas de difficulté

Service Conseil :

- Sécurité : Avertir des dangers, rassurer pour donner confiance
- Activité : Aide mémoire

Service Média :

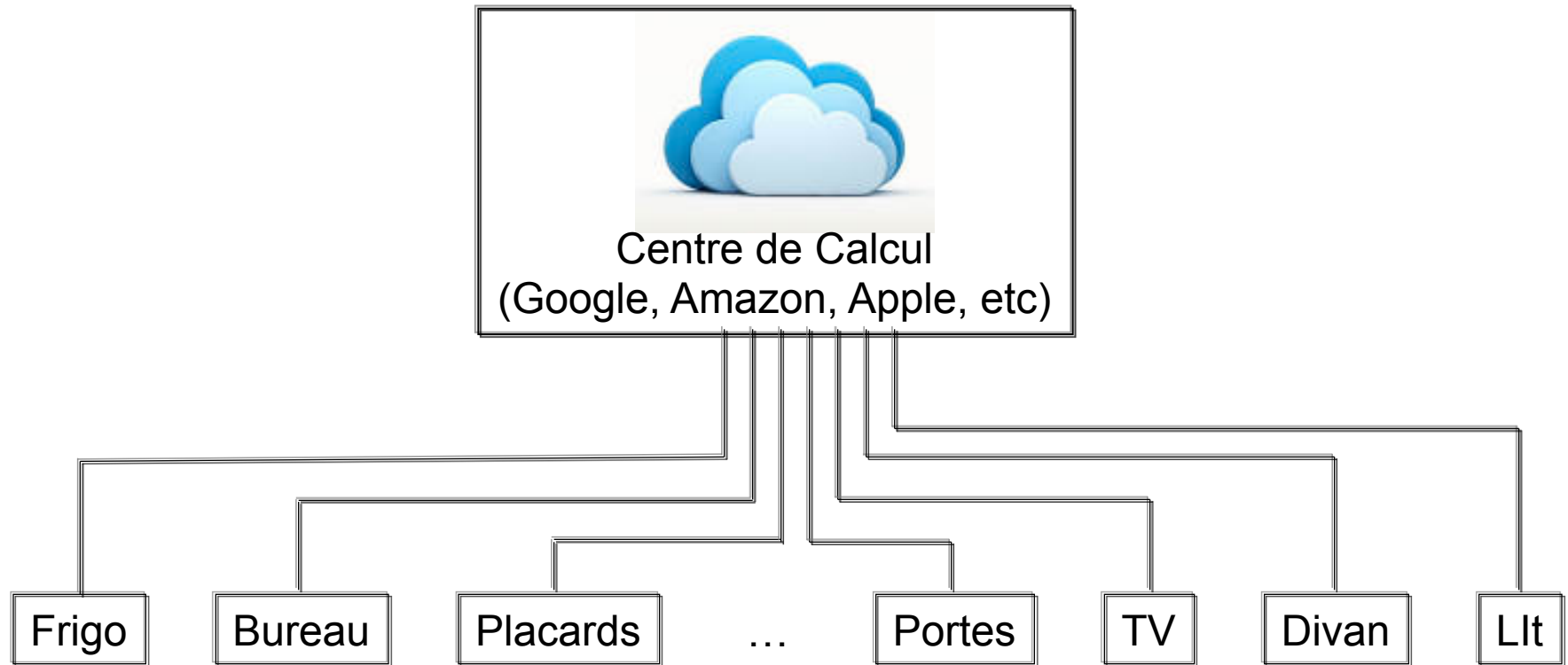
- Communication de l'assurance de "bien-être" aux proches
- Maintien du lien social
- Objets pour stimuler l'affection et l'interaction sociale

Trois visions pour l'habitat de demain

Plan

- Le logement comme fournisseur de services
- Le logement câblé : l'échec de la Domotique
- La révolution numérique
- **Le logement connecté : IOT et le Cloud**
- Le logement écologique et l'intelligence ambiante
- Conclusions

Le logement connecté : l'IOT et le Cloud



Les atouts du Cloud



Les Centre de Calcul : Ordinateurs hyperpuissants connectés à l'échelle planétaire

Les atouts du Cloud

Big Data et deep learning sur le cloud

La concentration de données à l'échelle planétaire dans des centres de calcul hyperpuissants facilite la construction de modèles révolutionnaires sur les individus et les populations

- Vision par ordinateur et robotique
- Compréhension de la parole
- Interaction en langue naturelle (chat-bots et twitter bots)
- Modélisation des sociétés (sciences sociales numériques)
- Modélisation de l'individu et prédiction de ses activités et de ses préférences

Le logement connecté : l'IOT et le Cloud



Dangers : La valeur de nos données

Nos données personnelles ont une forte valeur économique

Pour la publicité ciblée

Pour l'optimisation des services

(Transport, énergie, santé...)

Pour l'optimisation de la production

Pour la manipulation des opinions

....

Problème : à qui appartiennent les données collectées par les objets et stockées sur le Cloud ?

Dangers : La valeur de nos données

Privacy, Security and Trust
(privé, sécurité, confiance)

Privacy : Capacité de protéger les données personnelles contre la divulgation non autorisée

Sécurité : Capacité de résister aux tentatives d'accès ou de contrôle non autorisées

Confiance : Capacité d'inspirer la certitude qu'un système est sécurisé, disponible et fiable

Leçons à retenir

1. Les services contribuant à la qualité de vie sont les plus prisés
2. Les technologies de rupture imposent de nouveaux modèles d'organisation
3. Les données personnelles ont une forte valeur économique

Trois visions pour l'habitat de demain

Plan

- Le logement comme fournisseur de services
- Le logement câblé : l'échec de la Domotique
- La révolution numérique
- Le logement connecté : IOT et le Cloud
- Le logement écologique et l'intelligence ambiante
- Conclusions

Le Logement Ecologique : un nouveau modèle pour l'habitat du futur

Le habitat comme fournisseur de services,
fondés sur la composition dynamique des objets intelligents,
guidés par la reconnaissance des individus et de leurs activités.

Les services doivent être soumis au contrôle des individus,
respecter leur activités, et contribuer à leur qualité de vie.

Les objets intelligents



Nabaztag



Nest



Roomba



Réfrigérateur



Jibo

Des objets de tous les jours augmentés de capacités de perception, d'action, de communication et d'interaction

The Social Web of Things



Les objets intelligents

Convergence de technologies :

Microélectronique : Facilite l'émergence massive de dispositifs numériques mobiles et communicants

Communication numérique haut débit : Croissance du rapport performance / coût plus fort que la loi de Moore grâce au gigahertz.

Les systèmes numérique : Configuration dynamique de services répartis

Les systèmes cognitifs : Technologies de perception, de raisonnement, d'action et d'interaction inspirées des sciences cognitives

Une technologie de rupture avec un fort impact sur la qualité de vie

Le Logement écologique: L'Intelligence ambiante



Composition de services fondée sur la collaboration dynamique d'objets intelligents, guidée par la compréhension de la situation et la reconnaissance des individus et de leurs activités.

Les données restent locales, sous le contrôle de l'habitant

Le Logement écologique: les défis

Défis Scientifique :

Fournir une technologie pour les services

Situés : compréhension des habitants et de leurs activités

Maîtrisés : soumis aux individus et respectant leur qualité de vie

Sûrs et sécurisés : protection de l'individu et de la société.

Le Logement écologique: les défis

Défis socio-économiques :

Surmonter l'échec de la domotique

Inventer les nouveaux services

Inventer les nouveaux modèles économiques.

Développer la collaboration : avec les sociologues, les architectes, et les métiers, les acteurs sociaux.

Maîtriser la rupture sociale : formation, emploi et famille.

Le Logement écologique: Les défis

Défis Éthique :

Pour que les services respect et défend des valeurs éthiques, il faut

- Les consignes éthiques pour les développeurs de services
- Une évaluation éthique pour l'usage
- Une technologie de "systèmes éthiques" capables de raisonner sur les conséquences de leurs actions.

Trois visions pour l'habitat de demain

Plan

- Le logement comme fournisseur de services
- Le logement câblé : l'échec de la Domotique
- La révolution numérique
- Le logement connecté : IOT et le Cloud
- Le logement écologique et l'intelligence ambiante
- Conclusions

Amiqua : Ambient Intelligence for Quality of Life

Qualité de Vie : « Being, Belonging, Becoming »
Trois capacités fondamentales

Being (Etre soi-même) : Capacité de répondre à ses désirs,
avec ses goûts et ses routines

Belonging (Appartenance Sociale) : Capacité d'interagir
socialement avec autrui, de se sentir aimé et respecté

Becoming (Development individual) : Capacité de se
développer et de jouir de nouvelles libertés

Conclusions : Leçons à retenir

1. Les services contribuant à la qualité de vie sont les plus prisés
2. Les technologies de rupture imposent de nouveaux modèles d'organisation
3. Les données personnelles ont une forte valeur économique
4. La qualité de vie est une valeur fondamentale

Trois visions pour l'habitat de demain

Plan

- Le logement comme fournisseur de services
- Le logement câblé : l'échec de la Domotique
- La révolution numérique
- Le logement connecté : IOT et le Cloud
- Le logement écologique et l'intelligence ambiante
- Conclusions



Câblé, connecté ou écologique : trois visions pour l'habitat de demain

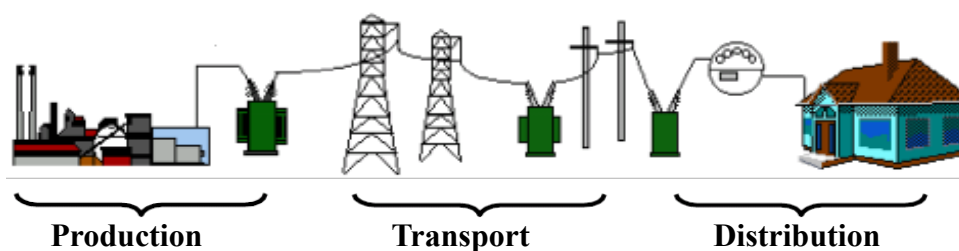
James L. Crowley, Grenoble Institut Polytechnique

**Inria Grenoble Rhône-Alpes
Research Centre**

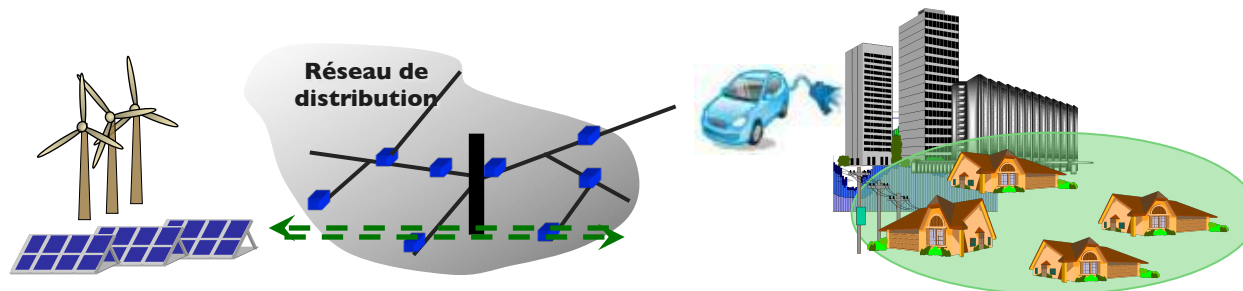
Gestion de l'énergie et du confort

- Le défi des énergies renouvelables

Ancient Modèle : Production Centralisée, Production adaptée à la demande



Nouveau Modèle : Production Locale, Demande adaptée à la production



- Sécurité, confort, communication, logistique, coût de la vie
- Service Outil :
 - Gestion des stocks
 - Localisation des objets dans la maison
 - Nettoyage, propreté, maintenance
- Service Conseil :
 - Conseil sur le loisir
 - Conseil en cuisine (proposition de repas, recette, etc.)
 - Conseil sur le coût de la vie
- Service Média :
 - Communication informelle (non-distrayante) entre membres de la famille
 - Loisirs

Services pour la vie de la famille

- L'écologie :

- L'étude scientifique de l'interaction entre habitants d'une environnement.

Le Logement Ecologique :

un nouveau modèle pour l'habitat du futur

- Approche scientifique utilisée en biologie, anthropologie, sociologie, environnement et bien d'autres disciplines

- Le interaction écologique sont formalisé par des échanges de services.