



Cette création, « Contribution à un état de l'art de la domotique orienté action publique », est mise à disposition selon le Contrat Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage des Conditions Initiales à l'Identique 2.0 France disponible en ligne <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/> ou par courrier postal à Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA. Elle a été réalisée par Maxime Tachon sous la direction de Patrice BARBEL, co-responsable du Master 2 Professionnel spécialité « Domotique Immotique et Réseaux Intérieurs » de l'Université de Rennes 1 et chercheur à l'IETR, en partenariat avec Aquitaine Europe Communication, et cofinancée par la Région Aquitaine, la Caisse des Dépôts et, par décision du Préfet de Région Aquitaine, le FEDER. Toute création issue de la modification même substantielle de la présente création devra y faire explicitement référence en précisant les noms des auteurs ainsi que les conditions de sa réalisation telles que précisées ci-dessus.





Le pôle
aquitain

pour la
société de
l'information



Contribution à un état de l'art de la domotique orienté action publique

Etude réalisée pour Aquitaine Europe
Communication (AEC)

Version V 1

Maxime TACHON / Patrice BARBEL

26/01/2009

Université de Rennes 1
Institut d'Électronique et des Télécommunications de Rennes



SOMMAIRE

Sommaire	2
Introduction et rappel des principaux objectifs	5
1 Evolution du Périmètre de la Domotique	10
1.1 État des lieux, pour quoi à nouveau cette question aujourd'hui ?	10
1.1.1 La société évolue... l'habitat aussi	10
1.1.2 Le haut débit progresse	11
1.1.3 De plus en plus de technologies	11
1.1.4 Et la domotique ? (Tendances actuelles)	12
2 Etat de l'art technologique	16
2.1 Le réseau domestique	16
2.1.1 L'infrastructure électrique	18
2.1.2 L'infrastructure de communication	18
2.1.3 Le réseau multimédia	19
2.1.4 Le réseau domotique	21
2.1.5 Le réseau domestique d'aujourd'hui et de demain	21
2.2 Description des sous-ensembles techniques	23
2.2.1 Les effecteurs	24
2.2.2 Les organes de commande	34
2.2.3 Automatisation et Supervision	42
2.2.4 La brique de Communication, l'élément fédérateur	42
2.2.5 Problématique de l'installation	52
2.3 Les Technologies de la domotique	53
2.3.1 Les technologies courantes	53
2.3.2 Description des technologies de communication	54
2.3.3 Conclusion sur ces technologies	55



4.1.1	Une volonté politique commune	87
4.1.2	Les projets TIC en faveur du MAD	89
4.1.3	Des approches fondamentalement différentes	91
4.1.4	Viser l'échelle européenne	92
4.2	État des actions publiques en la matière (changer le titre)	92
4.2.1	L'État	92
4.2.2	La Sécurité Sociale	93
4.2.3	Le Conseil Général	93
4.2.4	Les communes	94
4.3	Enjeux médicaux et de santé associés	94
4.4	Norme et réglementation	95
4.4.1	La sécurité électrique	95
4.4.2	La norme handicap	96
4.4.3	La performance énergétique globale	96
4.4.4	Autres normes et réglementations	97
4.4.5	Normes relatives à la téléalarme	98
4.5	Méthodologie de génération d'un cahier des charges orienté MAD	98
	Bibliographie	105
	Annexes	106
1	Etat de l'art des capteurs domotiques :	106
2	Comparatif des câblages VDI	109
2.1	Les offres des constructeurs	109
2.2	Tableau comparatif	110
2.3	Informations à connaître	112



INTRODUCTION ET RAPPEL DES PRINCIPAUX OBJECTIFS

La problématique du vieillissement de la population est particulièrement sensible en France actuellement, elle amène logiquement les collectivités à réfléchir à de nouvelles solutions pour que les personnes en perte d'autonomie puissent rester à leur domicile dans les meilleurs conditions de confort et de sécurité. **La région Aquitaine** rentre elle aussi dans cette logique, c'est pourquoi le **Pôle Aquitain pour la Société de l'Information (PASI)** a délégué à **AEC (Aquitaine Europe Communication)** l'animation d'un groupe de travail "Séniors et Dépendance" qui réunit la Région, les Départements, les CCAS, les CLIC, la CRAM ainsi que diverses structures et organisations en lien avec l'action sociale sur le territoire régional.

Cette contribution à un état de l'art de la domotique a pour but d'aider ledit groupe de travail à explorer l'une de ces pistes de travail, à savoir la notion de "domicile augmenté" et le développement du « maintien à domicile » des personnes en perte d'autonomie qui y est associé.

Au sein de l'Université de Rennes1, le Master 2 professionnel spécialité "**Domotique-immotique et Réseaux Intérieurs**" (**DRI**), créé en 2000 et développé par Monsieur Daniel THOUROUDE et Monsieur Patrice BARBEL, dispense une formation unique aux étudiants par son approche à la fois technologique, économique et sociétale des questions liées à la domotique et à l'imotique (bâtiments tertiaires). En complément une licence professionnelle « Service et Produits pour l'Habitat a été ouverte à la rentrée 2008 pour former des cadres techniques dans ce domaine d'activité.

Le présent document constitue une formalisation du savoir dispensé au sein du Master 2 Pro DRI, des expertises acquises au fil des projets étudiants et des réflexions en cours pour l'avenir.

Avant toute chose et avant tout développement hâtif, il convient de définir le terme central de cette étude, à savoir "la domotique". En effet, une étude montre que **seulement 2 Français sur 5 connaissent ce terme**, d'où la nécessité de préciser ce dernier.

En regardant la définition étymologique du mot "domotique", formé à partir du latin "Domus" (la maison familiale) et du suffixe "tique", qui connote l'électronique, l'informatique et l'automatique, on peut assimiler la domotique à l'ensemble des nouvelles technologies présentes au sein de l'habitat, technologies de l'information et de la communication (TIC pour l'habitat). Nous n'aborderons dans ce document que la description d'une domotique associée à l'habitat résidentiel. Dans un sens plus large, ces technologies concernent tant l'habitat résidentiel que l'habitat de travail, et par extension tout bâtiment ou réseau de bâtiments du secteur tertiaire (bureaux, commerces, centres culturels et de loisirs, hôpitaux, maisons de retraite etc.). Ces technologies peuvent être regroupées sous le terme d'Imotique (de la racine immeuble).



Cela fait maintenant près de 25 ans (début années 80) que l'on a commencé à évoquer le terme de domotique et que l'on nous présente celle-ci comme l'élément fédérateur et innovant de nos intérieurs de demain. A force, la domotique a fini par avoir une résonance négative dans l'esprit des Français, applications non abouties (phénomène de gadgétisation), fonctionnalités trop compliquées à utiliser, fiabilité non suffisante, en sont quelques raisons. Et pourtant, encore perçue sous cette étiquette il y a 10 ans de cela, la domotique a évolué pour trouver sa voie. En effet, son usage a été considérablement simplifié, **l'aspect technique s'efface maintenant derrière l'effet produit, qui lui-même est porteur de nouveaux services.**

On commence donc à entrevoir aujourd'hui les applications que ces techniques permettront demain, dans notre vie quotidienne.

Ce nouvel essor de la domotique s'explique par l'émergence de domaines d'application transversaux tels que l'énergie : la prise de conscience assez récente des problématiques énergétiques pousse logiquement la domotique sur le devant de la scène tant elle a à apporter dans ce domaine ; mais aussi le domaine de la santé et plus précisément celui du Maintien À Domicile¹ des personnes en perte d'autonomie.

En effet, dans ces cas précis, on observe que l'aspect "gadget" de la domotique s'efface complètement et qu'elle est alors perçue comme une **solution technologique répondant à un besoin réel.**

Il convient en préalable de poser le concept de « domotique » tel qu'il sera entendu dans l'ensemble de la présente étude. En effet, si la domotique reste aussi floue pour une grande partie de la population, c'est aussi parce qu'aucun professionnel n'est réellement d'accord sur le périmètre exact qu'elle couvre. Nous apportons donc ici **notre vision établie suivant 4 niveaux de périmètre**, à savoir :

Les sous-ensembles techniques ; il s'agit des briques de base de la domotique. On y retrouve toutes les catégories de produits d'innovation technologiques qui peuvent être citées comme faisant partie intégrante de la domotique.

Le concept de création d'ambiance ; ce second périmètre permet de regrouper les différents sous-ensembles techniques en catégories de Confort-bien être et de Sécurité : Thermique, Acoustique, Visuel, qualité de l'air, sécurité, facilité, émotivité, mobilité ; et forment ensemble la notion de création d'ambiance au sein de l'habitat. Elles créent les conditions de développement des activités des usagers au sein de l'habitat.

Les activités des usagers ; on s'intéresse ici à l'activité de l'utilisateur dans son habitat. C'est-à-dire qu'au-delà du premier périmètre de « création d'ambiance » développé ci-dessus, on regroupe les sous-ensembles techniques mais cette fois-ci par rapport aux activités mêmes des usagers. C'est une autre approche qui permet donc de voir la domotique comme un vecteur d'application pour le travail domestique (et ou

¹ MAD, Maintien à domicile : Cette formule est maladroite par son caractère connoté à une fixation au domicile.



Le pôle
aquitain

pour la
société de
l'information



professionnel) et pour les loisirs, notamment les loisirs numériques, pour la communication, pour les économies d'énergie, etc.

La notion de service ; c'est-à-dire que l'on cherche précisément à mettre en avant ici, « la domotique au service de ... » ou vecteur instrumental de ce service. Pour l'habitat résidentiel, quatre domaines fondamentaux sont été identifiés, à savoir la domotique au service des loisirs numériques, de la sécurité, des économies d'énergie et enfin celui qui fait l'objet de ce document, à savoir le MAD et la HAD².

L'ensemble des éléments développés ci-dessus est illustré sur la figure suivante où l'on fait donc transparaître à la fois le périmètre technique, fonctionnel et de service de la domotique.

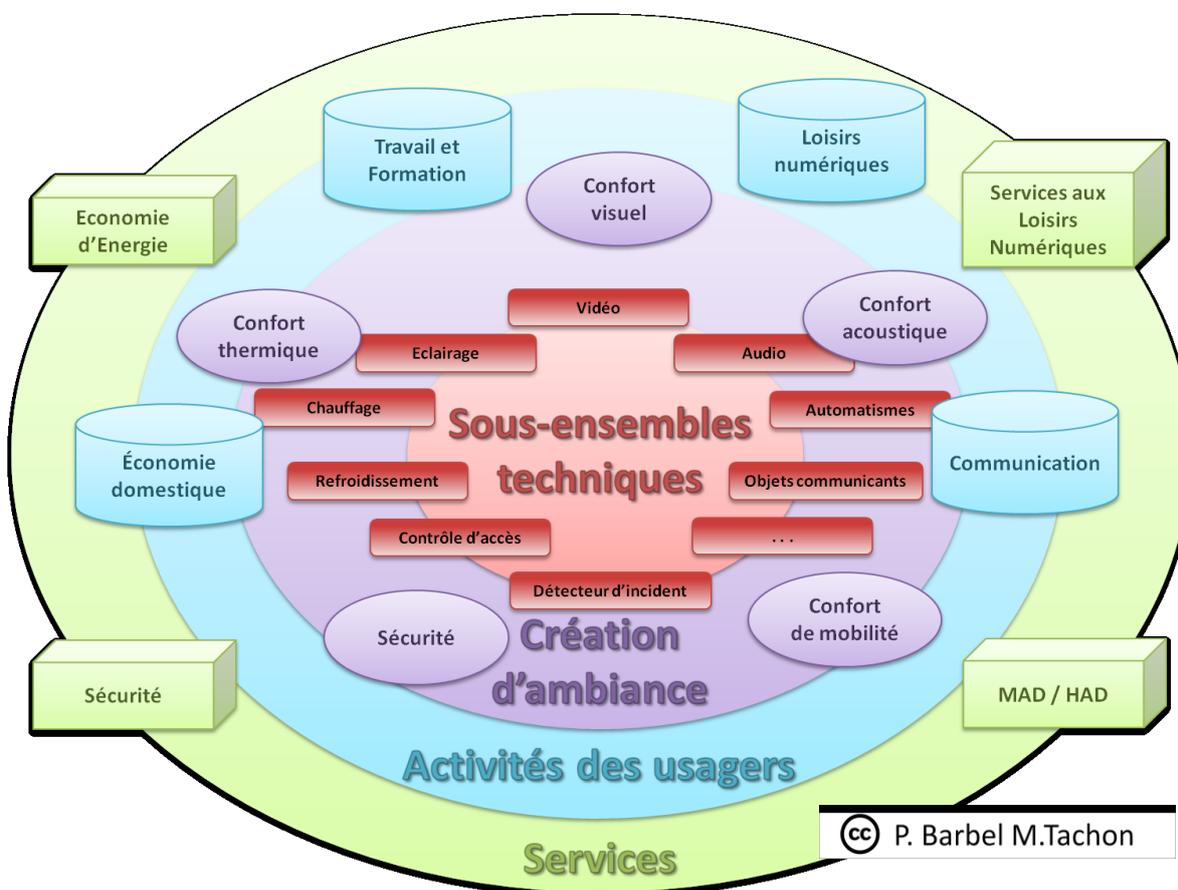


Figure 1 - Liaison technologies - services

Cette approche permet de renverser l'approche technologique de la domotique en une approche centrée sur les besoins et les désirs des usagers, plus précisément en s'intéressant aux aspects usages et organisations en allant au delà des simples aspects ergonomiques en regardant les aspects sociaux, économiques, environnementaux et sociétaux.

² HAD : Hospitalisation A Domicile

Dans ce document nous nous focaliserons sur les services contribuant au « maintien à domicile » des personnes en perte d'autonomie, mais sans perdre de vue que ces services sont connexes aux services de loisirs, d'économie d'énergie etc. Seule une vision systémique de ces questions peut permettre une prise en compte globale de ces questions, mettant en perspectives des situations contradictoires, voire paradoxales. La formule linéaire du document obligeant à prendre en compte les éléments les uns après les autres, le lecteur ne devra pas oublier de relier pour comprendre.

Dans un premier temps, ce document fera un tour rapide des évolutions technologiques majeures au sein des foyers français ces dernières années afin de montrer pourquoi la domotique revient sur le devant de la scène actuellement et en quoi elle constitue un réel apport au quotidien. Le terme de « **Convergence**³ » est un terme qui revient de façon récurrente ces dernières années, il est donc logique, à l'heure du tout numérique dans nos foyers de se demander si la « domotique » rentre elle aussi dans cette logique de convergence. C'est donc dans ce premier développement que nous exposerons notre vision détaillée de la domotique au sens large.

Après cette première partie traitant de la domotique et de son intégration dans le paysage technologique actuel, nous ferons un état de l'art à la fois technique et technologique de la domotique. Nous y décrivons ce qu'est un réseau domestique afin de mieux comprendre comment s'intègre un réseau domotique au sein même de ce réseau.

Ensuite dans un second chapitre, nous avons choisi de décrire les différents sous-ensembles techniques de la domotique. Ce **chapitre sera décomposé en trois sous-parties qui composent un système domotique**. A savoir, les effecteurs qui constituent la partie opérative du système ; les organes de commande (l'ensemble des dispositifs de commande allant du simple interrupteur au capteur de luminosité doublé d'un capteur de présence) ; et enfin, la brique de communication qui réalise le lien entre ces deux éléments.

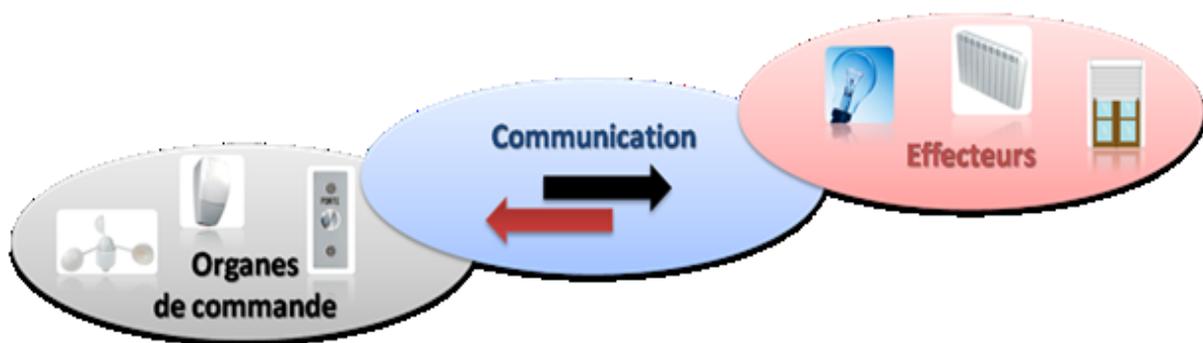


Figure 2 : Organisation fonctionnelle

³ Convergence des réseaux, convergence des services



Chacune de ces parties décrit précisément, d'un point de vue technologique, fonctionnel et des problématiques qu'elle engendre. Toujours dans ce second chapitre consacré à l'état de l'art technologique, nous terminerons par un descriptif des technologies domotiques, notamment celles qui concernent le maintien à domicile des personnes en perte d'autonomie (personnes âgées dépendantes, personnes en situation de handicap, personnes en longue maladie, ...)

Un troisième chapitre décrit les acteurs à la fois industriels et économiques de ce domaine ; nous focaliserons notre attention sur la région Aquitaine.

Après ce tour d'horizon de la domotique et de ses acteurs, nous développons en dernier lieu les enjeux du maintien à domicile. Un état de l'art des projets centrés autour du maintien à domicile en France et en Europe est à la base de ce chapitre. Une analyse de ces projets nous permet de développer les éléments fondamentaux à prendre en compte pour ce type de projet.



1 EVOLUTION DU PÉRIMÈTRE DE LA DOMOTIQUE

1.1 ÉTAT DES LIEUX, POUR QUOI À NOUVEAU CETTE QUESTION AUJOURD'HUI ?

1.1.1 LA SOCIÉTÉ ÉVOLUE... L'HABITAT AUSSI

Nos modes de vie évoluent, influencés par les nombreuses évolutions tant technologiques que sociologiques et nos maisons, reflètent ces mutations et tendent à se composer progressivement d'objets toujours plus communicants qui seront amenés à échanger entre eux au sein d'un réseau domestique de plus en plus perfectionné.

En 30 ans, les modes d'accès à la téléphonie se sont spectaculairement diversifiés, mais, en plus, les opérateurs proposent des offres de convergence alliant les technologies fixes et mobiles.

Aujourd'hui, s'informer sur Internet, communiquer via des logiciels de messagerie instantanée (Windows Live Messenger, Skype), jouer en réseau, consulter des programmes interactifs à la demande (VOD⁴), développer ses photos numériques sans sortir de chez soi, regarder et partager ses photos sur un « cadre photo », sont devenus possibles. Ce domaine des loisirs numériques est en pleine explosion actuellement, tout ceci est rendu possible par Internet qui constitue désormais un média indispensable. L'offre de télévision évolue : TNT (Télévision Numérique Terrestre), offre des fournisseurs d'accès internet (Tv ADSL), haute définition (HD), repositionnement de l'offre de Tv satellite.

L'émergence d'un web qui se dit collaboratif ou coopératif, web dit 2.0, web sur lequel les usagers ne sont pas de simples consommateurs de contenus. Les technologies du web 2.0 permettent à l'utilisateur de produire son propre contenu sans compétence spécifique propre à l'ingénieur. Les technologies développées facilitent au plus grand nombre la possibilité d'échanger et de partager ces contenus : wiki, blog, réseaux sociaux (type Facebook) etc.

Ce web 2.0 permet de construire des environnements spécifiques pour la sphère privée comme pour la sphère professionnelle : partage d'agenda, planning, outils en ligne (traitement de texte etc.) et plus largement des services qui agrègent des briques technologiques mis à disposition du plus grand nombre.

La problématique du développement durable accélère ces mouvements de manière paradoxale en posant la question du bien fondé de ces technologies dans ce contexte. Une analyse des

⁴ VOD : Video On Demand



cycles de vie intégrant la conception, l'usage et le recyclage des produits et services est indispensable.

Les professionnels de l'habitat doivent s'adapter aux avancées technologiques et sociétales et faire évoluer leur approche du logement, ce qui peut prendre du temps. En fait si certaines technologies sont mises à disposition du plus grand nombre les enquêtes d'usage montrent l'existence de fractures numériques, tant dans l'acquisition ou l'accès aux technologies que dans les usages.

1.1.2 LE HAUT DÉBIT PROGRESSE

Outre l'évolution des infrastructures, l'habitat connaît une évolution des applications qui exigent des débits toujours plus élevés, qui dépassent de très loin ceux de la voix de la simple ligne téléphonique.

D'ici 5 à 10 ans, on peut prévoir que l'accès THD⁵ (pour Très Haut Débit) sera une réalité dans les foyers français, avec des connexions allant jusqu'à 100Mbits/s, en attendant des débits encore plus élevés de 1Gbits/s qui arriveront avec le déploiement de la fibre optique (FTTH⁶). Les perspectives « réseaux » sont donc assez optimistes et vont permettre d'apporter toujours plus de services à l'habitat⁷.

Déjà, de nombreux usagers possèdent des accès Internet ADSL associés à des services audiovisuels numériques (chaînes TV ou films payants diffusés en «streaming⁸») où la voix (téléphonie) devient un service secondaire. Bientôt, le téléchargement d'un album de 50 photos de vacances en définition standard (3 millions de pixels) passera de 1 heure (accès à 128 Kbit/s) à 40 secondes (accès à 10 Mbit/s). En situation de travailleur nomade ou de télétravail, l'internaute utilisera des plateformes collaboratrices ou de stockage de données. L'exploitation optimale de ces applications nécessite cependant un débit de 50 Mbit/s.

1.1.3 DE PLUS EN PLUS DE TECHNOLOGIES

Les chiffres le prouvent, les foyers s'équipent de plus en plus d'ordinateurs, de téléphones mobiles, de consoles de jeux, de set-top-box (ou STB⁹) et de téléviseurs et autres home-cinéma toujours plus innovants. On voit aussi apparaître de plus en plus d'objets

⁵ THD : Ce terme fait référence à des capacités d'accès à internet (fixe ET mobile) très largement supérieures à celles de l'accès par l'ADSL

⁶ FTTH : Fiber-To-The-Home

⁷ Ce type de vision est caractéristique d'une vision « push technologique », c'est-à-dire que les usages sont déterminés par l'offre technologique, et implicitement que les technologies pré-déterminent les usages. Ce qui a pour conséquence qu'après l'installation on se pose la question des types d'usages.

⁸ Streaming : mode de téléchargement permettant une visualisation en temps réel sans stockage préalable sur le disque dur de la machine réceptrice

⁹ STB : Set-Top-Box : terme générique qui désigne tout appareil qui transforme un signal externe en contenu pour l'afficher sur le téléviseur



communicants dans les maisons, le cadre photo numérique est un succès commercial en cette fin 2008 (prévision de 3,5 millions d'unités vendues en 2008), les premiers modèles communicants sont en train de se démocratiser peu à peu. Le Nabaztag¹⁰ continue de faire des émules dans les foyers technophiles en détectant dorénavant les puces RFID¹¹. L'arrivée de robots télécommandables à distance pour des services de télé présence sont aujourd'hui disponibles¹².

De plus en plus de ces appareils sont reliés à Internet mais communiquent encore très minoritairement les uns avec les autres.

1.1.4 ET LA DOMOTIQUE ? (TENDANCES ACTUELLES)

Promise depuis longue date, la domotique qui devait tant apporter à notre habitat n'a jamais réussi à s'implanter massivement dans la maison et pâtit aujourd'hui d'une résonance négative pour le consommateur. Si la domotique des années 1980 n'a pas percé sur le marché grand public jusqu'à présent, son avenir se présente désormais sous un jour nouveau.

1.1.4.1 APPROCHE « PRODUIT » OU APPROCHE ORIENTÉE « SERVICE¹³ »

L'approche service a commencé avec l'émergence de la télématique dans les années 80 par la mise à disposition de minitels. Les services proposés sont toujours plus sophistiqués et prennent aujourd'hui possession de l'habitat. L'ordinateur se substituant au minitel.

Les grandes évolutions des services offerts aux particuliers s'inscrivent dans ce principe général :

- ✓ La vidéo et la musique à la demande sur Internet ou par d'autres canaux permettront au particulier de regarder en temps réel le programme de son choix à toute heure de la journée.
- ✓ La surveillance médicale des personnes dépendantes, le gardiennage des biens immobiliers, offriront une assistance en temps réel par des opérateurs spécialisés (professionnel de santé, société de surveillance...).
- ✓ Les applications d'apprentissage à distance via Internet (e-Learning) favoriseront la participation à des cours interactifs depuis le domicile.
- ✓ La télévision numérique (TNT ou ADSL) distribue une centaine de chaînes par du câble à paires torsadées dans toute la maison, en attendant le déploiement de la TVHD.

¹⁰ Nabaztag : lapin communicant de la société Violet, voir site web <http://www.nabaztag.com/fr/index.html>

¹¹ RFID : RadioFrequency IDentification

¹² Voir offre orange « Homelook », site web <http://www.homelook.net/>

¹³ Le mot service est ici utilisé dans une conception large, nous redéfinirons ce terme dans la dernière partie.



- ✓ La mise en réseau des appareils domestiques contrôlables à distance (chauffage, alarme, éclairage...) est techniquement réalisable grâce au nouveau protocole IPv6.
- ✓ La demande de jeux en réseau, dont le support (100 Mbit/s) est maintenant un standard sur les PC et les consoles de jeux, fait le succès de l'offre haut-débit.

Le service pousse à la convergence par la mise en interconnexion des différents sous ensembles techniques dans l'habitat. L'existence seule des produits n'est pas porteuse de cette convergence car ils sont pensés isolément. Les services qui vont se développer vont apporter de la valeur ajoutée au produit mais aussi nécessiter cette convergence par la mise en réseau des produits. La démarche de conception du service s'intéresse au but poursuivi par ce service et devra de fait s'appuyer sur un écosystème constitué de produit en inter relation permettant aux usagers d'inter agir dans une organisation sociale ayant sa propre dynamique.

Il ne fait pas de doute que de plus en plus de fonctions de communication passeront à l'avenir directement par Internet. Pour exemple nous voyons actuellement que téléphonie fixe et mobile et internet vont peu à peu converger notamment en remarquant le rapprochement des opérateurs de ces domaines.

1.1.4.2 APPROCHE DE LA NOTION DE CONVERGENCE

Ce terme de « **Convergence** » revient de façon récurrente ces dernières années et il est vrai que lorsque l'on évoque la convergence dans le domaine des nouvelles technologies, on sous-entend bien entendu la « Convergence Numérique » ; qui peut être définie comme un concept qui tend à fusionner à la fois l'information, le support et le transport :

L'information est l'ensemble de contenus que des objets physiques d'autrefois incorporaient (photos, disques de musique, documents papiers, cassettes audio et vidéo, ...) et que la numérisation a « dématérialisé » et donc transformé en simple « données » (= série d'octets). Dans le langage commun le contenu, l'information, se confond avec son support. La photo désigne tant l'objet matériel support, que l'image révélée sur le papier.

Le support correspond au « support physique », mémoire réceptacle de ces informations (disque dur ou mémoire flash), autrement dit de tout ce qui contient un nombre de plus en plus important d'octets.

Le transport est le passage de l'information d'un point à un autre dans le but d'être « consommée », c'est à dire lue, écoutée, visualisée, copiée, ... par n'importe quel réseau, local ou étendu, privé ou public, sur un support de communication (câble) ou via une forme d'émission radio.

Concrètement, le **concept de convergence numérique** se traduit par la fusion d'appareils jusque là très différents comme l'ordinateur avec la chaîne HI-FI, ou le téléphone avec la télévision ; tout cela grâce à la **numérisation des contenus et des communications**.



Par extension, la convergence est bien celle des équipements et des infrastructures, qui permet par exemple à un opérateur de passer d'un métier de transporteur de contenu à un métier d'éditeur de ce propre contenu et de fournisseur de services.

Un des vecteurs fondamentaux actuels de la convergence numérique est l'IP (pour Internet Protocol), protocole de télécommunications ouvert, utilisé sur les réseaux (public et privé) servant de support à Internet. Il permet de découper l'information à transmettre en paquets, d'adresser ces différents paquets, de les transporter indépendamment les uns des autres et enfin, de recomposer le message initial à l'arrivée. Bien que ce protocole soit considéré comme peu fiable, il est désormais largement utilisé.

La banalisation des réseaux haut débit fait qu'aujourd'hui, on est capable de faire passer par ce réseau IP des services qui jusqu'alors bénéficiaient de leur propre réseau. C'est le cas par exemple de la téléphonie, de la radio ou plus récemment de la télévision.

1.1.4.3 LA DOMOTIQUE À L'ÈRE DE LA CONVERGENCE ?

A l'heure du tout numérique et étant donné cette évolution vers la convergence numérique, il est tout naturel de se demander où en est la domotique par rapport à celle-ci.

La domotique s'est développée pendant plusieurs années au sein des domaines de l'électricité, de l'électronique et de l'automatisme. Aujourd'hui, on observe un changement d'orientation. Tous les constructeurs sont en train de faire migrer leur gamme de produit vers des passerelles IP, c'est pourquoi les acteurs de l'informatique sont de plus en plus présents autour de la domotique. Par ailleurs les réseaux IP se généralisent dans le secteur des automatismes industriels, et nombre de ces industriels s'intéressent au secteur du bâtiment.

Les innovations technologiques majeures sont maintenant concentrées sur les services que l'on va pouvoir apporter au consommateur autour du produit. D'où la nécessité de développer des passerelles de communication vers le monde extérieur. Pour pouvoir apporter du service, la domotique et par conséquent l'habitat doit pouvoir s'ouvrir vers le monde extérieur.

Tout comme la téléphonie, la télévision, l'informatique, ... la domotique s'axe de plus en plus vers cette convergence numérique. Les constructeurs de la domotique sont en passe de franchir cette fracture technologique qu'est l'IP, ils sont donc logiquement confrontés à des problèmes de compétences dont ils ne disposent pas. Ceci les oblige alors, de plus en plus, à faire appel à des sociétés de service spécialisées dans ce domaine ; les années à venir vont donc certainement confirmer cette tendance, de plus en plus d'informaticiens et d'administrateurs réseaux vont logiquement intégrer ces sociétés, et on pourra alors observer une migration progressive de l'ensemble de ces gammes de produit vers des objets de plus en plus communicants.

1.1.4.4 L'EXEMPLE DU PLANNING PARTAGÉ

L'exemple du planning partagé peut être pris pour appuyer cette notion de convergence. A l'heure où les performances énergétiques du bâtiment sont au cœur des débats, on peut très



facilement mettre en évidence la nécessité de faire converger à la fois les systèmes domotiques et informatiques.

En effet, une gestion de l'occupation des différentes salles d'un bâtiment est réalisée à l'aide d'un dispositif de type planning partagé (développée par une SSII¹⁴ spécialisée en ENT¹⁵ par exemple), on peut imaginer mutualiser ce planning partagé avec des éléments domotiques (détecteurs de présence par exemple) déployés dans les salles de ce bâtiment et permettre ainsi de détecter la présence ou non de personnes dans les locaux et ainsi interagir directement avec le système d'éclairage, de chauffage et même des volets. Des services météo disponibles sur le web permettent d'obtenir des prévisions pour anticiper les stratégies de chauffage à mettre en place en vue d'optimiser les économies d'énergie en fonction du confort désiré.

Ceci est un exemple parmi de nombreux possibles où l'on démontre très facilement la nécessité de développer cette convergence entre l'informatique et la domotique. Le maintien à domicile est aussi un exemple qui nécessite cette convergence.

¹⁴ SSII : Société de Services en Ingénierie Informatique

¹⁵ ENT : Environnement Numérique de Travail



Le pôle
aquitain

pour la
société de
l'information



2 ETAT DE L'ART TECHNOLOGIQUE

2.1 LE RÉSEAU DOMESTIQUE

Au sein d'un habitat, le réseau domestique peut être divisé en quatre « sous-réseaux » parmi lesquels on retrouve le réseau électrique, domotique, multimédia et de communication. Il est à noter que ce réseau domestique est ici simplifié et concentré sur la partie « technologique électrique et électronique de ce réseau ». En effet, pour être réellement exhaustif, ce réseau domestique comprend aussi le réseau d'eau, le réseau de chauffage, réseau de circulation d'air, réseau de déchet etc. Les réseaux électrique et de communication sont interconnectés aux infra structures de distribution des opérateurs. En France, les opérateurs historiques sont EDF pour l'énergie électrique et France Telecom pour les communications. La « libéralisation » des marchés de l'énergie et des télécommunications a conduit que les fournisseurs d'infrastructure ne sont plus les opérateurs de services.

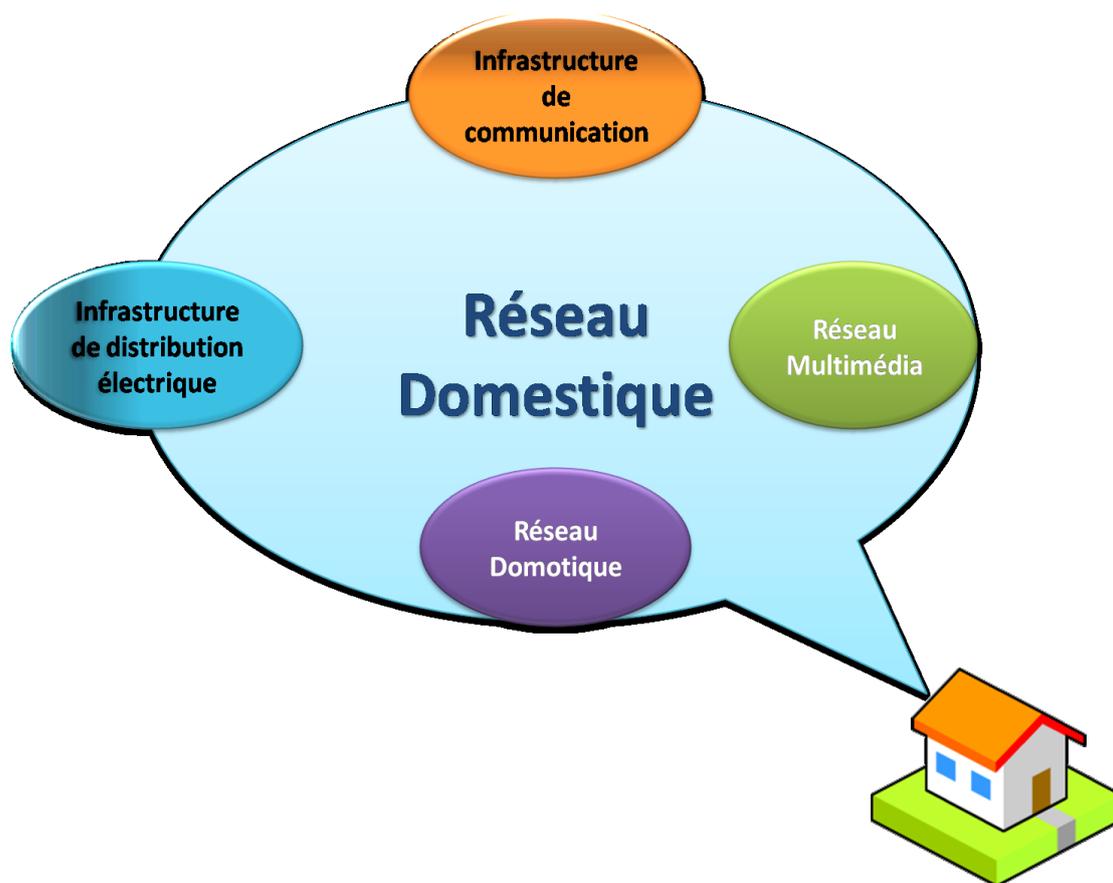




Figure 3 – Description d'un réseau domestique



2.1.1 L'INFRASTRUCTURE ÉLECTRIQUE

Installation indispensable au bon fonctionnement d'un logement, il s'agit d'une part de l'infrastructure externe d'alimentation électrique du logement mais aussi du câblage électrique interne de l'ensemble des pièces regroupé sur le tableau électrique.

Dans ce réseau électrique interne, on y retrouve à la fois le circuit de puissance (c'est-à-dire l'alimentation de l'installation) et le circuit de commande (interrupteurs, variateurs, ...). Pour résumer, le lien entre les interrupteurs et les circuits à commander est câblé une fois pour toute dans les murs, sans aucune possibilité d'évolution (sauf engagement de travaux).

Ce type d'installation est parfaitement maîtrisé par les électriciens.

2.1.2 L'INFRASTRUCTURE DE COMMUNICATION

Il s'agit ici de l'infrastructure de communication qui va permettre de « connecter » l'habitat avec le monde extérieur, cela comprend donc à la fois l'accès à la téléphonie (fixe **et mobile**) et l'accès au haut débit Internet.

2.1.2.1 LE RÉSEAU HAUT DÉBIT

Quand l'ADSL (2Mbit/s, 256Kbit/s) est disponible, c'est actuellement le meilleur compromis par rapport aux solutions bas débit de type RTC (56Kbit/s, 33,6Kbit/s) ou Numéris (128Kbit/s, 128Kbit/s) et celles par câble (2Mbit/s, 256Kbit/s) ou satellite (512Kbit/s, 128Kbit/s).

L'ADSL se décline suivant trois versions différentes suivant la localisation de l'habitation (ADSL, Re-ADSL et ADSL2+). Avec le dégroupage, il est possible de s'adresser au fournisseur d'accès de son choix et de bénéficier d'offres ADSL regroupant l'accès Internet, la téléphonie illimitée et la télévision sur IP grâce aux « **FAI-Box** ».

L'ADSL ne peut fournir des débits élevés qu'aux foyers proches d'un central téléphonique. La fibre optique (ou FTTH) s'affranchit de cette limitation et propose sur de longues distances des débits encore plus importants (de l'ordre de 100Mbits/s). Cela ouvre donc la voie à des services de type TV HD sur un ou plusieurs postes, téléchargement instantané (même sur des fichiers lourds), supervision domotique à distance.

Cependant, ce type d'infrastructure nécessite d'amener la fibre optique jusqu'à la porte de nos logements, ce qui demande d'énormes investissements de la part des opérateurs et explique le déploiement, plutôt lent, de ce type d'offres, cependant, 2009 et 2010 devraient être le réel essor de cette technologie qui ouvrirait la voie à une multitude de nouveaux services.

Les technologies de téléphonie mobile dites de 3^{ème} génération (ou 3G et 3G+) permettent d'accéder à Internet depuis son téléphone portable ou son PC portable. A l'heure où beaucoup



renoncent à leur ligne fixe au profit d'un abonnement à la téléphonie mobile, ces types de technologies 3G/3G+ sont des solutions intéressantes, alternatives à l'ADSL, pour accéder à Internet, à condition toutefois quelle soit couverte par ce type de réseau !

2.1.2.2 LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE

L'installation téléphonique classique repose donc sur le raccordement filaire du logement au réseau de l'opérateur. On parle souvent de la ligne RTC¹⁶, il s'agit du mode de raccordement le plus ancien sur la base d'un abonnement de base analogique chez l'opérateur historique Français (France Télécom).

La ligne téléphonique arrive donc jusqu'au logement et est distribuée dans l'ensemble des pièces par l'intermédiaire de prises en T.

Ce type d'installation n'autorise que des échanges à bas débit et n'offre aucune évolutivité ni possibilité de réorganisation. C'est pourquoi ce type d'infrastructure téléphonique tend à disparaître, tant à l'échelle inter bâtiment qu'infra bâtiment (émergence de la « téléphonie sur IP », rapidement appelée « voix sur IP »).

L'existence de la téléphonie en technologie réseau commuté des années 80 (téléphonie fixe réseau RTC) est en débat. Sa disparition totale est sans doute plus problématique, mais de plus en plus d'abonnés choisissent les solutions des fournisseurs d'accès internet, ce qui n'est pas sans poser des problèmes pour certains services demandant une forte qualité de services téléphonique. Le doublement des voies de communication par la téléphonie mobile est alors la solution incontournable (GSM ou GPRS), notamment pour les systèmes de téléalarmes indispensable pour les services de maintien à domicile.

2.1.3 LE RÉSEAU MULTIMÉDIA

2.1.3.1 LE RÉSEAU DE TÉLÉVISION

Il s'agit ici du réseau qui va distribuer le signal TV partout dans le logement, la plupart des installateurs d'antennes, ou antennistes, considèrent que la seule solution de raccordement est le **câblage coaxial**.

Si c'est encore le cas pour relier l'antenne ou la parabole au téléviseur, ce ne l'est plus pour le système de distribution et les prises terminales. Il est par exemple possible d'utiliser le réseau VDI¹⁷ ou de recourir à des systèmes sans-fils.

¹⁶ RTC : Réseau Téléphonique Commuté

¹⁷ VDI : Voix Donnée Image, qualifie les réseaux de communication : Téléphonie, Internet et Télévision. Ce type de réseau est qualifié par la norme NFC 15-100 et rendu obligatoire depuis octobre 1969. Cette norme évolue pour tenir compte des évolutions technologiques, en janvier 2008 le câblage par prise RJ45 n'est plus dérogatoire (on ne doit plus câbler de prise en T pour le téléphone).



Différents modes d'accès au contenu télévisuel sont aujourd'hui concurrents : l'antenne hertzienne pour la télévision analogique, remplacée par la TNT¹⁸ à l'horizon 2012, la parabole, le câble, l'ADSL, via le réseau Internet.

Deux évolutions technologiques concourent en même temps : la substitution de la télévision analogique par la télévision numérique, que ce soit sur le réseau hertzien ou satellite, rendant possible l'apparition de nouvelles chaînes de télévision gratuites ou payantes ; le développement de programmes de télévision haute définition. La possibilité d'enregistrement numérique de programmes suivant des profils d'utilisateur permet de constituer ses propres programmes personnalisés et de séparer les moments de diffusion des moments de consommation. La diversité des supports numériques (TNT, ADSL, Satellite) reste un frein pour l'utilisateur. La mise à disposition sur le web de programmes en rediffusion pose la question de la convergence du monde web entre l'écran de l'ordinateur et l'écran de salon, traditionnellement étant la télévision. Des offres de « médias center » proposent cette convergence.

2.1.3.2 LE RÉSEAU INFORMATIQUE

Il s'agit ici du **réseau informatique interne au logement**, c'est-à-dire le réseau qui connecte l'ensemble des éléments informatiques présents au sein de l'habitat, parmi ceux-ci, on peut lister : Ordinateur(s) fixe(s) ; Ordinateur(s) portable(s) ; Tablette PC ; Ultraterminal¹⁹ ; PDA ou Pocket pc ; Téléphone mobile ; Imprimante ; Serveur bureautique ; Serveur domotique ; Serveur multimédia. Ces différents appareils sont interconnectés par des réseaux sans fil (wifi) ou filaire (réseau VDI ou courant porteurs).

2.1.3.3 LE RÉSEAU AUDIO/VIDÉO

Pour pouvoir écouter de la musique chez soi (ou écouter la radio), il est toujours possible et encore d'actualité de transporter son poste radio ou son lecteur CD ou MP3 dans chaque pièce de la maison ou d'en installer un peu partout dans ces pièces. Cependant, dans cette ère technologique, il est envisageable de mutualiser tous les appareils et de déployer alors un réseau de diffusion sonore.

L'image prend de plus en plus d'importance dans notre quotidien et dans nos maisons et devient un élément de confort à part entière. Plusieurs télévisions sont maintenant disponibles au sein d'un même foyer (entre deux ou trois en moyenne).

2.1.3.4 CONVERGENCE DU RÉSEAU MULTIMÉDIA

On observe que ce type de réseau tarde à se déployer dans les foyers français, cependant, la nouvelle réglementation liée à l'application de la norme NF C 15-100 rendue obligatoire en octobre 1969 et dont les dernières modifications datent de janvier 2008 est en train de

¹⁸ TNT : Télévision Numérique Terrestre

¹⁹ Les Ultra terminal constituent les appareillages électriques, certains d'entre eux ont des écrans.



modifier la donne : la maison ne doit plus comporter aucune prise TV ni téléphonique, elles sont remplacées par des prises de communication universelle RJ 45 reliées à un coffret de communication sur lesquelles on peut connecter un téléviseur, un téléphone ou un ordinateur. Cette infrastructure est donc en passe de devenir un standard pour toute nouvelle construction ayant obtenu un permis de construire après le 1^{er} janvier 2008 (neuf et rénovation).

En prévoyant ce type d'installation câblée en amont dans les foyers français, on lève alors ce premier verrou technique d'existence même d'un réseau, ce qui conduit l'habitat à devenir plus communicant et évolutif. Dans cette configuration, chaque prise RJ-45²⁰ est raccordée directement au coffret de communication et peut donc évoluer indépendamment des autres (transformer un poste téléphonique en poste informatique devient donc très facile).

L'infrastructure VDI (pour Voix, Données, Images) permet la distribution, comme son nom l'indique, de trois types de données : le signal téléphonique, les données informatiques et la télévision, et permet d'apporter un maximum de souplesse dans la distribution. La norme NFC 15 -100 préconise un câblage, mais la distribution peut aussi se faire par wifi ou courant porteur

Ce réseau unifie donc tous les besoins en termes de téléphonie, interphonie, diffusion audio et vidéo, informatique et de télévision, en fonction des sources (hertzien, satellite, ADSL, internet, ou à partir de source locale (ordinateur, enregistreur, DVD etc.) et à condition que les adaptateurs de convergence le permette.

2.1.4 LE RÉSEAU DOMOTIQUE

On peut qualifier de réseau domotique **le réseau qui va rassembler l'ensemble des sous-ensembles techniques que nous allons détailler dans la partie suivante**. Les équipements qui vont être décrits ci-après constituent des équipements domotiques. Le réseau domotique à proprement parler est donc la mise en lien des ces équipement, qui au-delà de leur fonction propre, vont voir leurs capacités décuplées du fait de cette mise en réseau, laquelle entraîne une complémentarité de fonctions, pouvant être mobilisées en vue de services en local ou à distance.

Il s'agit sans conteste du réseau le moins déployé à l'heure actuel dans les foyers français, son utilité n'étant jusqu'à maintenant pas démontrée et souvent perçue comme onéreux (entre 5 000 et 15 000€ pour une installation « classique »), soit de l'ordre de 5 à 10% du prix global d'une construction.

2.1.5 LE RÉSEAU DOMESTIQUE D'AUJOURD'HUI ET DE DEMAIN

Le constat de l'accroissement du nombre de réseaux dans le logement résidentiel montre que cette tendance s'accélère principalement par l'entrée de celui de l'informatique lié à l'internet.

²⁰ RJ-45 : pour Registered Jack - 45



Le pôle
aquitain

pour la
société de
l'information



Cependant, la mise en place tardive de la réglementation (mise à jour de la norme NFC-15 100 concernant les réseaux de communication) permet de mettre en évidence les initiatives que les FAI²¹ ont prises pour supprimer ce verrou technique. En effet, la totalité des FAI fournissent leur propre Box (AliceBox, FreeBox, LiveBox, NeufBox, ...) et déploient à cette occasion leur propre réseau sans câblage spécifique, dit sans fil (Wifi ou CPL). C'est une des raisons pour laquelle les technologies dites sans fil ont pris de l'avance en matière de déploiement sur les infrastructures câblées dans les foyers Français.

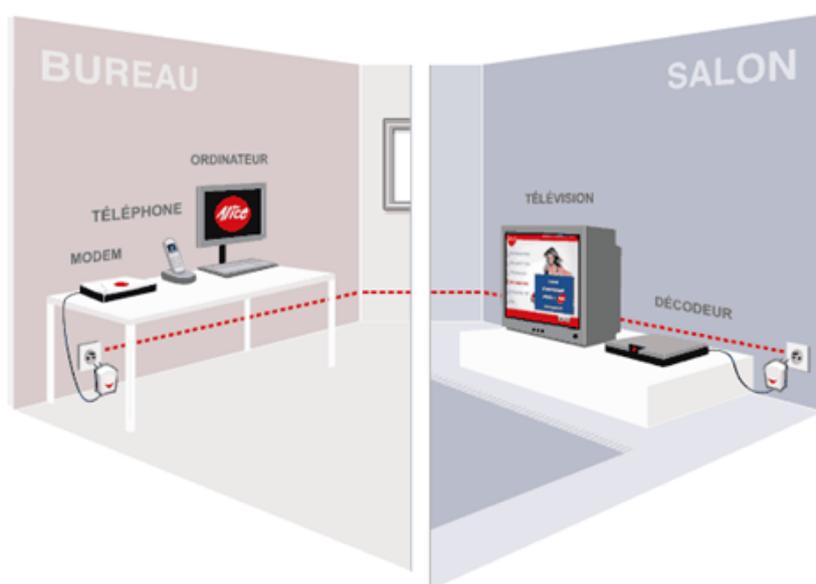


Figure 4 – Exemple du déploiement du CPL chez le FAI « Alice »²².

Concrètement, ces réseaux sont des réseaux de communication où l'on va pouvoir distribuer internet dans plusieurs pièces de l'habitat mais aussi de constituer des réseaux multimédia car plusieurs FAI fournissent à la fois un décodeur principal branché sur la « ligne téléphonique » ainsi qu'un décodeur télévision. Ces deux boîtiers étant connectables en filaire impose de déployer un câble dédié ou une solution sans fil dans le logement ou d'avoir un réseau câblé déjà déployé en application de la norme NFC 15-100.

Le réseau multimédia est naturellement connecté à l'infrastructure de communication, le réseau domotique est naturellement connecté au réseau électrique. Nous avons montré que les évolutions actuelles poussent au développement des réseaux multimédia, notamment sous l'impulsion de services liés à internet : télévision et vidéo à la demande, etc. Il en est de même pour les réseaux domotique, par l'impulsion des services, notamment liés à la libéralisation de

²¹ FAI : Fournisseur d'Accès à Internet

²² Sur ce schéma ne figure pas la connectivité du modem au réseau ADSL, le téléphone présent laisse supposer que les communications téléphoniques sont incluses dans l'offre de service du fournisseur d'accès : offre dites Triple Play (TV + Tél. + Internet).



l'énergie, qui poussent les opérateurs à **fournir des services de contrôle des consommations énergétiques**. La production étant limitée et les surconsommations difficiles à satisfaire, les opérateurs doivent faire preuve d'innovation pour satisfaire leur clientèle, tant du point de vue des coûts que dans leur capacité à produire avec des conditionnements environnementales acceptables. Les nouvelles réglementations obligeront les usagers à réduire leurs consommations, si des gains seront réalisés en améliorant les enveloppes des bâtiments, ils ne se feront pas sans une rationalisation des consommations. Seule l'existence d'un réseau domotique en lien avec les réseaux de communication pour des services à distance pourront contribuer à la réalisation de ces résultats avec des contraintes acceptables pour les usagers, tant du point de vue des bonnes pratiques que des conditions techniques. Des premières études montrent que les usagers sont réticents à devoir dépendre d'un tiers étant donné qu'ils ne sentent pas compétent en cas de défaillance technique. Compte tenu de la durée de vie d'une installation électrique d'un bâtiment (de 20 à 30 ans), la durée de vie des technologies doit être en rapport avec celle du bâtiment pour une acceptabilité raisonnable par les usagers. Le modèle de la voiture ou de l'ordinateur n'est pas sans laisser de traces.

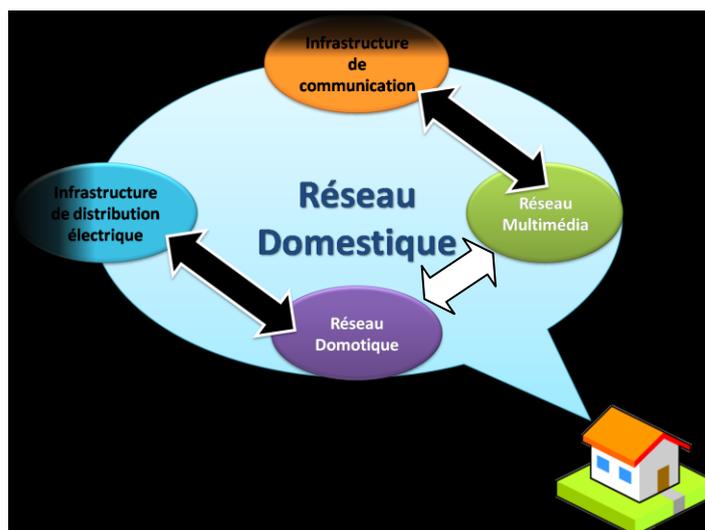


Figure 5 Interconnexion des réseaux

Un réseau domotique interconnecté à un contrôle des réseaux intérieurs à l'habitat (électricité, chauffage, eau, déchet, ...) peut être envisagé, que cela soit en local ou à distance. Le développement de service est lié à ce potentiel. Nous en avons esquissé les contours pour les services à l'énergie, il en est de même pour les services de maintien à domicile.

2.2 DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES TECHNIQUES

Dans cette section, les différents sous ensembles techniques sont décrits en délimitant leurs fonctions en les associant aux matériels les plus courants. La figure suivante synthétise leur mise en relation constituant un système organisé autour du réseau domotique pour la création d'ambiances spécifiques aux activités au sein de l'habitat. Nous décrirons d'abord les



Le pôle
aquitain

pour la
société de
l'information



effecteurs, termes utilisés en robotique pour désigner les constituants techniques dont le rôle est d'agir sur la matière d'œuvre pour obtenir l'effet désiré. Par analogie le bâtiment peut être considéré comme un robot agissant sur son environnement intérieur/extérieur avec ses différents effecteurs (ouvrants, éclairages, chauffage, etc.). Dans un second temps seront décrits les organes de commandes et les réseaux de mise en interconnexion.

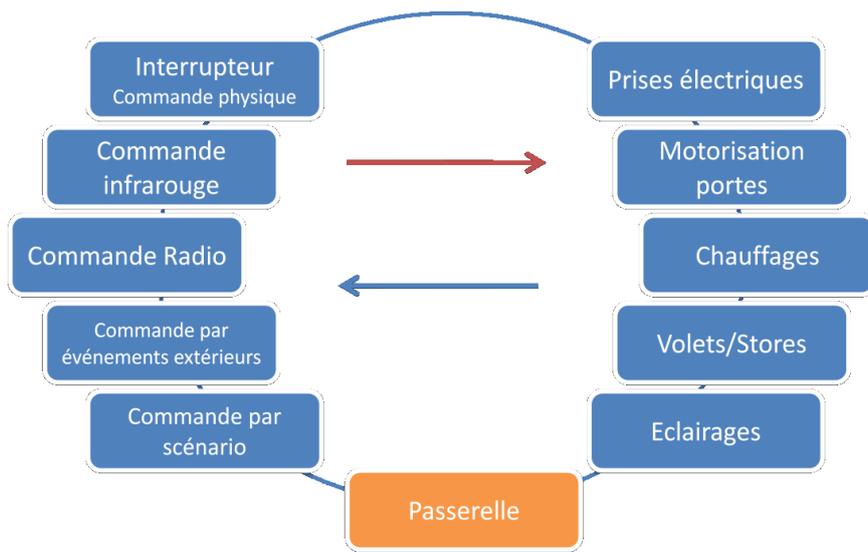
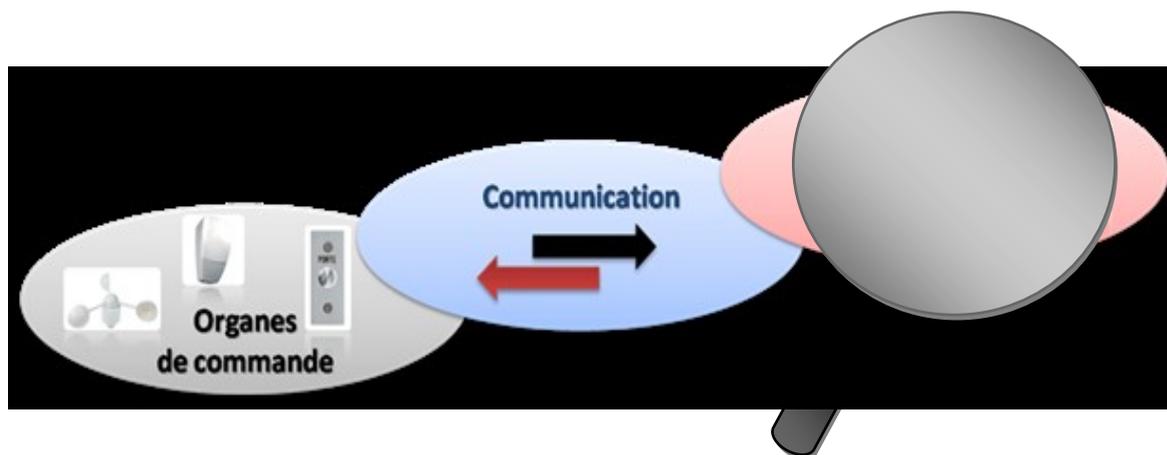


Figure 6 – Interconnexions des effecteurs et organes de commandes

2.2.1 LES EFFECTEURS



2.2.1.1 CHAUFFAGE/REFROIDISSEMENT

Véritable sujet d'actualité et centre de préoccupations pour l'avenir, le chauffage et plus spécifiquement la régulation thermique, est un des axes futurs de développement de la domotique. Sans se préoccuper de la source d'énergie thermique, on peut déjà prévoir une



gestion avancée de l'énergie, basée sur les automates de supervision. Au travers de scénarios de type « départ au travail » ou « mode vacances », on est maintenant capable de fournir des solutions thermiques qui vont dans le sens des nouvelles normes de régulation thermique et dont le but est de réduire la consommation énergétique de nos logements.



Le pôle
aquitain



pour la
société de
l'information



Besoins de l'utilisateur	Solutions technologiques
Programmer	→ Programmateur ou horloge de programmation
Réguler	→ Thermostat (programmable ou non), régulateur
Optimiser une puissance souscrite	→ Délesteur, gestionnaire de puissance
Gérer en fonction des tarifs – heures pleines / creuses (chauffage et chauffe-eau)	→ Gestionnaire d'énergie, gestionnaire tarifaire
Suivre ses consommations	→ Indicateur de consommation

Tableau 1 – Chauffage et refroidissement

Les nouvelles chaudières sont d'ores et déjà communicantes et la technologie prévoit de permettre la régulation du chauffage en fonction des diverses données, tels que les capteurs d'ouvrants, les capteurs de présence ou l'apport extérieur naturel (solaire, géothermie, ...).



Figure 7 – Exemple d'un régulateur commercialisé par la société Delta Dore

2.2.1.2 ÉCLAIRAGE

Autre sous-ensemble technique également inclus dans le périmètre de la domotique, l'éclairage est un secteur en pleine mutation. Conséquence des nouvelles réglementations énergétiques, les lampes à incandescence vont totalement disparaître (un projet de loi relatif au Grenelle de l'environnement prévoit d'éliminer de la vente les « ampoules à forte



consommation d'énergie » à partir de 2010²³) au profit d'éclairages plus économique (Fluo-compact, LED, OLED, ...). Autre conséquence qui va aussi dans ce sens, la gestion de l'apport naturel d'éclairage est devenue obligatoire pour les bâtiments du secteur tertiaire.

Besoins de l'utilisateur	Solutions technologiques
<p>Contrôler en fonction :</p> <ul style="list-style-type: none">- de la luminosité- du lever et coucher du soleil- de l'approche d'une personne- de la présence d'une personne en position statique- d'une durée déterminée- de son activité (intensité)- des ambiances lumineuses prédéfinies <p>- d'une progression définie</p>	<ul style="list-style-type: none">→ Interrupteur crépusculaire→ Interrupteur astronomique→ Détecteur de mouvement (photo, pyro, IR)→ Détecteur de présence (faisceau IR)→ Minuterie→ Variateur→ Variateur + Gestionnaire d'ambiance lumineuse <ul style="list-style-type: none">→ Variateur
<p>Baliser les circulations (de secours ou de signalisation)</p>	<ul style="list-style-type: none">→ Éclairage de secours

Tableau 2 - Éclairage

Mais hors de ce contexte, l'éclairage est le dénominateur commun à tout réseau électrique dans chaque construction, quelle que soit sa localisation dans le monde. Nécessaire mais aussi, et de plus en plus, utilisée de manière décorative, voir thérapeutique, la domotique propose un large panel de solutions dans ce secteur.

²³ Article du site Internet « BatiActu » : <http://www.batiactu.com/edito/plus-d-ampoules-energivores-a-partir-de-2010-en-fr-21372.php>



Le pôle
aquitain



pour la
société de
l'information



2.2.1.3 LES OUVRANTS

Besoins de l'utilisateur	Solutions technologiques
Ouvrants de façades actives²⁴ : - associés aux protecteurs solaires - stores intérieurs et rideaux - fenêtres actives (Volet roulant et battant, store banne, fenêtre de toit)	→ Actionneurs (+ commande centralisée)
Portes de garage, Portails, Portillons	→ Actionneurs (+ commande centralisée)
Autres équipements : écran/vidéoprojecteur, volets de piscine, ...	→ Actionneurs (+ commande centralisée)

On peut remarquer que ce que l'on appelle « façade active » trouve son utilité sur deux points : dans la **Performance Énergétique Globale** et sur le **confort visuel du bâtiment**. Et donc ces façades actives sont alors en lien direct avec d'autres sous-ensembles techniques comme le chauffage, le rafraîchissement mais aussi l'éclairage.

Il est intéressant de voir l'évolution des acteurs face à ce domaine des ouvrants. En effet, il faut bien segmenter les acteurs qui touchent à ce domaine, on retrouve les spécialistes « historiques » de l'ouvrant en lui-même (concernant la partie physique) et les spécialistes de la commande de ces ouvrants. Pour le premier, on retrouve des sociétés telles **Somfy** ou **Franciflex**, dont le cœur de métier est le matériel en lui-même, et pour le second, on retrouve par exemple un acteur comme **Delta Dore**, dont le cœur de métier est la commande de ces différents éléments.

Il est intéressant de voir les évolutions opérées par ces acteurs : on s'aperçoit que Somfy par exemple, a évolué dans ses technologies de commande de produits et à contrario, la société Delta Dore a aussi évolué mais celle-ci vers l'équipement physique à piloter ; notamment par le rachat d'une nouvelle filiale spécialisée dans les moteurs d'ouvrants.

En ce qui concerne la dernière catégorie de ce tableau, on y retrouve principalement des équipements gadgets qui deviennent, dans la logique de l'ensemble des éléments domotiques, motorisés et automatisés.

²⁴ « Façade active » : Façade d'un bâtiment équipé d'automatismes volet, rideau, pare-soleil. Ces éléments sont motorisés pour les commandés en fonction de variables de contrôle : température, luminosité, économie, sécurité etc.

Les industriels du bâtiment poussent à la réalisation de fenêtres monoblocs prêtes à poser. Ces stratégies industrielles nécessitent de nombreuses collaborations qui conditionnent la capacité d’interconnecter ces sous-ensembles au réseau domotique.



Figure 9 – Marques FranciAFlex et Somfy dont le cœur de métier se situait au niveau du matériel en lui-même et qui ont évolué vers la commande de celui-ci

2.2.1.4 AUTRES CONTRÔLES DE FLUX

Besoins de l’usager	Solutions technologiques
Contrôler son arrosage automatique	→ Vanne d’arrosage motorisée (+ commande centralisée)
Contrôler sa ventilation (simple flux, double flux)	→ Module de commande tableau (automate programmable)



Figure 10 – Module Konnex TXA-206B de Hager, module 6 sorties 10A permettant, entre autre, de contrôler une électrovanne d’arrosage ainsi qu’un module 8 sorties (ALB06121) du système IHC de Schneider Electric dont une des fonctionnalités est de commander le système de ventilation



Des automatismes complémentaires sont nécessaires pour contrôler la qualité de l'air des bâtiments. Ce type de contrôle est très en lien avec la performance énergétique du bâtiment dans le cadre de bâtiment basse consommation. En effet, des dispositifs de récupération de chaleurs améliorent la performance en effectuant les échanges d'air intérieur/extérieur nécessaire.

Le contrôle des consommations d'eau est un autre enjeu important, (eau potable, récupération des eaux de pluie).

2.2.1.5 SÉCURITÉ

Sécuriser son logement est devenu un élément de la domotique à part entière, il s'agit de prémunir le logement d'éventuelles effractions ainsi que de tranquilliser les résidents, même pendant leur absence ! Le marché de la sécurité résidentielle est en plein essor en France, pour preuve, **le marché de la télésurveillance²⁵ s'est multiplié par 5 en 10 ans.**

Besoins de l'utilisateur	Solutions technologiques
Prévenir et se protéger d'une intrusion : - Détecter - Dissuader	 → Détecteur d'ouverture, de présence, de chocs, de contact de sol, de mouvement → Simulateur de présence, détecteur de présence couplé à l'éclairage, sirène (int. ou ext.)
Prévenir et se protéger des risques d'accidents domestiques : - incendie - gaz et fumée toxique - dégâts des eaux - pannes de congélateur/frigo - pannes d'électricité - pannes de chaudière	Alarmes techniques : → Détecteur de fumée → Détecteur de gaz, de monoxyde de carbone → Sonde hygrométrique → Capteur de température → Détecteur de coupure secteur → Capteur de température
Prévenir et se protéger des risques de la piscine	Alarmes techniques : → Détecteur périmétrique et volumétrique → Capteur hygrométrique porté par l'enfant → Flotteurs-Détecteurs → Détecteurs de présence
Alerter, remonter l'information	→ Centrale d'alarme, transmetteur téléphonique, transmetteur GSM, sirène, dispositif lumineux

²⁵ Télésurveillance : surveillance à distance d'un lieu, par exemple une résidence ou un logement



Le pôle
aquitain

pour la
société de
l'information



Contrôler les accès	→ Digicode, gâche et serrure électrique, biométrie, interphone audio/vidéo, badge magnétique
Surveiller	→ Vidéosurveillance : caméra analogique, caméra IP

Plusieurs centaines de milliers de français ont déjà choisis de faire surveiller leur maison, la peur du cambriolage conduit à l'équipement de système de sécurité : on en dénombre près de 300 000 cambriolages l'an dernier (2007), ce qui représente un cambriolage toutes les deux minutes !

En ce qui concerne la sécurité domestique, les chiffres sont tout aussi alarmants, **un incendie domestique survient toutes les deux minutes**. Si 70% des incendies se déclenchent le jour, 70% des incendies mortels, dans les habitations, se produisent la nuit, faute d'avertissement. C'est pourquoi **l'Etat vient de décider de rendre obligatoire l'installation de DAAF²⁶** dans les logements d'habitation. La loi visant à appliquer cette réglementation devrait être appliquée dès 2009, cependant il faut noter notre retard important dans ce domaine face aux Etats-Unis (93% des foyers équipés de DAAF) et plus de 95% en Norvège et en Suède.



Figure 11 – DAAF de Legrand utilisant la technologie sans fil IOBL (In one By Legrand) ainsi qu'une centrale d'alarme TYXAL de Delta Dore, équipée d'une sirène et d'un transmetteur téléphonique RTC qui permet de configurer des numéros d'appel et qui est compatible télésurveillance.

Il est à noter que les accidents domestiques sont la troisième cause de décès chez l'adulte, essentiellement chez les personnes de 65 ans et plus. Cette partie concernant la sécurité dans le maintien à domicile des personnes âgées sera notamment développée dans la section 2.4 de ce document.

²⁶ DAAF : Détecteur-Avertisseur Autonome de Fumée

2.2.1.6 AUDIO / VIDÉO

Nous ne développerons pas cette partie au même niveau que les autres, en effet, les éléments qui constituent l'audio et la vidéo sont évidents à lister, parmi ceux-ci : les **console de jeux**, les **média center**, **lecteurs multimédia**, **téléviseur**, **home cinéma**, ...



Figure 12 – Téléviseur à écran plat, Console Wii de Nintendo, ensemble Sonos 150 permettant de lire la musique sans fil dans deux pièces de la maison

2.2.1.7 OBJETS COMMUNICANTS

Le **M2M** (lire **Machine-to-Machine**) regroupe les **solutions permettant aux machines de communiquer entre elles ou avec un serveur central sans intervention humaine**. Selon l'Idate, centre d'études et de conseil, le marché du M2M pourrait représenter au niveau mondial plus de 220 milliards d'euros en 2010, soit une croissance annuelle de 49%. On **estime à trois ou quatre millions le nombre de cartes SIM équipant ces objets communicants en France en 2011**. Il s'agit d'un marché en plein essor, poussé par des dynamiques favorables au niveau technologique et économique et son développement variera en fonction du secteur d'activité. Cependant, on peut d'ors-et-déjà identifier celui de la **sécurité** et de la **santé** qui figurent parmi les plus prometteurs...

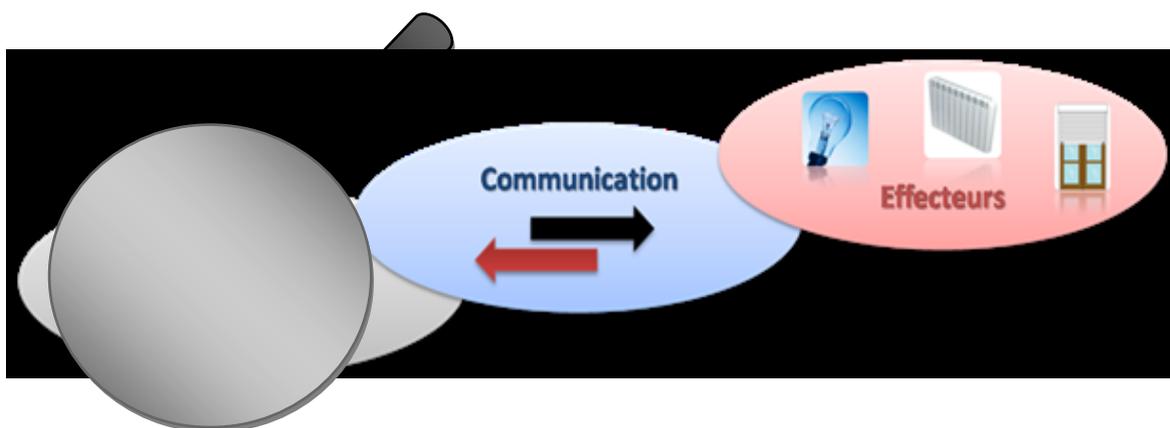
Au niveau « **applicatif résidentiel** », on observe bien entendu le même essor de ces objets communicants. Les objets de la vie quotidienne s'équipent de solutions de communication, comme les chaudières (Thermibox d'ELM Leblanc qui s'appuie sur l'expertise M2M de Webdyn), les appareils électroménagers, etc. Si les fonctionnalités premières de nos équipements domestiques d'hier restent les mêmes, ceux-ci voient leur capacités décuplées du fait de cette « interconnexion ». Mais on observe aussi de nombreux objets spécifiques qui sont apparus il y a peu de temps.



Figure 13 – Nabaztag:tag, Nanoztag et le Mir:ror créée par la société Violet ainsi qu'un exemple de cadre photo numérique Wi-Fi et la thermibox de ELM Leblanc qui permet de surveiller sa chaudière à distance

Ces deux exemples du Nabaztag et des cadres photo numériques sont de très bons témoins de l'essor des objets communicants. En effet, le lapin de la société française Violet s'est déjà vendu à près de 250 000 exemplaires depuis son lancement en 2006 et les prévisions de vente des cadres numériques s'élèvent à 3,5 millions pour la seule année 2008, dont une part de plus en plus importante avec une fonctionnalité de communication !

2.2.2 LES ORGANES DE COMMANDE



De nombreux dispositifs sont **capables de commander les équipements de la maison**, c'est pourquoi il était important de décrire ces différents dispositifs disponibles sur le marché de la domotique, sans lesquels, aucune action de commande à distance ne serait possible.



Le pôle
aquitain

pour la
société de
l'information



2.2.2.1 ÉTAT DE L'ART DES ORGANES DE COMMANDE DOMOTIQUES

2.2.2.1.1 LES INTERRUPTEURS

Dispositif	Fonction
Interrupteur standard	→ Commande d'un appoint d'éclairage ou d'une prise de courant
Interrupteur automatique (cellule infrarouge + capteur de luminosité)	→ S'allume au passage d'une personne si la luminosité n'est pas suffisante et s'éteint automatiquement au bout d'un laps de temps prédéfini.
Interrupteur temporisé	→ Se déclenche manuellement et s'éteint après une durée réglable sur minuterie.
Interrupteur à voyant lumineux/avec indicateur d'état	→ Interrupteur éclairé d'une petite lumière lorsque le circuit est éteint.
Interrupteur crépusculaire (Cellule photoélectrique)	→ Capable de détecter un seuil de luminosité défini et de déclencher un circuit d'éclairage ou d'automatisme
Interrupteur horaire/journalier/hebdomadaire/annuel	→ Commande un ou plusieurs circuits ponctuellement ou par programmation horaire, journalière, hebdomadaire ou annuelle



Figure 14 – Numéro UN de l'interrupteur communicant en France, Legrand propose toute la gamme détaillée dans le tableau ci-dessus, notamment l'intervariateur émetteur-récepteur avec indicateur d'état (à gauche sur la figure ci-dessus) et l'interrupteur temporisé (à droite) de la gamme Céliane

L'interrupteur occupe aujourd'hui une nouvelle place dans l'aménagement intérieur, les fonctions évoluées couplées à une finition décorative avancée a été initiée par la société



Legrand en France. Ils ont mis en place un concept de « boutique » en grande surface de bricolage, il s'avère que **le volume de vente a été multiplié par 5 dans les magasins équipés de cette boutique**. Cet exemple permet de mettre en valeur le véritable potentiel des finitions décoratives associées à des fonctionnalités économiques.

2.2.2.1.2 LES BOUTONS

Dispositif	Fonction
Bouton-poussoir	→ Commande, variation, sonnette, carillon, ...
Platine de boutons poussoirs	→ Rassemblement de fonctions
Bouton inverseur	→ Commande d'automatismes (Montée/Descente de volets)
Bouton variateur	→ Gradation d'intensité d'éclairage ou sonore



Figure 15 – Bouton poussoir émetteur 4 voies commercialisé par Alombard, filiale de Schneider Electric utilisant la technologie Alvais RF

2.2.2.1.3 LES TÉLÉCOMMANDES

Dispositif	Fonction
Télécommande universelle infrarouge	→ Contrôle d'équipements par infrarouge
Télécommande radio	→ Contrôle d'équipements par fréquence radio
Télécommande infrarouge/radio	→ Contrôle d'équipements par infrarouge et/ou radio

Deux types de technologies « traditionnelles » existent en ce qui concerne les télécommandes, à sa voir **la radio** (pour radiofréquence) **et l'IR** (pour Infrarouge). L'avantage des télécommandes radio est de ne pas avoir besoin de viser l'appareil à commander pour le



Le pôle
aquitain

pour la
société de
l'information



piloter. Les télécommandes infrarouge sont, quant à elles, beaucoup utilisées dans le monde du handicap (pilotage d'équipements de mobilité notamment) car elles ne sont en aucun cas perturbées par un autre signal infrarouge externe, **ce qui octroie donc une certaine fiabilité de fonctionnement pour des personnes complètement dépendantes de ces équipements!**



Figure 16 – Un exemple de la télécommande universelle programmable MX 3000 de Vity Technology qui combine à la fois la technologie radio et infrarouge

2.2.2.1.4 LES ORGANES DE COMMANDE À SUPPORT GRAPHIQUE

Dispositif	Fonction
Téléviseur	→ Commande d'équipements sur l'écran de TV via la télécommande
Ordinateur de bureau	→ Programmation, supervision, commandes ponctuelles, contrôle à distance
Ordinateur portable	→ Supervision de commandes ponctuelles partout dans la maison, contrôle à distance
Tablette PC	→ Supervision, télécommande universelle, commande domotique, accès au réseau local, à internet et à toutes les applications informatiques
Écran tactile IR/radio	→ Commande tactile d'appareils audiovisuels/domotiques
Écran tactile IR/radio/IP	→ Commande tactile d'appareils audiovisuels/domotiques et accès au réseau local et à internet



UMPC ²⁷	→ Commande tactile d'appareils audiovisuels et domotiques, accès au réseau local et à internet
Écran tactile propriétaire	→ Commande tactile d'appareils audiovisuels et domotiques propriétaires (Accès au réseau local et à internet si IP présent)
Assistant Personnel – PDA	→ Commande ponctuelle d'appareils audiovisuels ou domotiques (IR, Wifi, Bluetooth)

Il s'agit incontestablement **des organes de commande qui se développent le plus actuellement** car ils permettent, soit de pouvoir réutiliser un équipement technologique existant pour piloter ces équipements, soit d'investir dans un équipement aux fonctionnalités beaucoup plus étendues qu'une simple télécommande.

2.2.2.1.5 LES ORGANES DE COMMANDE À DISTANCE

Dispositif	Fonction
Téléphone fixe	→ Commande à distance d'équipements domotiques (chauffage, sécurité, ...)
Téléphone mobile	→ Commande et supervision à distance (caméras, chauffage, sécurité, ...)

Deux équipements de communication connus, à savoir le téléphone mobile et portable qui permettent d'effectuer un certain nombre d'action à distance. Si les fonctionnalités du téléphone fixe existent depuis longtemps, celles du téléphone mobile sont apparues avec l'explosion des ventes de ce dernier. Au-delà d'actions de pilotage à distance (à l'extérieur de la maison), on observe depuis peu le nouvel essor de commandes locales via le téléphone portable et notamment grâce à l'**iPhone d'Apple** qui, de par son architecture logicielle Open Source²⁸, favorise le développement d'applications domotiques : exemples :

- Nouveau module Lutron permettant d'allumer/éteindre/augmenter/baisser l'intensité d'une ampoule électrique via l'iPhone (disponible en Janvier 2009)
- Bathomatic qui permet de contrôler son jacuzzi via l'iPhone
- Future application de Savant Systems qui commercialisera prochainement sur l'App Store ROSIE Mobile, une application qui permettra de piloter votre maison depuis votre iPhone

²⁷ UMPC : Ultra Mobile PC

²⁸ Open Source : Licence de logiciel qui autorise la modification et la redistribution gratuite



Figure 17 – Nombreuses applications Domotiques de l'iPhone

2.2.2.1.6 LES ORGANES DE COMMANDE DE SÉCURITÉ

Dispositif	Fonction
Boîtier à clé	→ Commande d'un actionneur nécessitant un contrôle (volet de piscine, portail, ...)
Clavier à code	→ Contrôle l'accès à un lieu ou l'activation / désactivation d'une centrale d'alarme
Badge	→ Contrôle l'accès à un lieu via un badge passé devant un lecteur
Biométrie	→ Contrôle l'accès à un lieu à l'aide des empreintes digitales de la personne

Diverses technologies de commande de sécurité existent, du plus simple (boîtier à clef), au plus élaboré (biométrie) et se multiplient avec la croissance du domaine de la sécurité résidentielle.



Les lecteurs biométriques constituent l'innovation technologique de ce domaine, si le principe est effectivement innovant, le déploiement en masse de celles-ci n'est pas encore près d'être finalisé tant les contraintes et les coûts sont importants !

2.2.2.1.7 LES CAPTEURS/DÉTECTEURS

Dispositif	Fonction
Pluie, Vent, Hygrométrie, Présence, mouvement, ...	→ Commande d'équipement selon un seuil (humidité, luminosité, mouvement,...)

On retrouve donc ici les **dispositifs de commande « indirects »**, à savoir sur des détections automatiques réagissant à un seuil définis au préalable. L'avantage principal de ces détecteurs est donc d'anticiper une situation « à risque » (intempérie, chute, ...).



Figure 18 – Détecteur d'ouverture, capteur de vent (« Eolis ») et détecteur de présence d'eau de la gamme Somfy

2.2.2.1.8 AUTRES

Dispositif	Fonction
Relais	→ Commande à partir d'une impulsion électrique



Horloge	→ Commande d'équipement par programmation horaire
Synthèse vocale	→ Commande d'équipement par la voix

Et pour terminer, on retrouve dans cette section les autres éléments de commande qui ne rentrent dans aucune catégorie définie.

Le **contrôle des équipements de la maison par la voix** constitue un élément futuriste qui revient souvent chez les personnes que l'on questionne à propos de la domotique, mais en règle générale, les solutions existantes ne sont pas encore suffisamment au point pour pouvoir répondre de manière fiable à la demande, il est souvent difficile de gérer plusieurs voix et de distinguer celles-ci parmi un bruit de fond quelconque. Il s'agit d'une solution pour les personnes en situation de handicap ou les personnes âgées ayant des difficultés à se déplacer. Finalement, il faut noter le fait que beaucoup de personnes handicapées vont hésiter à se servir de ce dispositif en présence d'autres personnes, il n'est en effet pas naturel de parler à une machine, ceci est aussi valable pour les personnes âgées qui pourraient se retrouver perturbées par le fait de devoir donner des ordres à un module de synthèse vocale. Ce qui nous paraît être une innovation technologique indispensable n'est pas forcément la bonne solution à des applications précises.



Figure 19 – Programmateur horaire de chez Delta Dore (Driver 210/220/230 CPL) permettant de piloter les chauffages par courant porteur

2.2.2.2 CONCLUSION

Ce qu'il faut retenir de ce tableau est la prédominance et la part de plus en plus importante que prennent les organes de commande de type informatique (écran dédié et/ou tactile).

Parmi l'ensemble de ces dispositifs de commande, personne ne peut affirmer aujourd'hui avoir trouvé l'interface de contrôle de demain, cependant, celle-ci devra être la plus fiable possible et surtout donner à l'utilisateur le sentiment de maîtriser plutôt que de subir la technologie.



Le pôle
aquitain

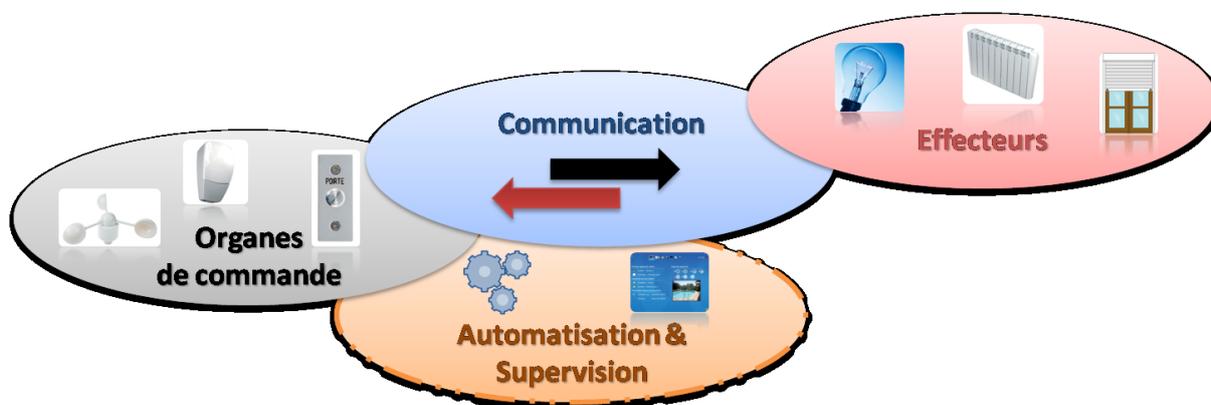
pour la
société de
l'information



Pour revenir au cas précis du maintien à domicile, rien ne permet de dire non plus quelle sera l'interface de commande privilégiée pour ces personnes. L'écran tactile, s'il peut sembler la solution idéale au premier abord, n'est pas si évident que cela. En effet, tout comme la souris avec l'ordinateur où il n'est pas évident pour tout le monde que quand on bouge la souris sur un plan horizontal cela déplace celle-ci sur un plan vertical (écran), l'évidence même d'aller toucher du bout du doigt un onglet sur un écran tactile pour naviguer dans un menu n'est pas acquise.

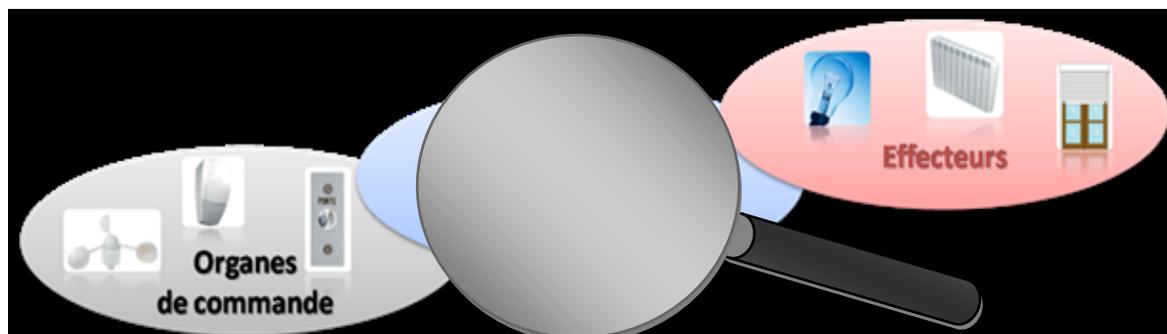
Ce cas précis des organes de commande montre la réelle nécessité de réaliser des tests utilisateurs et de déployer des laboratoires d'usages.

2.2.3 AUTOMATISATION ET SUPERVISION



Les fonctions d'automatisation seront soit réparties sur les organes de commandes ou les effecteurs, soit centralisées sur un automate. La seconde solution à l'inconvénient d'augmenter la dépendance à la défaillance technique en cas de panne de l'automate. La supervision est nécessaire pour la mise à disposition de tableaux de bords et est généralement centralisée.

2.2.4 LA BRIQUE DE COMMUNICATION, L'ÉLÉMENT FÉDÉRATEUR





Le pôle
aquitain

pour la
société de
l'information



2.2.4.1 LES INFRASTRUCTURES DE MISE EN RÉSEAU

2.2.4.1.1 TYPOLOGIE DU SUPPORT DE COMMUNICATION

Les informations échangées, qu'elles soient analogiques ou numériques, peuvent être transportées et transmises par différents médias :

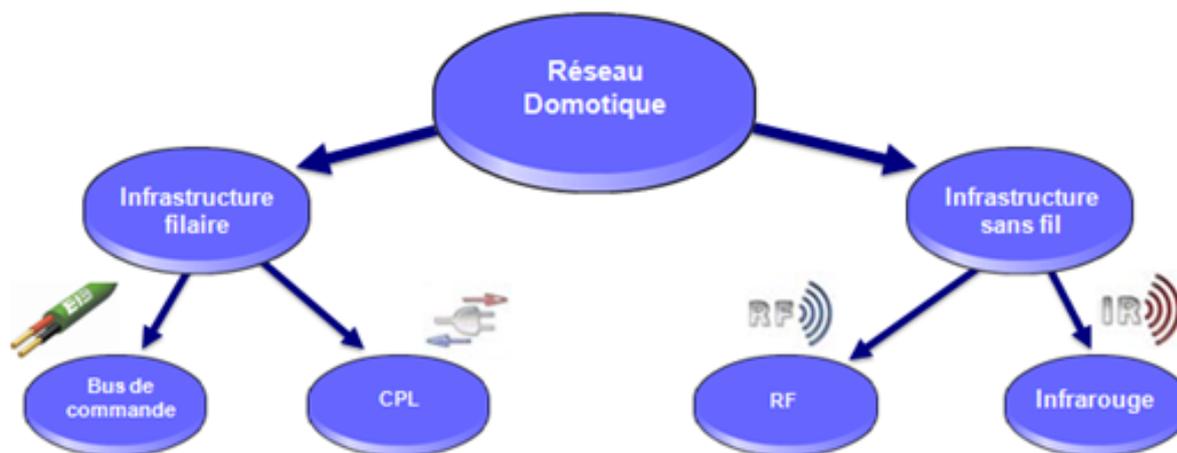


Figure 20 - Les différents supports de communication d'un réseau domotique

Pour comprendre comment il est possible d'assurer la cohérence technique et fonctionnelle d'une installation communicante, il est important de revenir sur les moyens de mise en réseau existants. Le réseau est soit de nature filaire, on trouve les technologies **BUS** (**B**inary **U**nit **S**ystem = Bus de commande, on y trouve la paire torsadée blindée, le câble coaxial et la fibre optique) et **CPL** (**C**ourant **P**orteur en **L**igne = utilise le réseau d'énergie pour véhiculer les informations), soit de nature sans fil, dans lequel on retrouve les technologies **RF** (« **R**adio**F**réquence » qui utilise les ondes hertziennes pour transmettre les données) et **IR**, **I**nfr**R**ouge (ondes lumineuses non visibles, mais perceptibles sous forme de chaleur).

Il est à noter que dans beaucoup de documents, on retrouve le CPL dans les infrastructures sans fil. En fait, ce mode de classification est aussi possible, cependant, on ne parle plus de structure filaire ou non-filaire puisque le CPL circule sur les câbles du réseau électrique. On parle donc **d'infrastructure à câble dédié** (où l'on retrouve uniquement le BUS de commande) et **d'infrastructure sans fil** (RF, IR et CPL).

a) LE COURANT PORTEUR

Il est possible d'assurer la centralisation des commandes sans déployer d'infrastructure de câblage sophistiquée et ceci à l'aide de la technologie « CPL²⁹ ». Que ce soit en rénovation, du fait de contraintes techniques, ou dans le neuf, par souci d'économie, le raccordement à

²⁹ CPL : Courant Porteur en Ligne, ou encore PLC : Power Line Communication



l'installation électrique d'émetteurs et de récepteurs courant porteur permet de faire le lien entre les systèmes à piloter, les organes de commande, le matériel informatique et l'audiovisuel.

Il existe 3 types de courant porteur, le courant porteur domestique, informatique et audiovisuel, que nous allons détailler dans ce qui suit :

Courant porteur domotique : Des technologies telles que X10, In One By Legrand, Lonworks ou X2D, sont conçues pour piloter l'éclairage, le chauffage, les automatismes, les prises de courant et la sécurité.

Courant porteur informatique : Le courant porteur en ligne autorise le transport des données informatiques, permettant ainsi de constituer un véritable réseau local reliant ordinateur, imprimantes, accès Internet, serveur multimédia, écran tactile, point d'accès Wifi, etc.

Courant porteur audiovisuel : Ce courant porteur est en cours de développement et il s'appuie sur le standard Home Plug AV pour distribuer le son et l'image dans tout le bâtiment par le biais du réseau électrique. Il incorpore les caractéristiques liées au CPL pour l'informatique.

Les courants porteurs domestique, informatique et audiovisuel utilisent des fréquences différentes, ce qui leur permet de cohabiter parfaitement dans une même installation électrique.

Il est à noter que l'on peut regrouper ces trois types de courant porteur en deux catégories, à savoir le CPL bas débit et le CPL haut débit. En effet, ce qui caractérise ces deux catégories est le type d'informations véhiculées ; le courant porteur domestique utilise le réseau à des fins de commande d'équipement ou de retours d'informations qui ne nécessitent pas de débits importants (CPL bas débit) contrairement aux courants porteurs informatiques et audiovisuels qui, véhiculant des données, ont besoins de CPL haut débit.

b) LES SOLUTIONS SANS FIL

La mise en réseau des équipements peut aussi se faire sans le moindre câble, en infrarouge ou en radio.

Voici la liste des réseaux sans fil les plus courants dans l'habitat :

Télécommandes sans fil : Toutes les maisons sont déjà équipées de télécommandes radio ou infrarouges permettant de piloter les volets roulants, la porte de garage, le système de sécurité, la chaîne hi-fi ou la télévision. Leur multiplication impose bien souvent de les remplacer par des télécommandes universelles. Certains modèles mixtes sont capables de piloter aussi bien des équipements infrarouges que radio.

Réseau informatique sans fil : Les technologies Bluetooth permettent de créer des mini-réseaux sans fil pour remplacer le câblage entre appareils informatiques ou



électroniques. Le Wifi, quant à lui, permet d'étendre un réseau local à l'ensemble de la maison.

Réseau téléphonique sans fil : La téléphonie sans fil s'est généralisée avec la technologie DECT³⁰. Une base reliée au réseau téléphonique permet de téléphoner sans fil dans toute la maison.

Réseau audiovisuel sans fil : Un émetteur radio placé dans le salon à proximité de la télévision principale renvoie le signal TV, satellite, câble ou DVD vers un ou plusieurs autres récepteurs situés dans la maison à proximité d'écrans secondaires. Le signal infrarouge permettant de piloter l'installation à distance peut également être transmis sans fil.

Réseau électrique sans fil : Il est possible de rénover une installation électrique en ajoutant des commandes murales radio ou infrarouges. De même, la plupart des solutions courant porteur ou sur bus de commande peuvent être pilotées par le biais de télécommandes ou de platines de boutons sans fil à encastrer dans les murs.

On observe actuellement l'émergence d'un véritable réseau domestique normalisé, capable de fédérer tous les équipements de la maison, à savoir la **technologie ZigBee**³¹.

c) *LES SOLUTIONS FILAIRES*

Outre les solutions sans fil et sur courant porteur, la centralisation des commandes peut aussi utiliser une infrastructure de câblage.

On distingue **deux grandes catégories de bus ouverts**, les bus techniques et les bus audiovisuels :

Bus technique ou bus de terrain : Paire de conducteurs reliée à l'infrastructure de câblage de la maison, assurant toutes les fonctions de contrôle, de commande, de régulation et de supervision de l'installation technique (éclairage, volets roulants, stores, chauffage, climatisation, sécurité, etc.). Les deux types de bus de commande standards de cette catégorie sont les suivants :

- **EIB (European Installation Bus)/Konnex.** Ce protocole a été retenu par plus de 150 constructeurs et s'implante peu à peu dans l'habitat résidentiel.
- **Lonworks.** Il est essentiellement utilisé dans les projets d'immeubles de bureaux ou d'hôpitaux, par exemple. Contrairement aux équipements/Konnex, qui sont relativement centralisés sur le tableau électrique, ceux de LonWorks sont plus facilement répartis sur l'ensemble du bâtiment (sous plafond ou plancher).

³⁰ DECT : Digital European Cordless Telephone ou Digital Enhanced Cordless Telecommunications est une norme européenne de téléphonie sans fil

³¹ Technologie ZigBee : technologie de communication radio à consommation réduite, celle-ci est développée dans la partie 2.3.2



Le pôle
aquitain



pour la
société de
l'information



Bus audiovisuel : Utilise généralement un câble de type informatique à quatre paires torsadées pour répondre avant tout aux besoins audiovisuels. Il peut toutefois participer à la gestion technique de la maison. Ce type de bus est en cohérence avec un réseau VDI (voix, données, images) puisque les deux infrastructures utilisent le même type de câblage, ce qui facilite d'autant les évolutions ultérieures.

2.2.4.1.2 ÉTUDE COMPARATIVE DE CES SUPPORTS DE COMMUNICATION

Chacun de ces supports de communication comporte des avantages et des inconvénients qui sont listés dans ce qui suit :

	Avantages	Inconvénients
Câble dédié	<ul style="list-style-type: none">- Fiabilité de la transmission (pas de perte de paquets)- Débit constant- Possibilité de télé-alimentation- Contrôle de la transmission et de l'information- Peu de rayonnement magnétique	<ul style="list-style-type: none">- Compromis débit-portée- Coût de l'installation- Nécessite l'installation de câbles dès la construction ou alors demande des travaux pour leur passage- Pas ou peu de mobilité
Courant porteur	<ul style="list-style-type: none">- Aucun nouveau câblage : utilisation des câbles électriques existants	<ul style="list-style-type: none">- Sensibilité aux parasites du réseau (Interférences)- Débit limité mais tend à s'améliorer (efficace sur de courtes portées)- Demande une installation électrique de qualité- Incompatibilité entre les réseaux américain (50Hz) et européen (60Hz)- Problème de confidentialité des informations sur le réseau
Infrarouge	<ul style="list-style-type: none">- Aucune connexion n'est nécessaire entre la source et le récepteur	<ul style="list-style-type: none">- Distance entre l'émetteur et le récepteur est limitée à quelques mètres- Limité dans son champ d'action (angle de 30°)- Très sensible aux obstacles présents dans ce champ d'action
Radio	<ul style="list-style-type: none">- Aucun câble n'est nécessaire entre l'émetteur et le récepteur- Mobilité forte des équipements- Champ d'action de 360°- Distance uniquement limitée par la fréquence de la porteuse et la puissance du signal- Débit allant de 1Mbit/s à 10Mbit/s	<ul style="list-style-type: none">- La porteuse doit avoir une plage de fréquence compatible avec les fréquences libres de tous les pays- Informations peuvent être interceptées par des récepteurs extérieurs au réseau- Sensible aux obstacles- Pollution électromagnétique

2.2.4.1.3 CONCLUSION SUR LES SUPPORTS DE COMMUNICATION

Comme nous l'avons déjà précisé en introduction, l'explosion des types de supports de communication sans-fil est flagrante. Pour aller plus loin, on peut préciser que les deux technologies qui ressortent sont la technologie radio et le Courant Porteur en Ligne. Des projets de R&D sont en cours de développement pour interopérer du CPL, avec des technologies radio ou fibre optique pour des diffusions très haut débit dans les bâtiments (1Gbit), quelque soit le type d'infrastructure, neuf ou en rénovation.

2.2.4.2 PROBLÉMATIQUE DE L'INTEROPÉRABILITÉ

Après avoir listé ces sous-ensembles techniques, on voit qu'ils sont de plus en plus nombreux dans notre environnement quotidien, la multiplication de ces équipements et par conséquent, la multiplication de leurs fabricants pose logiquement **la question de l'interopérabilité !**

Les différents constructeurs n'ont pas tous choisi de rendre leurs produits compatibles avec les standards du marché et communicants grâce à des protocoles ouverts. En effet, les technologies propriétaires ne s'inscrivent que sur du très court et moyen terme ou ne concernent que des applications isolées. Il faut être conscient de ces limites pour éviter les impasses technologiques telles qu'un matériel sans maintenance ou support technique.

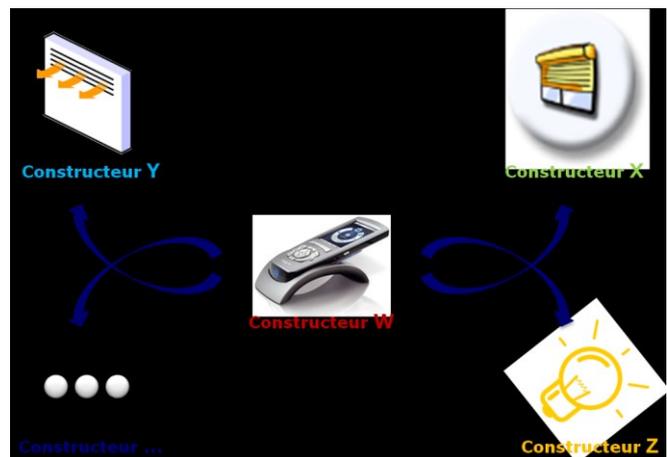
2.2.4.2.1 APPROCHE DE CETTE NOTION

La domotique se trouve confrontée au même problème qu'a connu le monde des réseaux informatiques lors de son éclosion : l'interopérabilité. Faute de standard, les constructeurs ont développé **des solutions propriétaires**, ce qui nous mène aujourd'hui à dénombrer plus d'une centaine de technologies domotiques différentes. Conséquence logique, il est impossible d'utiliser deux produits de marque différente, et chaque solution doit être mono-constructeur.

Les problématiques humaines sont identiques aux problématiques binaires : si deux personnes parlent une langue différente, alors, il faut un interprète ou une langue officielle. Donc si deux machines utilisent un protocole différent, il faut une passerelle ou un langage commun...

Cette notion d'interopérabilité n'est pas forcément évidente à appréhender, elle peut être définie de la façon suivante :

Dans l'idéal, on souhaite qu'une **télécommande du constructeur W** puisse agir sur les **volets roulants du constructeur X**, le **système de chauffage du constructeur Y** et **l'éclairage du constructeur Z**.



2.2.4.2.2 UNE PROBLÉMATIQUE À TROIS NIVEAUX

a) INTEROPÉRABILITÉ MATÉRIELLE

On se situe ici au premier niveau de la problématique d'interopérabilité, à savoir celle de la connectique, ou encore l'incapacité totale à connecter physiquement des réseaux filaires, sans fil et CPL.

Mais derrière cette problématique, matériellement visible, n'implique pas, si l'on arrivait physiquement à connecter ces réseaux, qu'ils pourraient alors échanger. En effet, au-delà de ce premier point de blocage intervient alors la notion de « moyen d'échange ».



b) INTEROPÉRABILITÉ DE « MOYEN D'ÉCHANGE »

Définition d'un protocole de communication

Dans les réseaux informatiques et de télécommunications, un protocole de communication est une spécification de règles, de formats, pour permettre les échanges entre différents dispositifs.

Typologie du protocole de communication

Le type de protocole de communication utilisé constitue l'enjeu majeur de la domotique actuelle. En effet, ces protocoles peuvent être de deux natures, c'est-à-dire soit des protocoles ouverts (standards, non propriétaires), soit des protocoles fermés (propriétaires, non standards). Nous allons donc détailler ces deux sortes de protocoles, fondamentalement différents :

- *Protocole propriétaire* : Les produits sont disponibles chez un seul fabricant, c'est donc le même interlocuteur pour toutes les opérations mais on reste « enfermé » avec ce même fabricant et ses produits si on souhaite faire évoluer sa solution globale, par conséquent les possibilités sont donc aussi plus réduites.
- *Protocole standard ou de consortium* : Il s'agit le plus souvent de regroupement de plusieurs firmes qui utilisent un même protocole. Les possibilités sont beaucoup plus importantes puisque les produits de différents fournisseurs sont compatibles, ce qui garantit une certaine longévité de l'installation. Une certification assure la compatibilité au protocole retenu. Cependant, bien souvent, le coût de cette certification est répercuté sur les prix de vente.
- *Protocole normalisé* : Une norme industrielle est un référentiel publié par un organisme de normalisation comme par exemple AFNOR, CEN, ISO etc. Un protocole normalisé est un protocole référencé par ces organismes. Des décrets réglementaires peuvent imposer l'application de certaines normes (ex NFC 15-100, décret de 22/10/1969). Les normes évoluent pour prendre en compte les contraintes techniques nouvelles.

Ces trois types de protocoles constituent des stratégies commerciales complètement différentes et à l'heure actuelle, **rien ne permet de dire lequel remportera réellement le marché, ou s'ils continueront à coexister.**

c) INTEROPÉRABILITÉ AU NIVEAU APPLICATION

L'objectif de ce niveau d'interopérabilité est d'arriver à un niveau de langage compréhensible par tous, « quasi-naturelle ».

Un certain nombre d'initiatives ont été lancées dans cette optique :

Webservices et architectures orientés services



C'est à n'en pas douter, un mode d'accès aux fonctionnalités des objets qui devrait exploser dans un avenir proche³². Véritable méthode universelle de partage de ressources, l'avantage des WebServices est de présenter un jeu de questions-réponses uniforme à tous les langages de programmation. L'orientation « services » permet l'intégration facile de nouvelles fonctionnalités externes dans une application, afin d'obtenir un système évolutif.

L'Alliance OSGi³³ (pour Open Services Gateway initiative)

Il s'agit d'un consortium mondial, à but non lucratif, d'innovateurs en technologie, fondé en mars 1999. Il met en avant un processus éprouvé, assurant l'interopérabilité des applications et des services, fondés sur sa plate-forme d'intégration de composants.

Ces spécifications doivent favoriser le déploiement des services Java³⁴ qui sont téléchargés dynamiquement sur les passerelles concernées et qui sont accessibles par tous les appareils du réseau interne connectés à cette passerelle.

Les membres de l'alliance représentent de nombreux marchés, tels que le secteur des maisons intelligentes, de l'électronique automobile, des téléphones portables et des entreprises. Les industriels membres regroupent : des fournisseurs de services, de contenu, des fournisseurs d'infrastructures et des exploitants de réseaux, des services publics, des développeurs de logiciels, les fournisseurs de passerelle, des fournisseurs de composants et de produits électroniques (filaire et sans fil) et des institutions de recherche.

Upnp (pour Universal Plug and Play)

Le standard Upnp est principalement utilisé pour le partage et la découverte de médias numériques, vidéos, sonore, Cependant, une partie de la spécification d'Upnp concerne des appareils de tous les jours. D'ores et déjà, des appareils simples à l'image d'interrupteurs ou de lampes, ont des descriptions standardisées des actions qu'ils fournissent. Ainsi, un point de contrôle Upnp est capable de gérer n'importe quel appareil implémentant la spécification.

Cela dit, la plupart des appareils ne sont pas compatibles UPnP, probablement parce que les choses ne sont standardisées que pour un nombre restreint de type d'appareils. Il existe pourtant dans les spécifications un moyen de décrire de façon standardisée ce qu'est l'appareil, les fonctions qu'il remplit et les actions réalisables.

La technologie **DPWS (Devices Profile For Web Services)** qui sera le successeur logique de la technologie Upnp rajoute une partie de Web services sur cette dernière.

DLNA³⁵ (pour Digital Living Network Alliance)

³² L'approche orientée service (SOA) est considérée comme l'architecture logicielle de la prochaine décennie (O1net Informatique – Juin 2007)

³³ Site de l'alliance OSGi : <http://www.osgi.org>

³⁴ **Java** est un langage de programmation informatique orienté objet. Java a la particularité principale d'être portable sur plusieurs systèmes d'exploitation tels que : Unix, Microsoft Windows, Mac OS.



C'est une alliance de sociétés de production d'appareils électroniques, de périphériques mobiles et d'ordinateurs personnels. Ce consortium est soutenu par les plus grands acteurs du monde de l'EGP (Electronique Grand Public) : Motorola, Philips, Samsung, Matsushita, Hewlett-Packard, Sony, Microsoft, Intel et Nokia. Son but est de définir un standard qui permettra aux produits de ces différentes sociétés d'être interopérables et de créer un réseau d'appareils électroniques au sein du foyer.

On observe également l'émergence d'un certain nombre d'outils informatiques qui, sous l'ère du **Web 2.0**, favorisent le développement de cette interopérabilité d'applications et de services :

GWT (pour Google Web Toolkit) est un Framework développé par Google, permettant de créer des pages web dynamiques en utilisant la technologie AJAX. Lors de la création de l'application, le développeur va complètement faire abstraction des aspects de développement Web, et simplement construire son application en Java, en utilisant les différents outils de conception contenus dans le Framework de GWT.

Les formats de développement logiciel de ces applications conditionnent ceux qui seront employés dans les services en cours de conception. Par exemple, si on utilise un agenda du GWT pour planifier la synchronisation des acteurs d'une organisation en vue d'une réunion, la récupération des données d'occupation de salle sera conditionnée par le format de données du GWT. Il s'agit ici de convergence de service, notion utilisée pour désigner la convergence des logiciels en vue de service.

2.2.4.2.3 UNE SOLUTION : LE DÉPLOIEMENT DE PASSERELLES

Afin de rendre l'ensemble de ces produits compatibles avec un protocole normalisé, une des solutions est de développer des passerelles (matérielles ou logicielles) permettant de faire le lien entre les différentes solutions. Deux cas peuvent être envisagés suivant les technologies disponibles. Le constructeur **fournit les briques technologiques** pour inter opérer avec la passerelle ou **fournit une connectivité via le réseau de communication** avec un protocole ouvert.

³⁵ Site de l'alliance avec documents descriptifs : <http://dlna.org/en/industry/home>

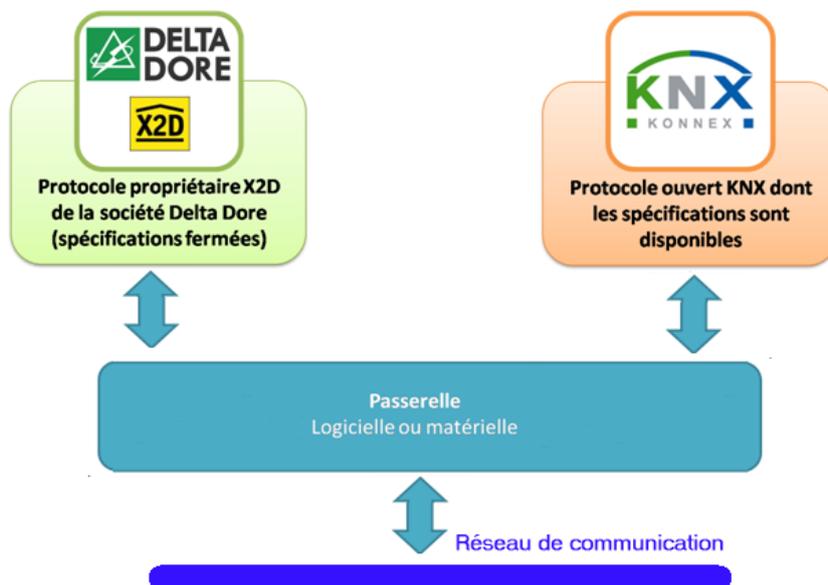


Figure 21– Deux systèmes, ayant des protocoles de communication différents, pourront communiquer par l'intermédiaire d'une passerelle

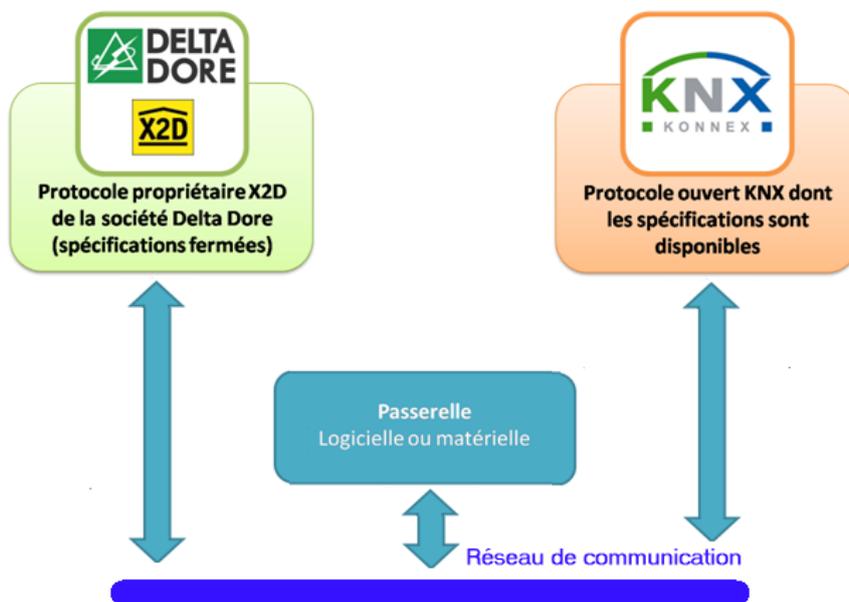


Figure 22– Deux systèmes, ayant des protocoles de communication différents, pourront communiquer par l'intermédiaire d'une passerelle via le réseau de communication

Les deux solutions d'interopérabilité peuvent coexister. La tendance va vers la seconde solution car elle converge vers le tout IP.



2.2.5 PROBLÉMATIQUE DE L'INSTALLATION

La plupart des technologies du marché sont centrées sur des infrastructures câblées (de type Konnex), ce qui nécessite des travaux importants en rénovation mais qui reste très adapté à la construction neuve. L'investissement est très onéreux, même si on nous promet d'être plus économe à l'usage sur le long terme. Les travaux que nécessitent ces installations impliquent donc systématiquement l'intervention d'un installateur ou d'un intégrateur. Si l'on regarde maintenant du côté de la vente, à l'heure actuelle, une personne souhaitant intégrer des fonctionnalités domotiques chez elle doit s'adresser directement à un installateur. Elle va pouvoir se renseigner sur internet où les informations sont dispersées et surtout très « orientées commercialement parlant ». Les magasins de bricolage ne proposent pour ainsi dire rien ! L'utilisateur ordinaire est donc inévitablement orienté vers un installateur électrique.

Cet installateur est peut être uniquement spécialisé dans ses installations électriques et n'est bien souvent pas sensibilisé à la domotique, il va même être plutôt réticent sur le fait de vendre et d'installer des produits, car il sait pertinemment qu'il va perdre du temps, ne sachant pas les programmer. On peut d'ailleurs à ce titre, mettre en évidence un problème majeur qui jusque là, constitue un frein à son développement, c'est qu'il y existe une fracture entre ceux qui conçoivent et produisent les produits et ceux qui les installent.

L'autre possibilité est de s'adresser directement à un intégrateur en domotique qui lui saura tout de suite quoi proposer à sa clientèle puisqu'il ne propose pour ainsi dire que cela. La marque HAGER dans ce domaine est le leader incontesté : en effet, ils s'appuient sur un réseau d'électriciens certifiés qui ne jurent que par les solutions Konnex. Les prix déjà exorbitant des solutions Konnex rajoutés à la prestation d'installation d'un installateur ou d'un intégrateur conduit à une installation globale dont le prix de revient avoisine très souvent les **12 ou 13 000€** (un tel investissement permettra d'avoir des fonctionnalités classiques dans chaque domaine. Sur ce point, on peut d'ailleurs considérer que sur une moyenne établie, **le passage d'une installation électrique standard à une installation « domotisée » multiplie par deux le coût initial du lot électrique**. Cependant, un autre point bloquant surviendrait, le manque d'installateur et surtout le manque de « configurateur ». Les compétences nécessaires à la configuration des produits sont étroitement liées à l'informatique, compétences que n'ont pas, bien souvent les électriciens.

La domotique actuelle n'est pas à la portée de ce que l'on a coutume d'appeler le « bricoleur du dimanche », c'est-à-dire le consommateur qui achète son « package domotique » dans une **grande surface du bricolage** et qui **l'installe lui-même** dans son intérieur.

2.3 LES TECHNOLOGIES DE LA DOMOTIQUE

2.3.1 LES TECHNOLOGIES COURANTES

Ci-dessous, un schéma de recensement des principales technologies domotiques classées suivant les deux principaux critères développés ci-dessus, à savoir le **type de support de communication** et le **niveau d'ouverture de la technologie** (propriétaire/standard) :

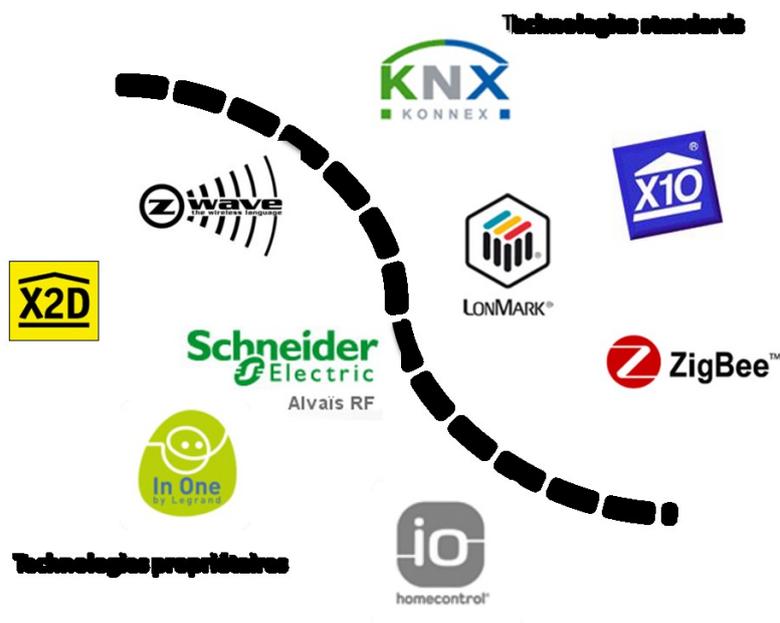


Figure 23 – Panorama des technologies domotiques, propriétaires d’une part et standards d’autre part

Support de Communication	Technologies standards et/ou normalisées	Technologies propriétaires
CPL (Courant Porteur en Ligne)	KNX - CPL X10	X2D –CPL (Delta Dore) In One - CPL (Legrand)
BUS (Bus de commande)	KNX Lon (LonWorks)	
RF (RadioFréquence)	KNX – RF Bluetooth	In One – RF (Legrand) X2D – RF (Delta Dore)



	ZigBee / ZigBee Pro Z-Wave Alliance Continua	IO – HomeControl Alvaïs RF (Schneider Electric)
--	--	--

Tableau 3 – Caractérisation des technologies sans fil

Les technologies sont décrites dans la section suivante.

2.3.2 DESCRIPTION DES TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION

Les différents protocoles de communication identifiés ci-dessus, qu'ils soient standards ou propriétaires sont détaillés dans ce qui suit :

Alvaïs RF :

Il s'agit de la technologie propriétaire radio de SCHNEIDER ELECTRIC³⁶.

In One :

Il s'agit de la technologie propriétaire de LEGRAND (existe aussi sous le nom de IOBL = In One By Legrand).

IO-Homecontrol :

Technologie de communication radio propriétaire, il s'agit d'une initiative d'industriels reconnus dans le domaine de la maîtrise de l'habitat incluant HONEYWELL, spécialiste des automatismes de contrôle pour les particuliers et les entreprises, HÖRMANN, leader européen des systèmes de portes et de motorisations pour l'habitat et l'industrie, SOMFY, spécialiste international de la motorisation et de l'automatisation des ouvertures du bâtiment et VELUX, leader mondial sur le marché de la fenêtre de toit, ASSA ABLOY, le leader mondial des solutions d'ouverture de portes et dernièrement, NIKO, fabricant Belge reconnu de solutions de qualité innovantes axées sur le confort intérieur. L'objectif de ces industriels est de fédérer leurs savoir-faire autour de ce protocole commun, l'IO-Homecontrol.

Konnex :

La technologie Konnex est un des leaders du marché actuel de la domotique et n'a pas de concurrent sérieux à son niveau. Cependant cette technologie est principalement focalisée sur le support de communication BUS, la technologie **Konnex-RF** existe mais très peu de produits sont proposés. Cette technologie étant portée par des acteurs du monde de

³⁶ Il existe une version d'appareillage Antimicrobien. L'enjoliveur et la plaque contiennent un composite à base d'ions d'argent qui permet de stopper le développement et la prolifération des bactéries, et à terme de les détruire. Le composite reste actif tout au long de la durée de vie du produit traité. Celui-ci doit simplement être régulièrement nettoyé. Ce produit s'adresse en priorité aux sites sensibles en termes d'hygiène : les établissements de santé, les lieux de restauration, les établissements accueillant des enfants (écoles, crèches, etc.), les bâtiments tertiaires.



« l'électricité », ceux-ci ne jurent que par le câble qui par sa fiabilité et son débit permet d'obtenir des installations de grande qualité. Donc finalement, si on fait le bilan de celle-ci, il s'agit d'une technologie fiable, éprouvée et avec des capacités évoluées, mais **complexe et onéreuse**.

Lon (LonWorks) :

Standard mis au point par la société Echelon qui est un des leaders du marché de l'automatisme. Cette technologie se développe à grande échelle sur le monde de l'immobilier et tend à parvenir sur les installations domotiques de taille conséquente.

X10 :

C'est une technologie standard qui existe depuis de nombreuses années, on peut même dire que celle-ci a contribué au développement de la domotique auprès du grand public.

X2D :

Il s'agit de la technologie propriétaire radio et CPL de la société DELTA DORE, il s'agit d'une technologie et de produits fiables qui ont l'avantage de communiquer avec beaucoup de produits thermiques du marché (Acova, Thermor, ...).

ZigBee :

Technologie de communication sans-fil qui a pour caractéristique principale de consommer très peu d'énergie³⁷. De nombreux industriels développent aujourd'hui des produits domotiques compatibles ZigBee. C'est un candidat sérieux dans la course à l'équipement des petits appareils électroniques (électroménager, hi-fi, jouets, ...) et domotiques (moteurs, ampoules, détecteurs, thermostats, écrans tactiles, ...).

Z-Wave :

Technologie propriétaire de communication soutenue par de nombreux industriels qui a été créée aux Etats-Unis, de nombreux produits existent sur le marché américain, cependant, la technologie entre doucement sur le marché européen. Il s'agit du concurrent direct de ZigBee sur le marché.

2.3.3 CONCLUSION SUR CES TECHNOLOGIES

De façon très explicite, on voit que les technologies RF³⁸ occupent une place prépondérante dans ce panorama des technologies domotiques.

La technologie Konnex, à la fois bus, CPL et radio, grandit de jour en jour dans le monde de la domotique (Plus de 21 000 installateurs/intégrateurs dans le monde, plus de 10 000 produits certifiés et 15 000 produits installés, plus de 200 fabricants, 41 centres de R&D, ...). Cette

³⁷ Des progrès restent encore à faire dans ce domaine et l'autonomie énergétique des capteurs reste un frein technologique.

³⁸ RF : pour RadioFrequency

technologie est donc fortement soutenue par le monde des installateurs et n'est pas encore réellement accessible au particulier (d'un point de vue de l'installation et de la configuration). La seconde technologie qui reste dans cette même logique de technologie bus est le LonWorks qui vient plutôt du monde industriel et tertiaire. L'enjeu principal situé autour de cette technologie est qu'elle puisse se déployer au niveau du résidentiel. Les éléments actuels ne permettent pas, à l'heure actuelle, de déterminer si cette technologie pénétrera le marché du résidentiel ou non. On peut aussi remarquer que de nombreux constructeurs ayant des technologies propriétaires ont des passerelles qui opèrent vers la technologie Konnex.

La technologie X10, technologie historique de la domotique souffrait de quelques points techniques handicapants pour un déploiement à grande échelle (notamment concernant le retour d'information des commandes envoyées). Elle reste cependant largement éprouvée, c'est pourquoi on observe depuis peu une reprise de cette technologie à bas coût par des sociétés comme « Home Technology » qui réutilise celle-ci en l'améliorant sur ces points faibles.

Les technologies propriétaires (type X2D, In One, Alvaïs) sont des technologies qui garantissent une grande fiabilité de fonctionnement entre tous les matériels, par contre l'offre de produits est limitée aux produits disponibles chez le constructeur, aucun assemblage avec une autre technologie d'un autre constructeur n'étant possible. L'initiative du consortium IO-Homecontrol permet de contourner ce problème car les différents constructeurs du consortium utilisent le même protocole de communication, l'offre de produit est par conséquent beaucoup plus importante ; les produits sont complémentaires et il n'existe pas de produits concurrents dans ce consortium. Donc dans tout les cas l'extension de l'installation est liée au choix initial, sans pouvoir faire jouer la concurrence. La mise à disposition récente de passerelle IP dans l'offre produit est la solution proposée par certains constructeurs pour ouvrir leur gamme vers l'extérieur tout en gardant leur spécificité technologique.

Concernant les technologies de communication sans fil basse consommation, on y retrouve le ZigBee et le Z-Wave. Le Z-Wave, très développé aux E-U, n'est pas développé en Europe mais reste un concurrent très sérieux au ZigBee pour lequel l'offre de produits tarde à se développer par manque de finalisation de la normalisation.

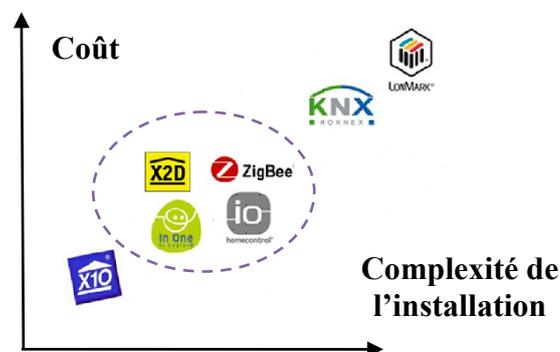


Figure 24 Relation coût/complexité des types de réseaux



X10 reste une technologie pour de petites installations, alors que les technologies Lon seront utilisées dans des grands bâtiments. Les technologies KNX sont reconfigurables à distance et nécessitent une compétence spécifique des installateurs. Les autres constructeurs ont des solutions simples d'installation mais difficilement reconfigurables à distance. Leur offre de produits évolue pour prendre en compte cette contrainte.

En conclusion le tableau ci-dessous rassemble les caractéristiques des produits à partir des protocoles utilisés.

	→ Les plus	→ Les moins
<i>Protocole propriétaire</i>	<ul style="list-style-type: none">• Produits disponibles chez un seul constructeur → Un seul interlocuteur• R&D souvent plus réactive car un seul constructeur sollicité	<ul style="list-style-type: none">• Obligation d'acheter tous les produits auprès d'un seul constructeur ou consortium• Pérennité dépendante d'une seule entité
<i>Protocole ouvert</i>	<ul style="list-style-type: none">• Plus de produits disponibles (un catalogue par constructeur)• Permet d'avoir plus précisément la fonction souhaitée	<ul style="list-style-type: none">• Coût de la certification répercuté sur le prix de vente des produits

Dans une logique de service, l'idéal est de pouvoir disposer pour un même service de plusieurs solutions de produits. Les protocoles ouverts favorisent cette approche.

2.4 LES TECHNOLOGIES DU MAD

Dans cette section sont décrites les technologies disponibles ou en devenir, sans description de leur intérêt pour le maintien à domicile. Le chapitre 4 analyse les démarches élaborées pour définir la pertinence des besoins et les scénarios possibles d'utilisation.

2.4.1 RECENSEMENT DES BESOINS IDENTIFIÉS

Lors du repérage d'un ensemble de technologies visant à favoriser l'autonomie de la personne âgée à son domicile, il est primordial de catégoriser **les besoins fonctionnels ou de services**. Il s'agit de retenir les besoins utilisant les TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) devant être rendus à la personne âgée et aux acteurs du MAD, c'est-à-dire ceux permettant à la personne en perte d'autonomie de continuer de vivre dans son logement dans des conditions de sécurité et de confort acceptables en gardant le contrôle sur son environnement, tout en facilitant les interventions des professionnels l'accompagnant au quotidien. La personne s'inscrit dans son quartier en relation avec ses proches : la famille, les amis ou les voisins dans un contexte de commerces et de structures de proximité. Ces besoins peuvent être classés en **quatre catégories de besoins** : « Sécurité », « Communication », « Santé », « Confort ».

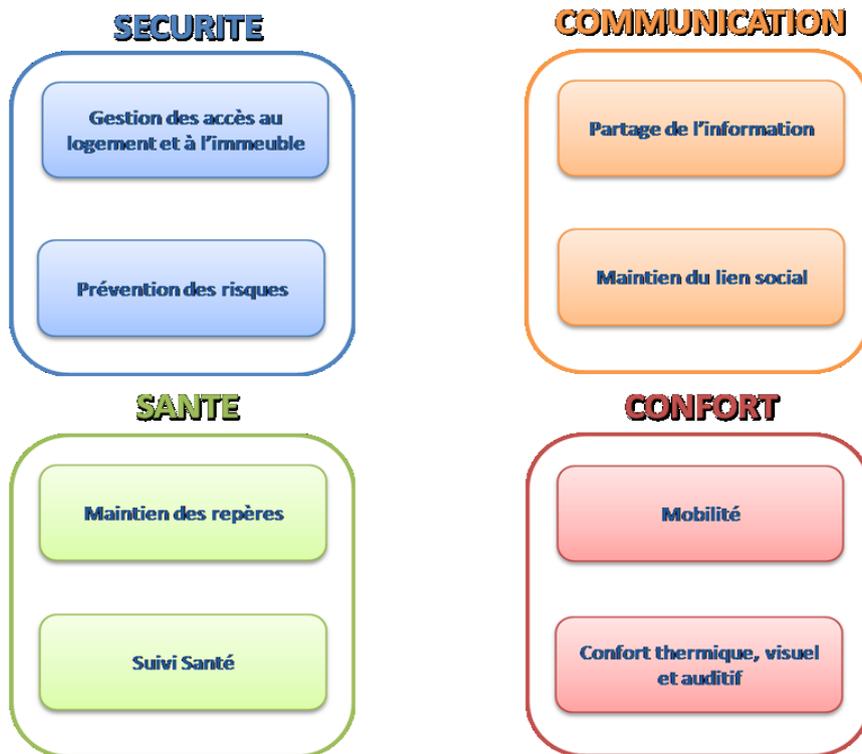


Figure 25 – Besoins fonctionnels ou de services pour le Maintien à Domicile

La représentation et la classification des besoins peuvent aussi être interprétées en fonctions des acteurs entrant dans l'éco système « Maintien à domicile ». La définition des services est liée à l'activité favorisée au sein du domicile en reconsidérant les solutions techniques nécessaires pour constituer les situations favorables à ces activités. Ces activités sont celles de la personne résidant à domicile, mais aussi celles des professionnels, tant à domicile qu'à l'extérieur du domicile. Les moyens techniques mis à disposition constituent les outils de travail de ces personnels transformant leurs pratiques existantes. Les études d'usage montrent que l'introduction de TIC dans les pratiques professionnelles ou privées ne se concrétisent pas systématiquement par des usages effectifs de ces TIC par les usagers. Des réticences au changement, des problèmes ergonomiques, une perception futile de ces technologies, mais aussi un manque de compétences et de formations peuvent alors être un obstacle à la diffusion des usages prévus. Une stratégie d'introduction des TIC est à définir en même temps que la conception technique du service.

Soit on retient les produits disponibles à une date donnée, soit on effectue une redéfinition de ces produits à partir des spécifications de produits. Un cas intermédiaire entre choix de produits disponibles et conception de nouveaux produits est le plus souvent à envisager. La « recontextualisation » de produits existants pour de nouveaux usages liés à de nouveaux services nécessitent un réajustement de ces produits, par exemple pour la réalisation de passerelles comme nous l'avons vu précédemment, si celles-ci n'existent pas.



Le pôle
aquitain

pour la
société de
l'information



A chaque fonction recensée, une solution de produits peut être proposée constituant une offre sous forme de pack. Mais un produit donné peut aussi être multi fonctionnel.

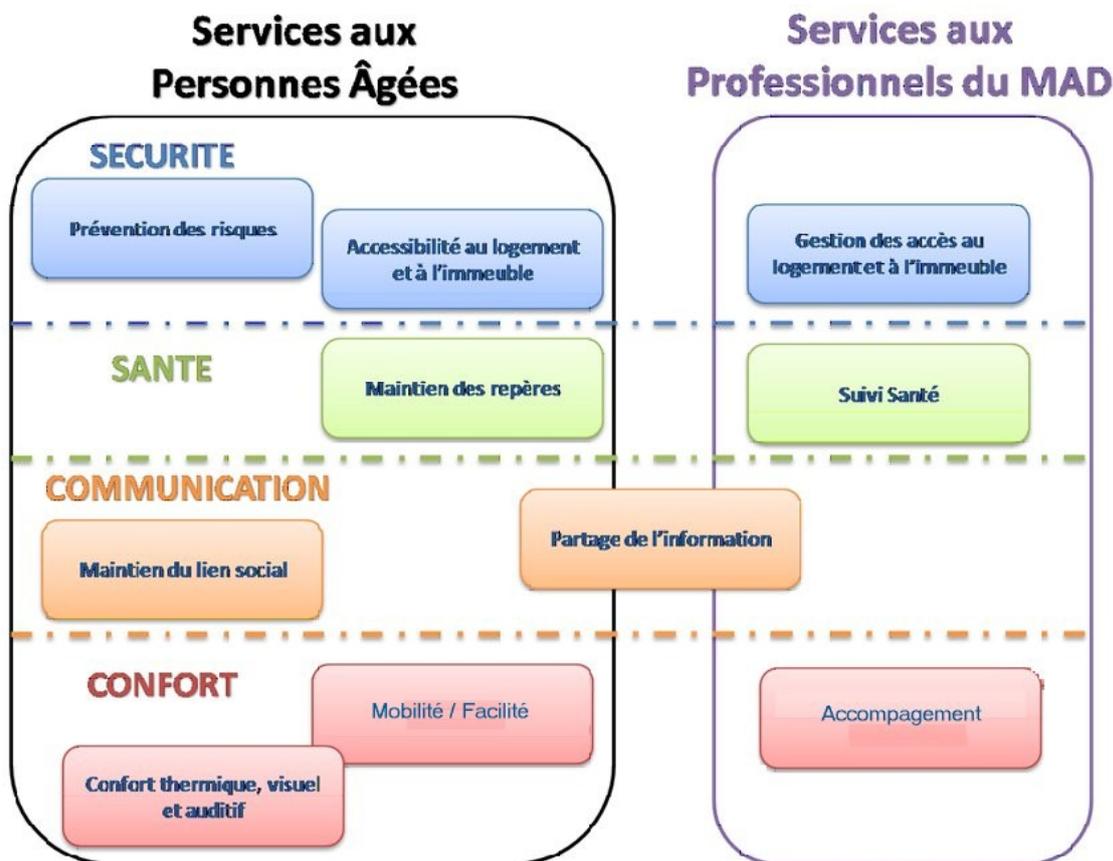


Figure 26 – Eco système pour le maintien à domicile

Pour exemple, un capteur de fenêtre peut nous indiquer qu'une fenêtre est ouverte, information qui pourra être interprétée en fonction du contexte comme :

- devant être prise en compte pour réduire le chauffage en vue d'économiser les énergies,
- pouvant être le signe d'une intrusion,
- un manque de vigilance de la personne résidente si la fenêtre reste ouverte alors qu'elle devrait normalement être fermée (par exemple l'hiver)
- etc.

Ces différentes fonctionnalités peuvent être prises en compte différemment en lien avec la perte d'autonomie de la personne résidente, et des services associés peuvent alors être proposés notamment par l'accompagnement d'une tierce personne, en local et/ou à distance.

Les interactions à distance change les représentations des usagers par rapport à leur intervention et de la nature même de l'activité en cours. Une prise de « distance » différente

est alors en jeu suivant que l'action se fait en local par une télécommande ou à distance par une interface via le réseau, avec la possibilité de contact visuel ou seulement sonore. La fermeture d'un ouvrant à distance ne sera pas acceptée de la même façon par la personne résidente en fonction du contexte d'exécution de cette action. **Une déshumanisation des activités risquent d'être ressentie si ce mode d'interaction se systématisait au détriment d'une relation directe entre acteurs de la situation.**

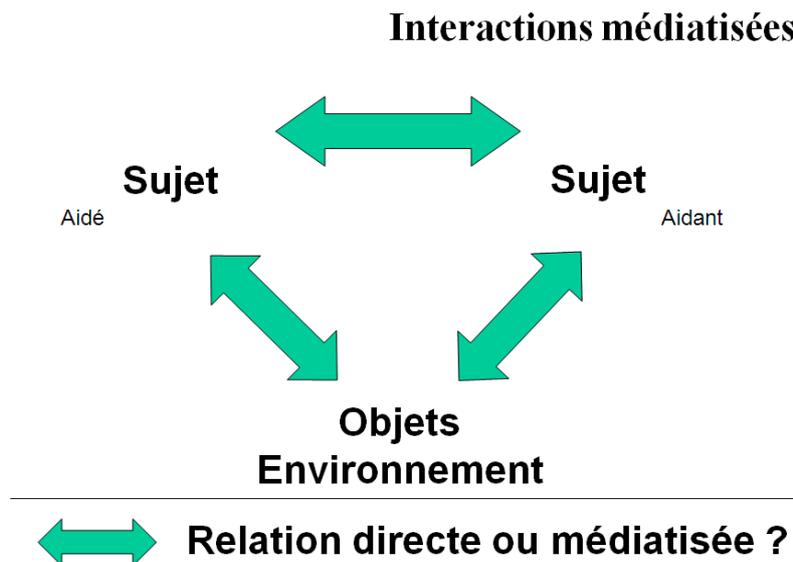


Figure 27- Interactions personnes aidant / aidé

Les activités en contexte médiatisé par les TIC constituent un changement en transformant les représentations instrumentales tant du point de vue de l'utilisation des artefacts techniques que des modes de mobilisation de ces artefacts dans l'action. Ces technologies ne sont pas neutres et ont des répercussions cognitives sur les acteurs de la situation d'activité, tant aidant, qu'aidé.

2.4.2 PANORAMA DES TECHNOLOGIES DU MAD

2.4.2.1 LA DOMOTIQUE AU SERVICE DU MAD

Comme pour le cas des personnes en situation de handicap, il est fait l'hypothèse que la domotique peut aider, ou dans tous les cas, favoriser le maintien à domicile des personnes vieillissantes. Le contexte psychologique de ces deux types d'usages est très différent, les personnes âgées étant actuellement plus réfractaires à leur usage. Une approche consiste à dire que la domotique peut rendre l'habitat évolutif, capable de s'adapter à l'entrée progressive dans la dépendance des personnes âgées.

Dans une architecture domotique KNX, il n'y a pas lieu systématiquement d'utiliser une centrale. Chaque appareil dispose de sa propre intelligence, capable d'intercepter les événements provenant des effecteurs et d'effectuer les actions associées. De ce fait, KNX est



très flexible et constamment adaptable à de nouveaux besoins. La structure ci-dessous représente une typologie type : un bus filaire peut être installé dans le cas d'une réhabilitation important du logement et/ou des solutions radio ou courant porteurs est mis en œuvre en cas de rénovation sans intervention lourde. Les modules contrôlant les actionneurs sont installés en tableau ou sous forme de module radio ou courant porteurs.

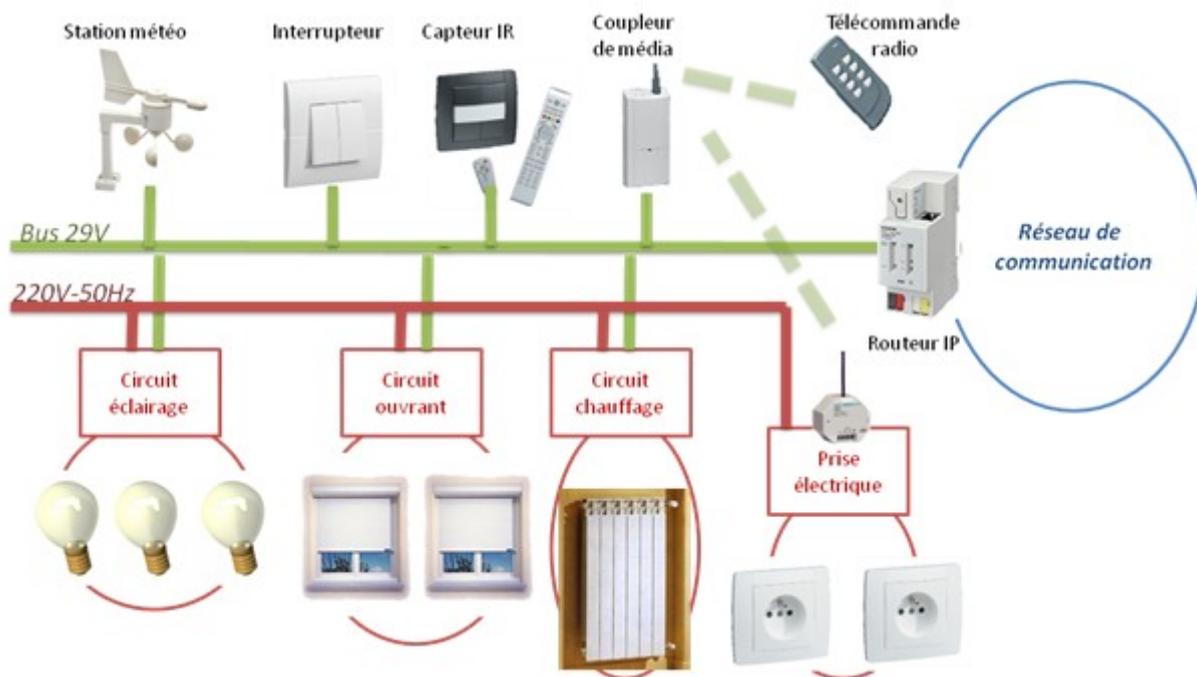


Figure 28 : Principe de mise en œuvre du bus KNX.

Les reconfigurations sont possibles en fonction de l'évolution de la perte d'autonomie. L'exemple suivant montre les possibilités des technologies reconfigurables. Pour des facilités d'apprentissage et de repérage des fonctions, les boutons de commande de volet sont à proximité de ceux-ci permettant à l'utilisateur d'associer le bouton à la fermeture ouverture du volet et permettre son contrôle individuel. Un bouton de scénario enchainera une série de commande correspondant à une suite de séquences permettant par exemple de fermer l'ensemble des volets le soir dès la nuit tombée. Une télécommande pourra être aussi utilisée à cette fin, et/ou effectué via une passerelle internet en collaboration avec la personne à domicile un(e) assistant(e) l'accompagnant en fin de journée pour mettre le logement en situation de confort et de sécurité. Cette description montre le « potentiel de la situation » lié à un équipement évolutif, créant ainsi des ambiances favorables au maintien à domicile.

La figure suivante synthétise ce concept d'habitat évolutif, tant du point de vue de la reconfiguration des fonctionnalités des effecteurs du logement, que dans les représentations fonctionnelles que l'utilisateur peut avoir de ces effecteurs pour lui redonner de l'autonomie. L'hypothèse de réussite de ce type de scénario est liée à une appropriation progressive des usages des technologies nécessitant une phase d'anticipation avant la réelle perte

d'autonomie, tant pour la personne et son entourage que pour le personnel professionnel l'accompagnant.

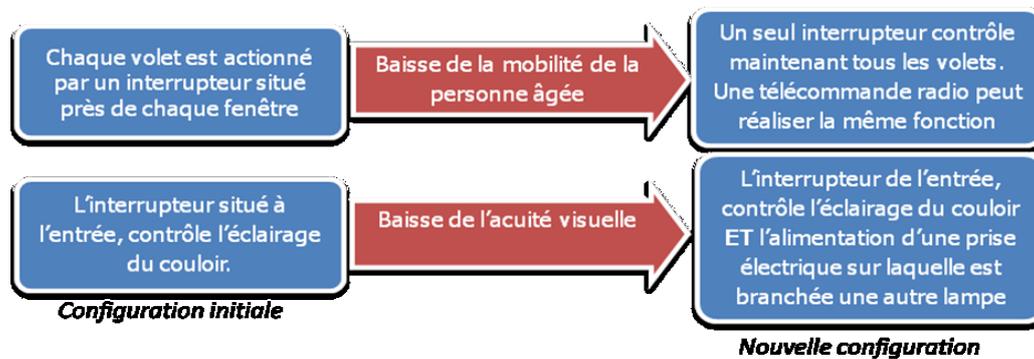


Figure 29 : Exemple d'évolutivité d'un environnement domotique.

Une combinaison des effecteurs et actionneurs disponibles dans le logement permet d'imaginer différents scénarii : contrôle de l'éclairage en fonction de l'occupation des pièces en augmentant localement le niveau lumineux pour favoriser le confort visuel avec des conditions économiques acceptables ; favoriser les déplacements de nuit en éclairant des cheminements spécifiques (déplacement lit toilettes par exemple) ; maintenir le confort thermique en fonction de l'occupation des pièces, contrôler les accès du bâtiment et du logement etc.

Ces technologies sont conjointement nécessaires pour l'optimisation énergétique du logement et être en relation avec des services associés.

Un planning partagé permettra aux professionnels de s'organiser pour éviter les chevauchements et informer des retards ou imprévus dans les rendez-vous pris, et ainsi pour chacun de prendre les décisions nécessaires, la personne à domicile reprenant de l'autonomie pour s'organiser dans sa vie au quotidien.

Le planning peut être couplé à la domotique pour optimiser les économies d'énergie, mais aussi peut être couplé au contrôle d'accès pour prévoir les arrivés dans le logement.

Ces différents scénarii montrent la nécessité d'interconnecter les différents réseaux domestiques et l'intérêt des convergences tant au niveau des réseaux que des services pour faciliter le maintien à domicile.

Des passerelles spécifiques peuvent permettre ces interconnexions et de développer les services dans un éco système multi fournisseurs/constructeurs de produits. Les deux exemples ci-dessous montrent les enjeux de conception et de réalisation en cours. L'enjeu de passerelle inter opérable autorise que sur un même territoire plusieurs fournisseurs peuvent être présents et offrir des produits et services à la fois concurrent et complémentaires, facilitant le déploiement à grande échelle.



Le pôle
aquitain

pour la
société de
l'information



Le premier exemple montre la nécessaire collaboration entre fournisseurs et concepteur de passerelle pour fournir les briques minimales d'interconnexion, le second montre qu'au-delà des équipements à installer dans le logement et ses accès, un déploiement d'infra structure de communication doit être déployé pour permettre les collaborations interpersonnelles sur un même territoire, indépendamment des solutions technologiques retenues, un environnement unifié permet un service universel.

Dans le cas de déploiement en grande échelle, ces infrastructures sont nécessaires pour télécharger automatiquement les configurations. Les passerelles résidentielles détectant automatiquement les matériels installés dans le logement et ses accès, elles transmettent à un serveur les demandes de briques logicielles pour interconnecter les réseaux domestiques.

Ces deux exemples sont des posters réalisés par les étudiants du master « Domotique-immotique et Réseaux Intérieurs » de Rennes I présentant leurs activités de stage.

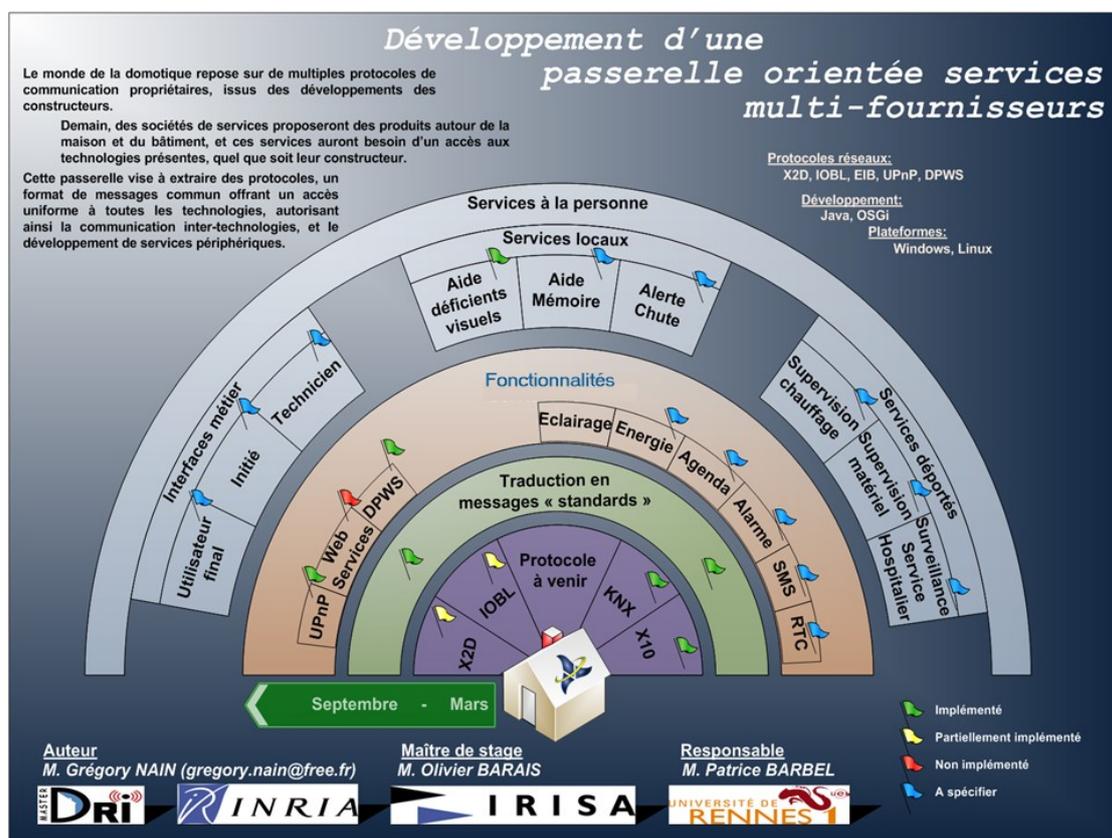


Figure 30 Exemple de spécifications de passerelles pour des services de maintien à domicile

La centralisation des informations par une passerelle permet d'envisager de l'analyse d'activité au sein de l'habitat. Certaines solutions vont dans ce sens pour améliorer la sécurité des personnes résidentes en générant des alertes ou des alarmes sur des événements. Ces

propositions de solutions peuvent venir en substitution ou en complémentarité de solutions dites de téléalarme.

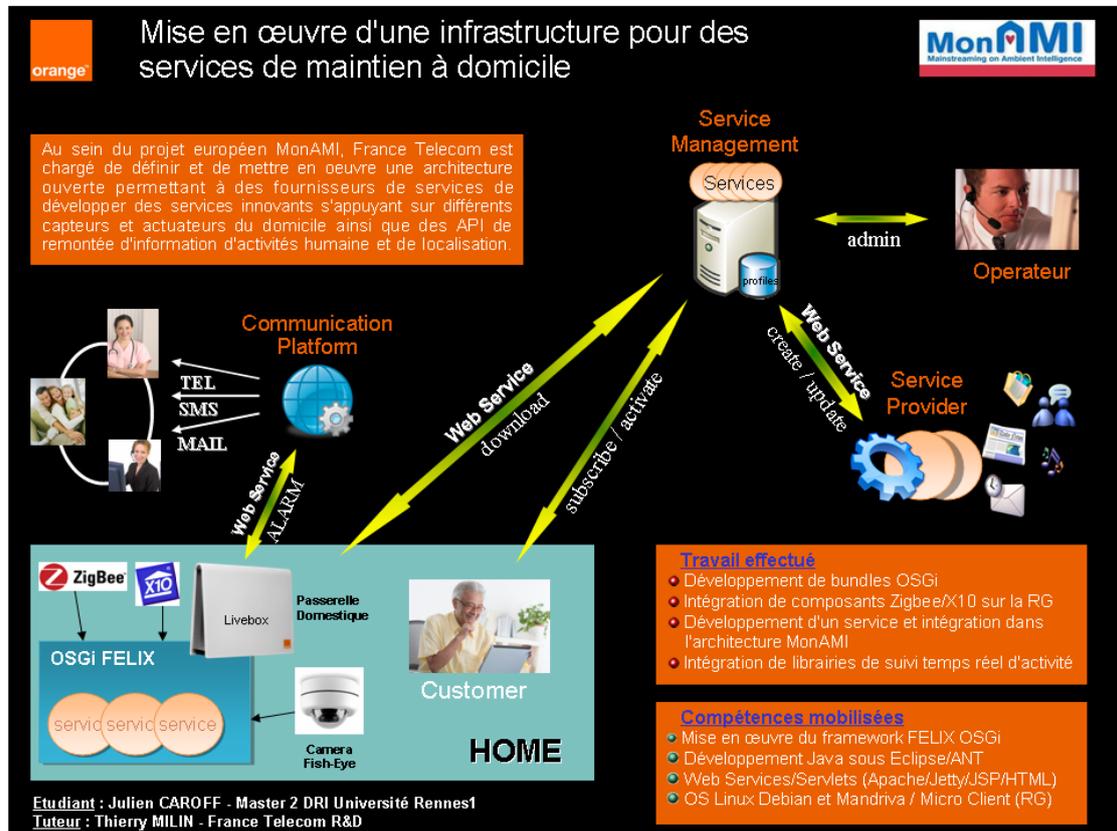


Figure 31 Exemple de spécifications d'infra structure pour des services de maintien à domicile

Le déploiement de ce type d'infrastructure n'est pas sans conséquence sur l'organisation du travail des professionnels du maintien à domicile, redéfinissant le rôle de chacun. Elles impactent les services associés à la sécurité, la santé et la communication.

2.4.2.2 TECHNOLOGIES DOMOTIQUES ÉLARGIES

Aux capteurs traditionnels au domaine de la domotique, des capteurs spécifiques au maintien à domicile entre dans le périmètre des fonctions de sécurité : capteurs physiologique portés par la personne en fonction de son état de santé, détecteurs de chute, téléalarme. Ces détecteurs de chute ne répondent pas aux besoins attendus car ils ont plutôt un effet à posteriori qu'un effet de prédiction. Les recherches actuelles sont dans la conception de dispositifs permettant de prévenir la chute par une analyse de l'activité de la personne, tant dans son domicile qu'à l'extérieur de son domicile.

Les dispositifs de téléalarme sont des dispositifs pour appeler une tierce personne à son secours. Mais les analyses d'usage montrent que les personnes âgées n'ont pas à porté de



main ces dispositifs parce qu'elles ne souhaitent pas être stigmatisées, ou qu'il n'est pas toujours aisé de les garder à proximité, notamment lors de prises des douches. De plus seulement 5% des appels de téléalarme correspondent à de véritables alarmes liées à un secours urgent. Les personnes isolées ressentent le besoins de pouvoir maintenir un lien social en appelant les services de téléassistance.

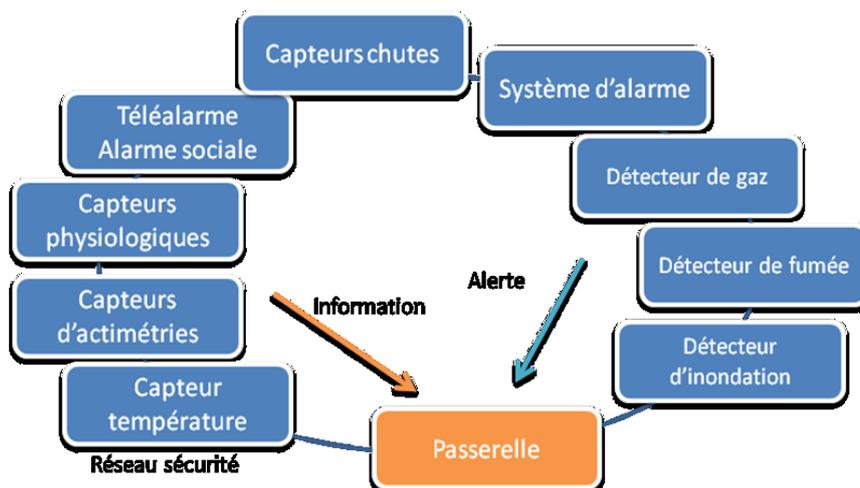


Figure 32 Fonction de sécurité

Le contrôle des accès des bâtiments et des logements est une condition pour avoir le sentiment de sécurité. C'est tant un problème pour les professionnels pour entrer dans le logement, que pour la personne voulant reconnaître ses visiteurs. L'interconnexion des dispositifs de visiophonie et de verrouillage des portes restent un problème à part entière.

De nouveaux services se mettent en place prenant la forme de coaching en réseau nécessitant l'interconnexion des réseaux multimédia avec les réseaux de communication, notamment au travers de l'écran de télévision. Ces solutions apparaissent plutôt comme des solutions isolées, déconnectées les unes des autres sans préoccupations de convergence avec les solutions des professionnels du maintien à domicile. Ces solutions intègrent également les mises en relation avec les proches. Les freins technologiques encore à lever sont dans l'interconnexion des produits multimédias.

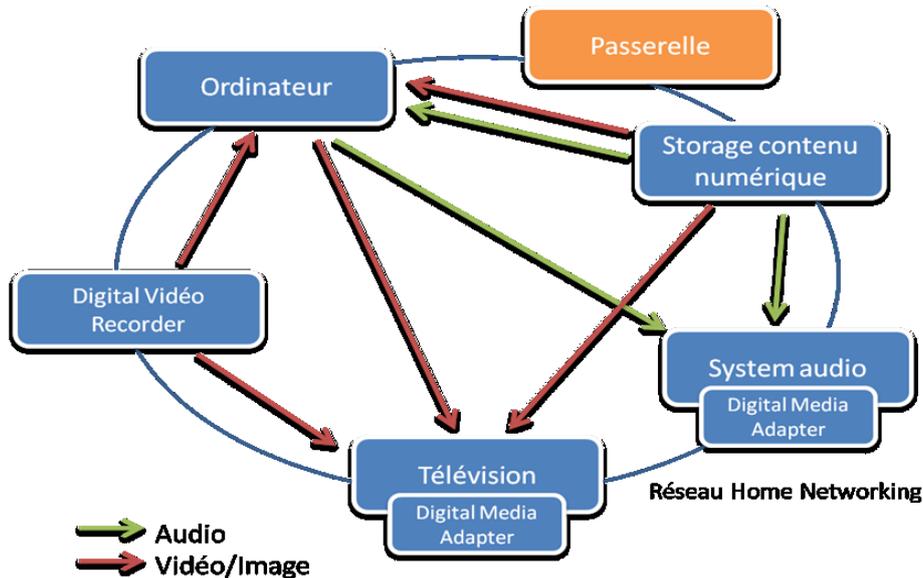


Figure 33 – interconnexion des produits multimédias

Les services de quartier souhaitent développer des services d'informations liés aux activités du quartier du lieu de résidence, les solutions développées passent par le web et posent la question du type d'écran à interconnecter pour avoir accès à ces informations : téléviseur, ordinateur, écran tactile etc.

2.4.2.3 TECHNOLOGIES COMPLÉMENTAIRES

Aux fonctions principales pour assurer les services de sécurité, de santé, de communication ou de confort il est nécessaire d'assurer des fonctions techniques pour protéger les usagers d'intrusion malveillante tant du point de vue de la protection de la vie privée que du point de vue d'intrusion physique du logement du fait de la mise en interconnexion du logement sur le réseau internet. Des fonctions de sécurité des réseaux sont indispensables pour protéger les installations.

La protection de la vie privée concerne les personnes vivant au domicile mais aussi les professionnels intervenant à domicile, constituant un « réseau social » physique interconnecté à l'image des réseaux sociaux type « face book ».

3 TYPOLOGIE DES PRINCIPAUX ACTEURS INDUSTRIELS ET ECONOMIQUES

3.1 ACTEURS ORIENTÉS PRODUITS

3.1.1 LES FABRICANTS DE LA DOMOTIQUE

Il s'agit le plus souvent de grands constructeurs d'appareillages électriques (Excepté Delta Dore et Somfy qui ont développé leur activité sur ce type de produits), mais qui se positionnent aujourd'hui nettement sur le secteur du « home automation³⁹ ». Ces fabricants ont un rayonnement international.

Nous avons positionné ces grands constructeurs sur une carte de France de « Google maps » afin de matérialiser la répartition géographique⁴⁰. Il est à préciser que cette répartition géographique a été réalisée en utilisant les sièges sociaux de chaque entreprise et ne prend compte en aucun cas les différents centres de R&D et autres usines de construction.

On peut donc très facilement mettre en avant le fait que la partie sud de la France est dépourvue d'industriel(s) majeur(s) sur ce secteur d'activité.

3.1.1.1 PRINCIPAUX FABRICANTS DE LA DOMOTIQUE PRÉSENTS SUR LE MARCHÉ FRANÇAIS



1) Delta Dore

L'entreprise conçoit, fabrique et commercialise, **depuis plus de 38 ans**, une offre complète de produits domotiques et de gestion technique du bâtiment basée sur la complémentarité de ses trois métiers : gestion de l'énergie, systèmes de sécurité et automatismes.

Chiffre d'Affaires de **92 Millions d'Euros sur l'exercice 2006**.

³⁹ Home Automation : Traduction anglaise du terme Domotique.

⁴⁰ Carte interactive développée sous Google : <http://maps.google.fr/maps/ms?hl=fr&ie=UTF8&msa=0&msid=105771841114987391456.000459221256e16185d78&z=7>



Delta Dore emploie aujourd'hui près de 700 salariés dont 400 à Bonnetain. 80 personnes travaillent au sein de son bureau d'études pour concevoir des produits innovants alliant performance et confort de l'utilisateur.

<http://www.deltadore.fr/>

2) Hager

Créé en 1955, le Groupe Hager s'est imposé parmi les leaders de la construction de matériel d'installation électrique avec des produits destinés à l'habitat ainsi qu'aux locaux professionnels et tertiaires, autour de ses principales marques Hager, Tehalit, Flash et Logisty.

Chiffre d'Affaires de plus de **1,3 Milliards d'Euros sur l'exercice 2007**.

Le groupe emploie aujourd'hui près de 11 000 salariés et dispose de 30 sites de production situés dans 12 pays différents. Le groupe bénéficie d'une forte présence au niveau local et régional au travers de 7000 points de vente répartis dans plus de 55 pays.

www.hager.fr

3) Legrand

Legrand est le spécialiste mondial des produits et systèmes pour installations électriques et réseaux d'information dans les bâtiments résidentiels, tertiaires et industriels

Chiffre d'Affaires de près de **4,129 Milliards d'Euros sur l'exercice 2007 dont 25% en France**.

Avec plus de 20 marques mondiales (Legrand, Bticino, Ortronics) ou régionales (Pial, Wiremold, Luminex, Anam...), Legrand possède des filiales dans plus de 60 pays. Cela procure au groupe une couverture géographique très étendue qui lui permet de s'adapter aux exigences locales et de travailler sur des projets internationaux. Cela représente environ 31000 collaborateurs dont près de 9000 pour la France...

<http://www.legrand.fr/>

4) Schneider Electric

A ce jour Schneider Electric est:

- Numéro 1 mondial en distribution électrique.
- Numéro 2 mondial en automatismes et contrôle.

Chiffre d'Affaires de **17,3 Milliards d'Euros dont 45% en Europe**.

Le groupe emploie 88 670 personnes, comprend 25 sites de R&D, 206 sites industriels, 60 centres logistiques et pas de moins de 15 000 points de vente.



- [Hestia](#)
- [TREND](#) solution pour la gestion technique du bâtiment
- [WireCom Technologies](#) (CPL et LON) solution courant porteur pour le tertiaire

3.1.3 DÉVELOPPEURS DE LOGICIELS DOMOTIQUE / IMMOTIQUE

- [DHC](#) (microsoft + Hager) → monde de l'info + bat (élec) → Produit ExDomus

3.1.4 AUTRES FABRICANTS

3.1.4.1 FABRICANTS DE SYSTÈMES DE CÂBLAGE VDI

On peut aussi lister un certain nombre de constructeurs spécialisés dans les **systèmes VDI**, comme les sociétés :

- [3M](#), avec sa gamme « **câblage VDI petit tertiaire et résidentiel** »
- [Alombard](#) (Groupe Schneider Electric), avec sa gamme « **Alvidis** »
- [Arnould](#), avec sa gamme « **Communication résidentielle** »
- [CAE-Groupe](#), avec sa gamme « **Axcity** »
- [Casanov@](#), spécialisé dans ce domaine
- [Hager](#), avec sa gamme « **Nodéis** »
- [InfraPlus](#) (Groupe Schneider Electric), spécialisé dans ce domaine
- [Legrand](#), avec sa gamme « **Optimum** »
- [Sofim](#) (Groupe Axon), avec sa gamme « **AxHome** »

En 2007, un comparatif de ces différentes offres concernant le VDI a été réalisé par les étudiants de la formation Master Domotique-Immotique et Réseaux Intérieurs de l'Université de Rennes et a été publié sur la lettre d'information [« Domotique News » n° 211 d'Avril 2007](#)⁴¹ reproduit en annexe.

3.1.4.2 TECHNOLOGIES DE L'EMBARQUÉ (M2M)

D'autres acteurs sont impliqués dans la logique des technologies embarquées, marché en plein essor et qui a un très bel avenir devant lui. En effet, ce marché que l'on dénomme souvent

⁴¹ Domotique News : <http://www.domotique-news.com/>



M2M (pour **Machine 2 Machine**) vise à rendre communicant tous les sous-ensembles techniques de l'habitat que nous avons décrits.

- [WaveCom](#) constructeur de solution GSM
- [WebDyn](#) (matériel ET logiciel)

Le M2M a son salon voir site <http://www.ipconvergence.fr/>

3.1.5 FABRICANTS AUX NIVEAUX EUROPÉEN ET MONDIAL

Après avoir survolé ce panorama des acteurs Français de la Domotique et de l'Immotique, il nous semble important de citer un certain nombre d'acteurs de ce secteur au niveau Européen et International, parmi ceux-ci : ABB (Suisse), Berker (Allemagne), BTicino (Italie), Crestron (USA), Honeywell (USA), Lutron (USA), Merten (Allemagne), Nice (Italie), Secant (Canada), Siemens (Allemagne), Teleco (Italie), Theben HTS (Suisse).

On peut remarquer la prédominance de fabricants en Allemagne, ceci s'explique notamment par le fort engouement des allemands pour ce type d'équipements.

3.2 LES FOURNISSEURS D'INFRASTRUCTURES

Les opérateurs de telecom sont fournisseurs d'infrastructures de télécommunications et déploient les nouvelles architectures de réseaux de communication de services et de plates-formes ; Les grands groupes tels Alcatel Lucent, Sagem, Groupe TC en sont leurs fabricants

Des sociétés comme Thomson, Sagem et Orange se sont réunis pour former Soft At Home dans le but de proposer un standard pour unifier les « box » spécifiques à chaque opérateur de service « live box, free box, alice box et autres x box ».

3.3 ACTEURS DE SERVICE

3.3.1 DOMOTIQUE/IMMOTIQUE

En ce qui concerne les « acteurs de service » du secteur d'activité Domotique/Immotique, nous pouvons citer des sociétés comme :

- La société Trilogie appartenant à Delta Dore spécialisée dans la gestion technique du bâtiment (GTB). Site Internet : <http://www.trilogie-net.com/> et la société Energie système pour l'exploitation de site <http://www.energie-systeme.fr/>.

Les grands groupes ont des services dit « facilities management », qui aident à l'exploitation des bâtiments, pour exemple Dalkia filiale énergie de Veolia, Elyo du groupe GDF-SUEZ, qui a une branche gestion de parc résidentiel, etc.



3.3.2 SERVICES DE SÉCURITÉ

Au niveau des services de sécurité, on peut citer un certain nombre de prestataires⁴² de services de télésurveillance comme :

- Activeille (du groupe Cofintex 6) - <http://www.activeille.fr>
- ADT Sécurité (Groupe Tyco International) : <http://www.adt-securite.fr>
- Atral (Membre du groupe HAGER) – <http://www.atral.fr>
- Chubb Sécurité - <http://www.chubbsecurite.com>
- EPS Télésurveillance - <http://www.eps-telesurveillance.fr>
- Fichet-Bauche - <http://www.fichet-bauche.com>
- G4S (Group 4 Securitor) - <http://www.g4s.com>
- Groupe Scutum - <http://www.scutum.fr>
- GTS Téléassistance (General Technics & Services) - <http://www.gtsalarm.com>
- Gunnebo - <http://www.gunnebo.fr>
- IMA (Inter Mutuelles Assistance) - <http://www.ima.eu>
- Initial Delta Sécurité - <http://www.initial-delta.fr>
- Protection 24 - <http://www.protection24.com>
- Protection One - <http://www.protectionone.com>
- Securitas - <http://www.securitas.com>
- Siemens Télésurveillance - <http://www.siemens.fr/tlsonline>
- Vigitel services - /

Le nombre de ces prestataires a explosé ces dernières années, notamment sur la base de ces chiffres que la plupart mettent en avant :

- **320 000 cambriolages** recensés en France en 2007 : 1 toutes les 2 minutes en moyenne*.
- Près de 40 % des tentatives d'effraction sont enregistrées entre 10h00 et 16h00**.

⁴² Source : <http://www.researchandmarkets.com>



* Source Ministère de l'Intérieur, 2007.

** Source Centre de Veille PROTECTION 24, 2007.

3.3.3 SERVICES À L'ÉNERGIE

Autre secteur d'activité en plein essor à l'heure actuelle, il s'agit de celui des services à l'Énergie.

Aujourd'hui en France, il est possible **de choisir son fournisseur d'énergie**, tout comme il a été possible il y a déjà quelques temps de se séparer de France Telecom au profit d'un autre opérateur pour son abonnement téléphonique. Depuis l'ouverture du marché, **EDF** n'est plus le seul fournisseur. Parmi les plus connus nous pouvons citer :

- Alterna - <http://www.alterna-energie.fr>
- Direct Énergie - <http://www.direct-energie.com>
- Enercoop - <http://www.enercoop.fr>
- GEG (Gaz Electricité de Grenoble) - <http://www.geg.fr>
- Planète UI - <http://www.planete-ui.com>
- Poweo - <http://www.poweo.com>

De plus en plus, on observe que les nouveaux services à l'énergie sont mis en place par les fournisseurs d'énergie eux-mêmes. On peut prendre l'exemple de la société DomTis basée à BRON (69) qui a conçu la Dombox (Box TNT intégrant six services : tuner TNT, eMail, Internet, conseils éco-citoyens, **suivi de consommation** et eBoutique.) dont un des partenaires est ... Edelia (Groupe EDF).

Au niveau des **projets d'innovation**, une grande thématique est actuellement consacrée à tout ce qui touche à l'Énergie ; on peut prendre l'exemple du **projet HOMES**⁴³ de Schneider Electric qui a été retenu par l'Agence de l'Innovation Industrielle (AII) et dont le but est d'économiser 20% d'énergie dans le bâtiment.

3.3.4 SERVICES D'AIDES À DOMICILE

Avec le cheque emploi service se sont développés des services d'aide à domicile ou service à la personne dont spécifiquement les services aux personnes âgées (développé au chapitre 4), aides au handicap et aux pertes d'autonomie. Ces services à la personne intègrent les services d'assistance informatique et de bricolage.

Voir site <http://www.servicesalapersonne.gouv.fr>

⁴³ Présentation du projet HOMES : http://www.schneider-electric.com/documents/presentation/fr/local/2006/12/PresentationHomes_fr.pdf.pdf



Les réseaux privés virtuels permettent des services de télétravail en toute sécurité (services du bureau disponibles à la maison, téléphonie, imprimante du bureau connecté à la maison).

3.4 ACTEURS DE L'INSTALLATION

3.4.1 INSTALLATEURS SPÉCIALISÉS

Il s'agit d'**acteurs traditionnels du bâtiment**, ces installateurs sont le plus souvent des artisans électriciens dont le cœur de métier est bien l'installation électrique. Afin de diversifier leur offre de services, ces installateurs suivent des formations d'installation domotique. Bien souvent, ceux-ci choisissent d'installer principalement une marque (Legrand, Delta Dore ou Hager le plus souvent).

Problématiques = difficultés liées à l'informatique, problème de formation, bien souvent trop courte par rapport au niveau requis dans ce domaine, compétences en programmation et en réseau, ...)

Site Internet : <http://www.votre-electricien.fr/>

Ce site est en fait un véritable annuaire qui répertorie les électriciens membres du Club Hager et les Spécialistes domotique Tébis (basée sur le **standard KNX**). Il permet de retrouver un professionnel par nom, par ville ou par département voire même d'affiner la recherche par compétences (recherche avancée).

Le site de Konnex Europe répertorie les partenaires certifiés Konnex. En début 2009, Promotelec conseillera une liste d'installateur domoticien compétent.

3.4.2 INTÉGRATEURS EN DOMOTIQUE

Il s'agit dans cette catégorie d'**installateurs spontanés**, souvent dénommés intégrateurs : il s'agit de professionnels ayant à la fois des compétences en Informatique et en Domotique (en plus d'un bagage technique en « installation électrique normale »).

Sur ce secteur professionnel spécialisé, on peut prendre l'exemple de la société **Marsollier Domotique**, situé à Rennes (Département 35). Site Internet de la société : <http://www.marsollier.fr>

3.4.3 INDUSTRIELS DE L'INSTALLATION

Dans cette catégorie, nous allons retrouver des sociétés de taille beaucoup plus importantes qui réalisent des chantiers importants, logiquement, on se retrouve sur le secteur de l'immo-tique via des entreprises comme :

- Cegelec - <http://www.cegelec.fr>



- Beterem – <http://www.beterem-ingenierie.fr> , groupe TPF
- Spie - <http://www.spie.com>

Ou des filiales des groupes comme Bouygues construction, Vinci, Eiffage,

- ETDE, <http://www.etde.fr>, groupe Bouygues construction
- Axians et Opteor, groupe Vinci, <http://www.vinci.com>
- Forclum - <http://www.forclum.com>, groupe Eiffage

3.4.4 RÉSEAUX DE SPÉCIALISTES

A l'heure actuelle en France, il n'existe que très peu de réseaux de spécialistes domotique/immoitique identifiés.

On peut toutefois évoquer le réseau d'experts en domotique « DomoConsulting » qui est constitué de 15 consultants répartis comme suit :



Figure 34 – Réseau Domoconsulting

Site Internet : <http://www.domoconsulting.eu/>

Il faut noter aussi la présence de l'Association des Anciens Étudiants Domoticiens de Rennes (AAEDR) qui constitue **le premier réseau d'Ingénieurs et de Technicien en domotique/immoitique** avec un certain nombre d'anciens étudiants de la formation DRI (Domotique et Réseaux Intérieurs) positionnés stratégiquement dans le monde de la domotique et de l'immoitique en France et en Europe.



Figure 35 Site Internet de l'Association : www.aedr.fr

3.5 ACTEURS DE FORMATION

3.5.1 FORMATIONS PUBLIQUES

3.5.1.1 BTS

Ces formations de niveau BAC+2 sont au nombre de 20 en France, et sont représentés sur la [carte suivante](#)⁴⁴.

Pour retrouver les éléments de compétences acquis dans ces formations, allez consultez la fiche RNCP⁴⁵ du [Brevet de technicien supérieur Domotique](#).

3.5.1.2 DUT

Il existe en France un seul établissement en France proposant une formation de type DUT (pour Diplôme Universitaire de Technologie), il s'agit de la formation :

2A2M = Aide et l'Assistance pour le Monitoring et le Maintien à domicile (IUT de BLAGNAC - 31) : http://www.iut-blagnac.fr/rubrique.php?id_rubrique=49
 Cette formation a ouvert ses portes à la rentrée 2008.

3.5.1.3 LICENCE PROFESSIONNELLE

On observe aussi l'émergence d'un certain nombre de formations de type licence professionnelle, celles-ci, d'un niveau BAC+3, permettent aux étudiants de se spécialiser sur

⁴⁴Carte interactive développée sous Google maps :

<http://maps.google.fr/maps/ms?msa=0&msid=105771841114987391456.000459eb45232934c20cf>

⁴⁵ RNCP : Répertoire National des Certifications Professionnelles



le secteur de la domotique en un an et de se positionner sur le marché de l'emploi par la suite. Parmi ces formations, quatre peuvent être citées :

Services et Produits pour l'Habitat (**Université de RENNES1 - 35**) : <http://ens.univ-rennes1.fr/dess-dri/site/licence.php>

Ouverture de la formation à la rentrée 2008.

La fiche RNCP de cette formation est disponible [ICI](#).

Domotique et Immotique (**Université de ROUEN - 76**) :

<http://licenceprodomotique.free.fr/index.php>

Ouverture de la formation à la rentrée 2008.

Domotique et autonomie des personnes (**Université de Limoges - 23**) :

http://www.sciences.unilim.fr/IMG/pdf/pro_autonomie.pdf

Ouverture de la formation à la rentrée 2008.

Électricité Électronique appliquée au Bâtiment (**Université Aix-Marseille III – 13**) :

<http://193.51.217.177/ged/courrier/commun/0809181234.0/S3AD-V8-LP-EEAB.pdf>

3.5.1.4 MASTER PROFESSIONNEL

Domotique-immotique et Réseaux Intérieurs (**Université de RENNES1 - 35**)

<http://ens.univ-rennes1.fr/dess-dri/presentation.htm>

Cette formation existe de puis près de 20 ans (DU Domotique, puis en 2000 DESS DRI et Master Pro DRI depuis 2004).

La fiche RNCP de cette formation est disponible [sur le site web](#).

3.5.1.5 ÉCOLE D'INGÉNIEUR

INSA de Strasbourg : enseignement domotique en dernière année de sa filière d'ingénieur, génie climatique et énergétique.

ECE (École Centrale d'Électronique) de PARIS : voies d'approfondissement en 3^{ème} année (Réseau Haut Débit et Multimédia, Wireless Technologies and services, Bâtiment Numérique, TIC et Santé (ouverture à la rentrée 2008) et Énergie (Ouverture à la rentrée 2008)), [Site internet](#).

3.5.2 FORMATIONS ORGANISÉES PAR DES PROFESSIONNELS

Les formations dispensées par le réseau Domoconsulting : <http://www.formation-domotique.com/>

Les formations dispensées par les grands industriels du secteur : exemple : les formations HAGER, Schneider, LECS pour la certification Konnex



3.6 PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ

Il est aussi important de relever les pôles de compétitivité qui travaillent sur des problématiques liées aux nouvelles technologies de l'habitat :



On peut remarquer le travail effectué par le **pôle d'excellence rurale (PER) domotique et santé de Guéret** qui multiplie les initiatives qui lient le monde de la domotique avec les problématiques de la santé et du handicap. Faisant partie du **Pôle de compétitivité Elopsys** à Limoges qui se positionne sur 6 grands marchés Communications, Technologies de la santé, Mesure et contrôle, Défense, Transports et Domotique



Dans le domaine des énergies renouvelables, on peut notamment citer le **Pôle de Compétitivité DERBI** (Développement des Energies Renouvelables dans le Bâtiment et l'Industrie). Ce pôle a en effet pour mission de développer, au niveau régional, national et international, l'innovation, la recherche, la formation, le transfert de technologie, le développement et la création d'entreprises dans le domaine des énergies renouvelables appliquées au bâtiment et à l'industrie.



On peut aussi évoquer le **pôle Capenergies**, résultat d'un travail collectif coordonné par le CEA et EDF, qui a axé ses activités autour de la maîtrise de la demande en énergie, du solaire, de l'éolien, de l'hydraulique, de la biomasse et l'hydrogène, de la fission ainsi que de la fusion.



D'autres travaillent sur la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment comme le **pôle S²E²** (Sciences et Systèmes de l'Énergie Électrique) de Tours.



En France, les pôles TIC (Technologie de l'Information et de la Communication) tels que **Cap Digital Paris-Region** s'efforcent de développer la créativité et la compétitivité dans la création de contenus numériques et de réaliser des "sauts technologiques" en matière d'ingénierie de l'information et du savoir.



Le pôle
aquitain



pour la
société de
l'information



D'autres cherchent à développer leur présence sur les marchés de la télévision haute définition, de la TNT, de la visiophonie et de la 3G. C'est le cas du **pôle Images et réseaux**, basé dans les régions Bretagne et Pays de la Loire.



Le pôle **Solutions Communicantes Sécurisées** à Sophia Antipolis, sur l'identité numérique, la traçabilité, la sécurité, la mobilité, la convergence et la connectivité est aussi un pôle majeur de développement mondial dans le secteur évoqué dans cette partie.



le pôle alsacien rassemble l'ensemble des acteurs régionaux du domaine médical, public et privé, autour d'un projet : développer et mettre sur le marché des innovations thérapeutiques par la synergie unique de 3 domaines d'excellence que sont la chimie, la biologie et les technologies médicales.



Le **pôle CBS (Cancer-Bio-Santé)** de Toulouse peut aussi être mis en avant, notamment car il comporte un axe de développement stratégique autour du domaine de la télésanté.

Pour de plus amples informations sur les pôles de compétitivité en France, rendez-vous sur le site www.competitivite.gouv.fr où sont présenté les 71 pôles présents sur toute la France.

3.7 ACTEURS D'ANIMATION THÉMATIQUE

On peut aussi noter un certain nombre d'évènements (Colloques, Forums, Salons, Séminaires, ...) qui ont eu lieu autour des nouvelles technologies de l'habitat et du bâtiment ; parmi ceux-ci, on peut notamment évoquer les séminaires et colloques :

Colloque « Tic et cité » coordonné par le Master DRI (Domotique et Réseaux Intérieurs) de l'Université de Rennes 1 et l'IETR, (Institut d'électronique et des Telecommunication de Rennes), en 2003 et 2004. Ce colloque a été l'un des premiers s'intéressant au Tic pour la dépendance

Innovodom à Grenoble en 2006 et 2007



Conférence sur l'habitat Intelligent, organisé par la **MEITO**⁴⁶ le 05 Octobre 2006, en collaboration avec le **Master DRI** et le soutien de **JESSICA France**⁴⁷, dans les locaux de l'école Polytechnique de l'Université de Nantes : [Présentation de cette journée.](#)

Atelier Tic et santé en 2007 et 2008, focalisé sur le MAD, voir les communications sur le site du master DRI

Séminaire « Le home networking dans la maison numérique », organisé par l'**ASPROM**⁴⁸, les 12 et 13 Juin 2007 : [Présentation de ces journées.](#)

Séminaire « Ambient Assisted Living - :Opportunities », organisé par l'ASPROM les 13 et 14 Novembre 2008 : [Présentation de ces deux journées.](#)

Bâtiment intelligent, en 2006, CSTB à PARIS

Bâtiment intelligent, octobre 2007, CCI de Rhones Alpes

Domotic Immotic en 2007 et 2008, Agora à Sophia Antipolis

3.8 FOCUS SUR LES ACTEURS DU MAD

Le système du maintien à domicile permet à des personnes âgées dépendantes de rester chez elles grâce aux interventions d'un certain nombre d'acteur professionnels qui réalisent des activités de soutien et d'accompagnement à leur domicile, de manière plus ou moins fréquente en fonction de leur niveau de dépendance.

De manière simplifiée, on peut résumer le système de fonctionnement du MAD de la façon suivante :

⁴⁶ MEITO : Mission pour l'Electronique, l'Informatique et les Télécommunications de l'Ouest

⁴⁷ JESSICA France : Association portant le programme CAP'TRONIC dont la mission est de faciliter l'innovation et la compétitivité des PME par l'Electronique

⁴⁸ ASPROM : Association pour la PROMotion des technologies innovantes

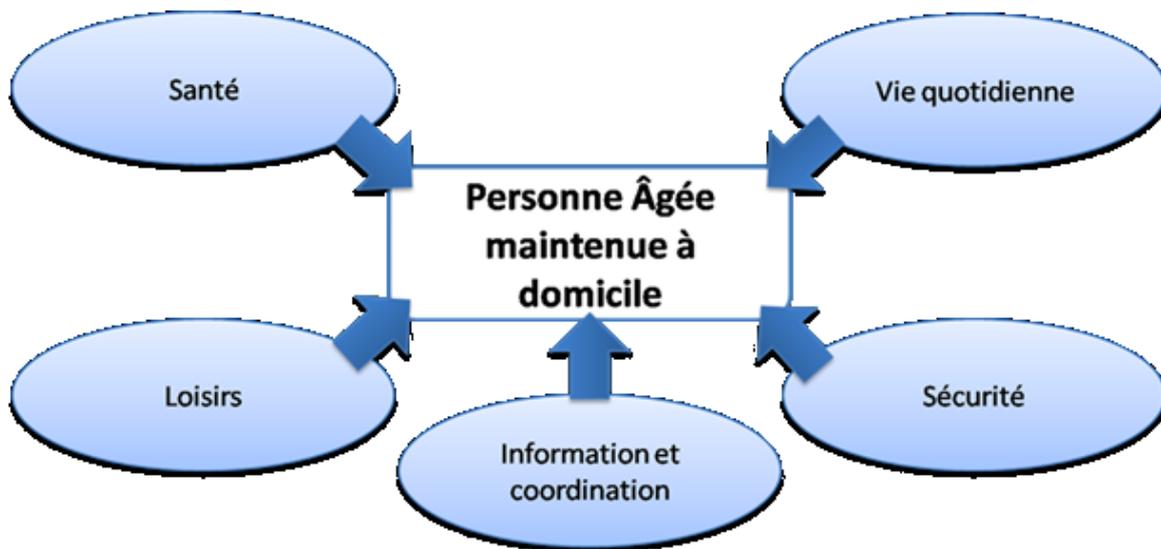


Figure 36 – Organisation des acteurs professionnels pour le maintien à domicile

3.8.1.1 L'AIDE À LA VIE QUOTIDIENNE

Ce secteur emploie environ 1,3 millions de personnes en France et il s'agit d'un secteur très hétérogène. En effet, il s'étend de la maintenance informatique aux activités de garde-malade. Parmi les métiers que l'on va retrouver dans ces activités de services à la personne âgée dépendante, il y a notamment :

Les agents à domicile

Les aides à domicile

Les auxiliaires de vie sociale, ces derniers sont titulaires d'un diplôme spécifique : le Diplôme d'État d'Auxiliaire de Vie Sociale.

En France, il existe près de 7000 structures d'aide à domicile apportant des services à 1,4 millions de personnes âgées dépendantes et de personnes handicapées, celles-ci peuvent avoir diverses formes :

Des structures publiques qui dépendent des mairies (CCAS, Centre Communaux d'Action Sociale)

Des associations regroupées ou non en fédérations. Il existe en France trois grandes fédérations associatives :

- **L'UNA⁴⁹** : association fondée en 1970, elle compte plus de 122 000 professionnels qui aident plus de 555 000 personnes.

⁴⁹ UNA : Union Nationale de l'Aide, des soins et des services aux domiciles



- **L'ADMR⁵⁰** : réseau national de 3 200 associations regroupées dans 92 fédérations départementales créé en 1945. Elle compte 100 000 bénévoles et 80 000 salariés qui fournissent des services à domicile à environ 500 000 personnes (handicapées, personnes âgées ou malades)
- **L'ADESSA⁵¹** : Fédération créée en 2002, 270 associations présentes dans 89 départements, employant 37 000 personnes et exerçant auprès de 166 000 personnes

Des entreprises privées qui connaissent un développement important. Ce développement est soutenu par la création de réseaux de réseaux de franchise à l'échelle du pays qui s'associent à des enseignes de services à la personne. Ces enseignes sont le plus souvent développées par des entreprises du secteur des **assurances** (MMA, MAIF, ...) et de la **banque** (Banque Postale, Crédit Mutuelle, Crédit Agricole, ...).

3.8.1.2 LE DOMAINE DE LA SANTÉ

Une personne âgée à domicile nécessite un accompagnement sanitaire et un suivi médical régulier. Parmi les métiers que l'on va retrouver dans ces activités liées directement au domaine de la santé, on retrouve notamment :

Les aides soignantes, obligatoirement salariée d'un service de soins infirmiers à domicile (SSIAD⁵², principalement gérés par des associations, fondations et congrégations mais aussi par les communes (CCAS), des associations d'aide à domicile ou des mutuelle)

Les infirmières, pouvant exercer sous deux statuts : en libéral ou en étant salariées d'un SSIAD

Les médecins généralistes, exerçant leur activité en libéral dans la majorité des cas

Les masseurs kinésithérapeutes, exerçant aussi leur activité en libéral dans la majorité des cas

La vente ou le prêt de matériels médicaux associé à un service de soins

3.8.1.3 LE DOMAINE DE L'INFORMATION ET DE LA COORDINATION

Des acteurs publics ou associatifs se sont spécialisés dans le domaine de l'information pour le secteur gérontologique et dans la coordination des acteurs du système de maintien à domicile. Un certain nombre d'acteurs ont été repérés comme jouant un rôle fondamental dans ce secteur :

⁵⁰ ADMR : Aide à Domicile en Milieu Rural

⁵¹ ADESSA : Fédération nationale d'associations d'aide et de services à domicile

⁵² SSIAD : Services de Soins Infirmiers A Domicile



Les conseillères sociales en gérontologie, ces postes dépendent du CDAS⁵³ qui lui-même dépend du Conseil Général

Le CLIC⁵⁴, cette structure est un guichet d'accueil pour les personnes âgées, les familles et les professionnels

...

3.8.1.4 LE DOMAINE DE LA SÉCURITÉ

« La téléassistance aux personnes est un service du quotidien, permettant aux personnes isolées, âgées ou handicapés de pouvoir entrer en contact depuis leur domicile avec des interlocuteurs professionnels 24h/24 et 7J/7. Au-delà de cas d'urgence (chutes, malaises), la téléassistance est une présence, un soutien psychoaffectif pour des personnes parfois en voie d'isolement qui retrouvent via ce service la force d'un lien social. » (Source : AFRATA).

Chaque jour des milliers d'appels sont émis et reçus ; chaque mois, des centaines de personnes sont secourues. Le marché de la téléassistance en France est en **phase de croissance**, près de **250 000 personnes** sont raccordées à un système de téléassistance, de nombreuses sociétés de service de téléassistance, qu'elles soient nationales, régionales ou locales se sont développées pour répondre aux besoins de sécurité des personnes âgées.

3.8.1.4.1 PRESTATAIRES DU SERVICE DE TÉLÉASSISTANCE

Quelques noms sans pour autant être exhaustifs.

a) SECTEUR PRIVÉ

[Custos](#) (groupe SCUTUM) sur l'agglomération Rennaise qui travaille en collaboration avec le Conseil Général d'Ille-et-Vilaine. Le centre d'appel de Scutum est à Toulouse

[DomPlus](#),

[Europ Assistance](#)

[Filassistance International](#), CNP Assurance

[FIL BLEU](#) (Axa assistance France)

[GTS Téléassistance](#)

[Maday Sécurité](#)

[Tranquil'assistance](#) (EDELIA)

Vitaris Response (Tunstall)

⁵³ CDAS : Centre Départemental d'Action Sociale

⁵⁴ CLIC : Centre Local d'Information et de Coordination



b) SECTEUR ASSOCIATIF

[EQUINOXE](#), créé par l'association d'aide à domicile Accueil et service

[FILIEN](#), service proposé par l'association ADMR

[Présence Verte](#), Premier service de téléassistance en France pour les personnes isolées fragilisées par l'âge, le handicap ou la maladie (solutions pour la maison individuelle et l'habitat collectif)

[Séréna](#), dans le cadre des contrats d'assurance MAIF

3.8.1.4.2 LES FABRICANTS DE TÉLÉALARME

[APHYCARE Technologies](#)

[BIOTEL](#)

[BOSH SECURITY SYSTEMS](#)

[DOMPLUS](#)

EDELIA (Tranquil'assistance)

[LAUDREN Electronique](#)

[INTERVOX Systemes](#) (Quiatil+)

[IST](#) (International Security Technology), société finlandaise (Vivago)

LUSORA

[PERVAYA](#) (SalveO)

(STRATEL)

(SCANTRONIC)

[TUNSTALL](#)

3.8.1.5 LE DOMAINE DES LOISIRS

Pour résumer, il s'agit ici d'apporter du service en matière de maintien du lien social et en matière de divertissement, activité sportive. Ce sont des structures organisant les loisirs sous forme de club par exemple ou de visites à domicile.

3.9 FOCUS SUR LA RÉGION AQUITAINE

L'un des objectifs de cette étude est de faire un état des lieux des acteurs détaillés dans la partie ci-dessus en se focalisant spécifiquement sur la région Aquitaine.



Le premier constat qui peut être fait est la prédominance de l'activité tertiaire (liée au domaine de l'immotique donc) par rapport à l'activité liée au résidentiel (domotique). Un rapport de 80% / 20% peut même être avancé concernant l'activité de la région Aquitaine en terme de nouvelles technologies des bâtiments...

Du fait de ce fort accent tertiaire, l'antenne Aquitaine de la société Schneider Electric y est importante, société siégeant pourtant sur la région Parisienne, cette région constitue donc pour elle un territoire économique stratégique.

Du point de vue des constructeurs de la domotique et de l'immotique, on peut dire qu'il n'existe aucun acteur majeur dans ce secteur d'activité sur cette région. Cependant, on peut quand même noter la présence de la société **DHC (Digital Home Concept)** sur Bordeaux qui est un acteur majeur en terme de développement logiciel pour la domotique avec le soft Exdomus qui est née de la nouvelle alliance entre le groupe Hager (Acteur historique dans le domaine de l'équipement électrique, siège français à Obernai) et Microsoft (géant de l'informatique).

En regardant plus en détail les petites entreprises (de type TPE, PME/PMI) actives dans ce domaine, on peut notamment citer des sociétés telles que :

- [Domaquitaine](#), spécialisée dans les portails, stores et volets roulants automatiques

Dans le secteur de l'installation et de l'intégration, un certain nombre d'acteurs sont présents sur l'Aquitaine :

Gironde :

ADPS (Automatismes Domotique Protection Services, Lormont)

ADEQUAT RENOVATION (Bordeaux)

D2I Technologies (Domotique Immotique Informatique Technologies, Pessac)

EDAC (Electricité Domotique Automatisation Câblage, Villenave d'Ornon)

La compagnie domotique (Saint Gervais, Site internet : www.lacompagniedomotique.com)

Dordogne :

Domotique Habitat (St Martin des Combes)

Lot & Garonne

Idelec (Boe près d'Agen)

Ip domotique, <http://www.ip-domotique.fr> (Pau et Mirande)

Landes

ASID (Automatisme Supervision Industrielle Domotique, Mont de Marsan)



ISO (Ingénierie Sud Ouest, près de Bayonne)

En termes de pôles de compétitivités, il en existe trois principaux en Aquitaine (Xylofutur, Prod’Innov et Route des Lasers) et tous situés sur la région Bordelaise ainsi que pôle multirégional Aerospace Valley (Aéronautique, espace et systèmes embarqués). Parmi ceux-ci, le pôle Prod’Innov semble être celui qui pourrait à l’origine d’un projet Innovant basé sur la distribution de médicaments pour personnes âgées ou personnes atteintes de la maladie d’Alzheimer.

4 MAINTIEN À DOMICILE, MODE D'EMPLOI

4.1 TIC AU SERVICE DU MAINTIEN À DOMICILE : ÉTAT DE L'ART DES PROJETS

L'hypothèse non vérifiée que les TIC vont favoriser le déploiement des services de MAD sous tend les projets en cours de développement. Il n'existe aucun projet en France en phase opérationnelle sur une échelle significative. Tous les projets actuels sont des projets expérimentaux, soit pour développer des nouvelles technologies, soit pour tester la faisabilité opérationnelle d'un déploiement grande échelle de TIC pour le MAD.

4.1.1 UNE VOLONTÉ POLITIQUE COMMUNE

Le développement de produits technologiques innovants d'information et de communication à destination des personnes dépendantes est au cœur de nombreux projets développés depuis 2004 en France et en Europe. Cette dynamique de R&D⁵⁵ fait suite à une volonté politique européenne impulsée en 1998 dans la recommandation n° R(98)9⁵⁶ (Septembre 1998) du Conseil de l'Europe (comité des ministres) selon laquelle :

« **Toute les personnes dépendantes ou susceptibles de le devenir**, quels que soient leur âges, races, convictions et la nature, l'origine et le niveau de sévérité de leur état, doivent avoir **droit à l'assistance** et à l'aide requise pour pouvoir mener une vie conforme à leurs capacités réelles et potentielles, **au niveau le plus élevé possible**, et par conséquent, doivent **avoir accès à des services de qualité** et aux technologies les plus adaptées ».

Depuis des programmes de recherche nationaux et européens incitent le lancement de projets dans ce domaine.

4.1.1.1 AU NIVEAU EUROPÉEN

C'est le cas aujourd'hui du 7^{ème} PCRDT⁵⁷ (en abrégé FP7). Il s'agit du programme cadre actuel (2007-2013) de l'Union Européenne pour la recherche et le développement technologique.

On peut aussi noter cette initiative commune des Etats membres sur le vieillissement et les technologies d'aide au maintien de l'autonomie : **AAL** (pour **Ambient Assisted Living**). C'est l'article 169 du Traité Européen qui autorise une participation de l'Union Européenne, en tant

⁵⁵R&D : Recherche et Développement

⁵⁶Disponible sur le site du Conseil de l'Europe : <http://www.coe.int>

⁵⁷PCRDT : Programmes-Cadres pour la Recherche et le Développement Technologique, site internet : <http://ec.europa.eu/research/fp7/>



que partenaire de rang égal, aux programmes de recherche et de développement menés en commun par plusieurs États membres.

4.1.1.2 AU NIVEAU NATIONAL

Nous assistons depuis quelques années à une véritable prise de conscience de l'urgence de la problématique du vieillissement. Celle-ci se traduit par de nombreuses actions et de multiples rapports qui permettent d'apporter une analyse critique de la situation en cours et future. Parmi ceux-ci, peuvent être cités :

- ✓ La création de la CNSA (Caisse Nationale de Solidarité pour l'Autonomie. Cette agence mise en place suite à la loi du 11 Février 2005 sur le handicap, a pour but d'assurer en France le développement de la protection sociale des personnes en situation de handicap ou de perte d'autonomie. Un de ses objectifs est notamment « l'anticipation des problématiques émergentes » dont fait partie la thématique de « l'application des nouvelles technologies au service de l'autonomie »⁵⁸.
- ✓ Le rapport de Vincent RIALLE⁵⁹ sur les « Technologies nouvelles susceptibles d'améliorer les pratiques gérontologiques et la vie quotidienne des malades âgés et de leur famille » remis en Mai 2007 à Monsieur Philippe BAS, Ministre de la Santé et des Solidarités.
- ✓ Le rapport de la FIEEC⁶⁰ intitulé « Une stratégie industrielle pour les marchés du futur », élaboré sous la présidence de Pierre GATAZ et remis au secrétaire d'État chargé des entreprises et du commerce extérieur en Juin 2008. Dans ce rapport, il est fait le constat (à la page 51) que « la télésanté et la télémédecine peuvent améliorer la prise en charge des patients ainsi que l'efficacité des investissements de santé. Elles contribuent à développer une offre de soins à plus de personnes, dans de meilleures conditions de confort pour elles (maintien à domicile), et à moindre frais. »
- ✓ Le rapport de la CGTI⁶¹, « TIC et Santé : Quelle politique publique ? ». Rapport présenté par Robert PICARD, Ingénieur générale et avec la participation de Bruno SALGUES, Enseignant chercheur (GET) au Ministère de l'Industrie en Août 2007.

(Extrait présentation VisAge) :

L'aide au maintien à domicile est une préoccupation nationale de plus en plus importante

⁵⁸Consultable sur le **site de la CNSA**, <http://www.cnsa.fr/>, rubrique « La CNSA », puis « Les Publications », Rapport annuel 2006, page 41 et suivantes

⁵⁹**Vincent RIALLE** : Maître de Conférence – Praticien Hospitalier à l'Université Joseph Fourier et au CHU de Grenoble

⁶⁰**FIEEC** : Fédération des Industries Electriques, Electroniques et de Communication

⁶¹**CGTI** : Conseil Général des Technologies de l'Information



- ✓ **Mai 2006** – Rapport « La famille, espace de solidarité entre générations » (Cordier, CNSA)
- ✓ **Mai 2006** – Rapport « La société intergénérationnelle au service de la famille » (Briel, FRR) « Plus de deux millions de personnes aident régulièrement, à titre non professionnel, un de leurs proches, personne dépendante ou handicapée, dans les activités de sa vie quotidienne. »
- ✓ **Juin 2006** – Plan de solidarité Grand-Age (Bas, Délégué aux personnes âgées) « Notre défi est de trouver comment renforcer ce maillon fort de la solidarité que sont les personnes de plus de 60 ans, qui ont aujourd'hui en charge les plus âgés et les plus jeunes. »
- ✓ **Juillet 2006** – Conférence de la famille 2006 (de Villepin, Premier ministre) « encourager les projets innovants [destinés à recréer ou consolider les solidarités entre générations et à aider les aidants familiaux] et inciter les préfets et les collectivités à privilégier ce type d'innovations dans le processus d'autorisation des projets. »
- ✓ **Aout 2007** – Rapport « Usage des TIC par les citoyens en fragilité dans leurs lieux de vie » (Picard, MINEFE) «les techniques gérontologiques répondent à la menace du placement de la personne en institution »
- ✓ **Novembre 2007** – Rapport pour le Chef d'Etat « Pour le malade et ses proches ... » (Ménard) Répondre aux besoins des personnes âgées en terme d'intégration sociale et de qualité de vie par le développement d'une domotique et des TIC pour les personnes atteintes de troubles cognitifs, avec le soutien des pouvoirs publics.
- ✓ **Février 2008** – Plan « Alzheimer et maladies apparentées » (Sarkozy, Président) Améliorer le soutien à domicile grâce aux nouvelles technologies via AAP ANR/CNSA « Domotique et NTIC destinés à compenser l'autonomie » 2009, 4M€.
- ✓ **Mars 2008** – AAP ANR/CNSA TecSan/EmergenceTec: Technologies pour la santé et l'autonomie. Axe prioritaire: technologies d'interface pour l'autonomie et systèmes communiquant embarqués ou stationnaire

4.1.2 LES PROJETS TIC EN FAVEUR DU MAD

Dans cette partie, nous avons mis en avant un certain nombre de projets en lien avec le maintien à domicile et les nouvelles technologies de l'information et de la communication. Il n'est pas possible, aujourd'hui, de dresser la liste exhaustive de tous les projets menés dans ce domaine tant ils sont nombreux et éparpillés aux quatre coins de la France, cependant, **une sélection des projets les plus pertinents et sur lesquels une communication a déjà été effectuée peut être faite.** Il s'agit donc d'une vision générale des enjeux de ces projets en France et en Europe.

Les informations qui ont permis de construire ce comparatif ont été collectées sur le WEB, il s'agit de données divulguées par leurs auteurs.

4.1.2.1 RECENSEMENT DES PROJETS

→ voir Tableau en annexe Projets français

→ voir Tableau Projets EU, projets avec des acteurs français impliqués

→ voir Listing d'autres projets EU

4.1.2.2 PREMIÈRES CONCLUSIONS

Les dix sept projets ont été analysés à partir de leur porteurs de projet et des membres de leur consortium. Le tableau suivant rassemble les résultats concernant les porteurs de projets

Porteur du projet	Nombre de projets
Collectivité	2
Industriels	3
Opérateur de telecom	1
Institutionnel	2
Société de conseil	1
Professionnels du MAD	1
Laboratoire académique	7

Tableau 4 – Porteurs de projet de Maintien à domicile

Le premier constat est que la majorité de ces projets sont portés par des acteurs technologiques ou scientifiques, et non des acteurs du domaine du MAD. Ils sont principalement des projets de R&D. On ressent donc que la majorité de ces projets sont basés sur un « push technologique » de la part de ces acteurs et non d'une volonté première de la part des personnes directement concernées, même si certains de ces projets ont inclus dans leurs démarches des phases d'analyses de besoins. On peut donc émettre l'hypothèse que ces projets ne partent donc pas des usages et des besoins en situation réelle des personnes dépendantes ni des aidants à celles-ci.

Seul le projet porté par l'ASSAD pays de Rennes se démarque des autres projets par l'approche centrée sur une mise en place par les acteurs du maintien à domicile, tout en restant dans une phase expérimentale. Ce type de projet ne peut émerger aujourd'hui que parce que suffisamment de projet de recherche permettent de rendre disponible des résultats en termes de connaissances et de produits de R&D.

4.1.3 DES APPROCHES FONDAMENTALEMENT DIFFÉRENTES

L'analyse des projets montrent que les résultats de R&D sont dans trois directions : des résultats de type produits, de type infrastructures ou de type services. Le terme de service est ici entendu par le fait que le service est réalisé en présentiel et/ou à distance par une prestation directe d'un acteur du service près d'un client dans une obligation de moyens pour obtenir un résultat. Dans le cadre de cette définition les services sans acteur humain ne sont pas appelés services mais fonctions. Des acteurs humains pouvant assurés la qualité fonctionnelle recherchée pour le produit (notamment par des opérations de maintenance préventive et curative). Dans cette approche du service les produits ont un caractère instrumental dans le service, pouvant provisoirement l'automatiser sous certaines conditions, se substituant partiellement à l'acteur humain.

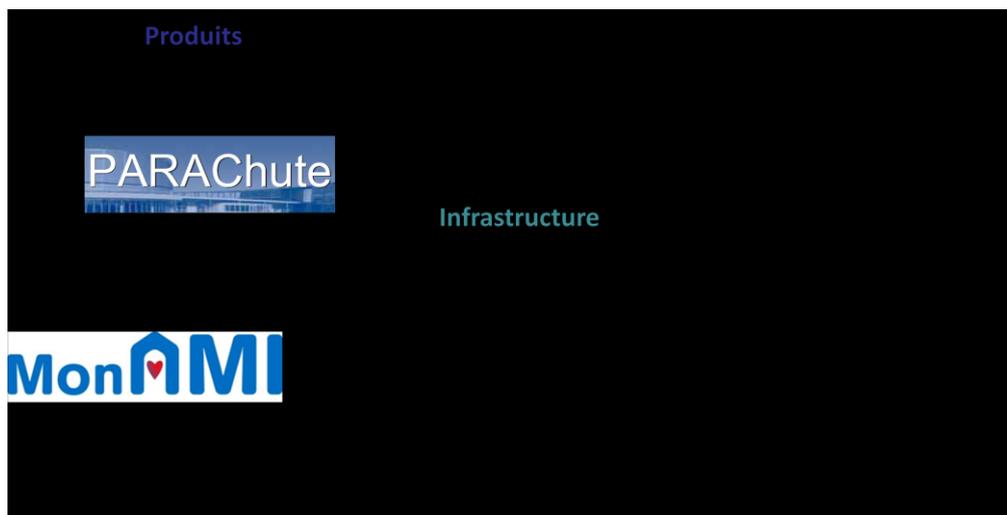


Figure 37 – Typologie des résultats de Recherche & Développement

Orange par exemple, opérateur de télécommunication historique possède désormais une division⁶² « Healthcare » et devient donc un nouvel acteur dans le domaine de l'e-santé. De par cette logique, on s'aperçoit donc qu'une entreprise comme Orange s'oriente donc maintenant vers **une forte logique de portail de service**.

Dans tous les cas les TIC sont présentent mais la mobilisation des projets suit un cours différent, pour exemple :

⁶² Présentation de cette division « Orange Healthcare » : http://www.francetelecom.com/fr_FR/groupe/activites-chiffres-cles/healthcare/



- Grenoble : approche par des médecins gérontologues
- Rennes : Acteurs professionnels du MAD
- Guérêt : Acteurs de la domotique, approche technologique

Ces trois cas de figures constituent une autre grille de lecture des projets par le repérage de l'équilibre d'une approche santé, médico sociale et technologique.

Le domaine de l'innovation technologique au service des personnes âgées est en plein essor et constitue une priorité pour beaucoup de territoires. De plus, comme nous venons de le voir, un grand nombre de projets européens, actuellement en cours, sont directement en rapport avec ce sujet, c'est le cas par exemple des projets MonAMI et Soprano. Il s'agit de projets à grande échelle qui disposent de budgets conséquents. Il faut donc se demander dans quelle mesure un nouveau projet « local » pourrait s'intégrer dans ce paysage à grande échelle...

4.1.4 VISER L'ÉCHELLE EUROPÉENNE

Une opportunité intéressante est de rejoindre un projet européen, afin de bénéficier d'un budget, d'une créativité technologique et d'une communication plus importantes. Il faut mettre en avant le fait que le marché minimal à envisager se situe au niveau de l'Europe. « Aucun produit français qui viserait seulement l'hexagone n'a la moindre chance de survie : la surface de marché de la France représente un timbre poste par rapport à celle du marché mondial et un brevet qui se limite à la France ne peut rien contre la copie, quasi immédiate si le produit est rentable » (Rialle, 2007).

4.2 ÉTAT DES ACTIONS PUBLIQUES EN LA MATIÈRE (CHANGER LE TITRE)

4.2.1 L'ÉTAT

L'état finance indirectement la dépendance des personnes âgées. Il agit dans deux domaines principalement que nous allons détailler dans ce qui suit.

4.2.1.1 AVANTAGE FISCAUX

Dans le cadre de la volonté de développer les services à la personne, l'État a mis en place diverses dispositions (création d'enseigne, du chèque emploi service universel, ...). La mesure principale est la déduction fiscale accordée lorsque la personne fait appel à des services agréés par l'Etat (exemple : aide à domicile), qui s'élève à 50% des dépenses avec un plafond annuel de 12 000 Euros déductibles. Des avantages fiscaux concernent spécifiquement les personnes âgées...



4.2.1.2 FINANCEMENT DE L'ANAH

Cet organisme peut accorder des subventions pour des travaux dans l'habitat selon diverses conditions. Ainsi pour des travaux d'adaptation rendus nécessaires par la dépendance de l'un des occupants, une subvention peut être accordée. Cette aide financière peut atteindre jusqu'à 70% des travaux et elle est plafonnée à 8 000 Euros.

4.2.2 LA SÉCURITÉ SOCIALE

Nous distinguons l'État des organismes de Sécurité Sociale en raison de leur mode de financement, le premier est principalement financé par l'impôt et les seconds par les cotisations sociales.

4.2.3 LE CONSEIL GÉNÉRAL

Les Conseils Généraux sont des acteurs centraux sur le champ de la dépendance et du maintien à domicile (compétence dans le domaine de l'action sociale). Les compétences au service des personnes âgées tendent à se renforcer notamment depuis que l'Etat a délégué la gestion de l'APA⁶³ en 2002.

Le Conseil Général aide les personnes âgées qui souhaitent rester à domicile en favorisant les services de proximité (téléassistance, portage des repas, aide à domicile, ...).

4.2.3.1 L'APA

L'APA est une aide financière, à destination des personnes âgées de plus de 60 ans en situation de dépendance, dont la majeure partie est consacrée à l'aide à domicile. Elle est versée par les Conseils Généraux aux personnes qui ont été individuellement évaluées comme dépendantes. Cette évaluation est faite sur la base de la grille AGGIR⁶⁴ qui permet de diagnostiquer la perte d'autonomie. Avec cette grille, les personnes sont classées dans des groupes d'iso-ressources : les GIR. Seul le classement dans les GIR 1 à 4 donne droit à l'aide puisqu'il s'agit des groupes où la dépendance est la plus importante. L'attribution de l'APA n'est pas soumise à des conditions de ressources mais son calcul tient compte des revenus du bénéficiaire.

L'APA permet de financer des services qui facilitent la vie à domicile des personnes âgées : téléalarme, portage des repas et l'intervention de professionnels.

⁶³ APA : Allocation Personnalisée d'Autonomie

⁶⁴ AGGIR : Autonomie Gérontologie Groupes Iso-Ressources



4.2.3.2 AIDE À L'AMÉLIORATION DE L'HABITAT DES PERSONNES AGÉES

Les personnes âgées de plus de 60 ans, reconnues comme dépendantes, peuvent bénéficier d'une aide de 1001€ pour effectuer des travaux d'adaptation de leur logement, selon les plafonds de ressource en vigueur. Le bénéficiaire peut être propriétaire ou locataire de son logement et l'aide est intégrée dans les plans d'actions établis avec le « Pact-Arim⁶⁵ »

4.2.4 LES COMMUNES

Elles ont également compétence dans l'action sociale auprès des personnes âgées. Elles accordent rarement des aides auprès des personnes dépendantes mais par l'intermédiaire des CCAS (établissement public communal), elles gèrent très fréquemment des services qui leurs sont destinés (établissement d'accueil, service d'aide à domicile...).

4.3 ENJEUX MÉDICAUX ET DE SANTÉ ASSOCIÉS

Depuis plusieurs années est évoqué le terme de « Télémédecine »⁶⁶ où l'on place la médecine et donc le corps médical au centre du dispositif. On peut observer depuis quelques temps la disparition de ce terme au profit de celui de « Télésanté ».

Pourquoi ce changement de terminaison ?

Il apparaît clairement qu'au travers ce nouveau terme, on remet la « personne aidée » (ou le patient) au centre du dispositif, et non plus le corps médical. Ceci fait référence aussi à un changement d'attitude stratégique vis-à-vis de cette nouvelle thématique de « santé à distance » où le patient devient lui-même éduqué à sa propre santé, dans une logique de d'éducation à la santé, constituant un axe de prévention

Il est donc plus évident, dans un premier temps de mettre la personne âgée au centre du dispositif et de l'éduquer à sa propre santé, ce concept est partie intégrante d'une logique de MAD. En situation de HAD, où l'on revient à un principe de télémédecine en tant que tel.

⁶⁵ Pact-Arim : Réseau associatif au service des personnes et des familles, pour l'amélioration de l'habitat et du cadre de vie

⁶⁶ Télémédecine : définition de Wikipédia = La télémédecine regroupe un ensemble de pratiques médicales permises par des techniques de télécommunications.



4.4 NORME ET RÉGLEMENTATION

4.4.1 LA SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE

4.4.1.1 LA NORME NF C 15-100 : POINT INCONTOURNABLE EN DOMOTIQUE

Un arrêté du 22/10/1969 rends l'application de la NF C 15-100 obligatoire. Cette norme fixe les contraintes à prendre en compte pour les installations électriques (courants faibles et courants forts) en France : dispositifs de protection, câblages, nombre et types de points lumineux, de prises de courant, etc. Elle est régulièrement remise à jour pour prendre en compte les évolutions des besoins en électricité. Toutes les installations, neuves ou rénovées, doivent respecter cette norme.

Sa dernière version est applicable au 1^{er} Janvier 2008, il s'agit de la version **NF C 15-100F10**. Cette dernière prend désormais en compte la connectique réseau, notamment pour une utilisation dans le domaine VDI⁶⁷, ceci démontre donc que peu à peu, l'habitat devient « communicant »...

Chaque constructeur fournit sa propre version et interprétation de cette norme, parmi celle-ci, on peut citer les liens suivants :

La NF C 15-100 vue par ...

- ✓ HAGER : <http://www.hager.fr/index.php?scr=800&id=123>
- ✓ LEGRAND : http://www.legrand.fr/pro-elec/legrand-accueil-locaux-d-habitation_335_1160.html
- ✓ SCHNEIDER ELECTRIC : <http://www.schneider-electric.fr/nf-c-15-100-M1401-R1571.html>

4.4.1.2 ENJEUX DE LA SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE DANS LES PROJETS DE MAD

Dans des projets de déploiement de nouvelles technologies dans le but de favoriser le maintien à domicile des personnes âgées, cette prise en compte de la sécurité électrique est indispensable. En effet, dans ce type de projet où la technologie est le sujet, le pré-requis indispensable est que le logement prenne en compte dans la mesure du possible les dispositions normatives en vigueur et notamment celle de la NF C15-100 qui sera la brique de base d'un bon fonctionnement de tous les éléments qui seront déployés sur ce réseaux domestiques.

⁶⁷ VDI : Voix-Données-Images



4.4.2 LA NORME HANDICAP

La **Loi n° 2005-102 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées** du 11 février 2005 constitue un nouveau cadre légal. Elle a posé le principe d'un nouveau droit pour la personne handicapée, le droit à « compensation » des conséquences de son handicap, quels que soient l'origine et la nature de sa déficience, son âge ou son mode de vie.

En effet, dans des problématiques liées à la dépendance de la personne âgée, la frontière avec celle du handicap est très fine.

Une enquête sur les familles en situation de handicap réalisée en septembre 2004 par IPSOS révélait que 36% des lieux d'habitation sont tout à fait adaptés à la vie quotidienne de la personne handicapée, 40% plutôt adaptés, contre 24% qui demeurent inadaptés. D'après ce sondage, 78% des concernés habitent une maison, les 22% restants logent en appartement. Cette différence s'explique bien sûr par la difficulté de réunir toutes les normes techniques d'accessibilité. En effet, ces dernières comportent de lourdes contraintes : accès au bâtiment (parking, trottoir, seuil...), circulation à l'intérieur du bâtiment et de l'habitat (déplacement horizontal et vertical, aires de rotation, d'approche et de circulation...) et enfin l'usage de tous les équipements (cuisine, sanitaires, chambre...). En appartement, l'accessibilité est à considérer comme une notion intégrant tout le bâtiment (entrée, ascenseur, parties communes...), ce qui restreint bien souvent l'accès des personnes handicapées à des bâtiments récents ou rénovés selon ces normes. La maison individuelle présente, elle, l'avantage de s'adapter plus facilement. Quoiqu'il en soit, l'aménagement de l'habitat reste une priorité face au handicap : il favorise l'autonomie et le maintien à domicile. En effet, en étant adapté à ses capacités physiques, il permet de faciliter le quotidien, de permettre l'autonomie la plus complète possible, et d'éviter l'admission en institution spécialisée, même dans le cas de handicaps lourds.

4.4.3 LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE GLOBALE

En un siècle, la concentration en gaz à effet de serre a augmenté de 30%. Aujourd'hui, le logement est responsable de 25% des émissions de CO₂ et représente 40% de la consommation énergétique globale en France (240kWh/m²/an en moyenne).

Le Grenelle de l'environnement se donne comme objectif de réduire les consommations énergétiques du parc de bâtiments existants d'au moins 38% d'ici à 2020. Un objectif qui concerne aussi les logements sociaux.

C'est donc dans le cadre de cette politique environnementale, que les pouvoirs publics ont mis en place un certain nombre de labels, appelés HPE (Haute Performance Énergétique), THPE (Très Haute Performance Énergétique), ou BBC (Bâtiment Basse Consommation), et encore le HQE (Haute Qualité Environnementale), le Label de Rénovation Énergétique, ...



Norme HQE⁶⁸ :

Label Rénovation Energétique⁶⁹ : lancé le 1er Octobre 2008. L'enjeu de ce label est d'atteindre les objectifs énergétiques fixés par le Grenelle de l'Environnement pour le bâti existant. Il a été construit avec l'ensemble des acteurs de la filière pour :

- ✓ Garantir la qualité et l'efficacité énergétique des travaux de rénovation
- ✓ Prendre en compte les émissions de CO2
- ✓ Certifier plusieurs niveaux progressifs de performance
- ✓ Accepter toutes les énergies
- ✓ Etre adapté aux rénovations partielles
- ✓ Permettre l'accès aux crédits d'impôt
- ✓ Offrir un Diagnostic de Performance Energétique (DPE)

RT 2005 : La RT 2005 fixe une limite de consommation énergétique de référence (appelé Cepréf) à ne pas dépasser. Pour respecter cette exigence, la RT 2005 détermine des "repères" qui sont des les niveaux de référence, voir site <http://www.rt2005.com>.

DPE⁷⁰ : Diagnostic de Performance Energétique : Depuis le 1er Juillet 2007, le DPE est obligatoire en France pour toutes les ventes et locations de logements. Réalisé par un professionnel, il donne des recommandations sur les travaux les plus efficaces à réaliser pour économiser l'énergie. Il comporte une étiquette affichant un indicateur de consommation d'énergie du logement et une autre indiquant l'impact de ces consommations sur les émissions de gaz à effet de serre.

Ce document devant être produit en cas de vente d'un logement, il est crucial d'être plus prêt du A (bâti économe) que du G (bâti énergivore). Le fait d'être conforme à la norme RT 2005 en vigueur n'est pas suffisant : par exemple, un logement chauffé au fuel est étiqueté C, alors qu'un logement chauffé à l'électricité est classé D. Certains équipements permettent d'améliorer ce classement et contribuent à décrocher les labels HPE (Haute Performance Energétique) prévus par la réglementation thermique.

4.4.4 AUTRES NORMES ET RÉGLEMENTATIONS

La réglementation française pour l'air ambiant s'appuie principalement sur des directives européennes. La directive 96/62/CE du 27 septembre 1996 de la Communauté Européenne, concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant, fournit le cadre à la législation communautaire sur la qualité de l'air.

⁶⁸ HQE : Haute Qualité Environnementale

⁶⁹ Source : Fil pilote de Septembre 2008

⁷⁰ Source : La Maison Communicante (FX Jeuland)



4.4.5 NORMES RELATIVES À LA TÉLÉALARME

Les produits de téléalarme doivent respecter certaines normes européennes spécifiques à l'alarme sociale (EN 50134-2) et également utiliser des créneaux de fréquence dédiée (entre 869,20 et 869,25 MHz). Les produits utilisent tous le réseau RTC classique.

Dans certaines situations (panne du système automatisé, remise des clés...), la question de la responsabilité des acteurs du maintien à domicile peut être soulevée.

Les solutions techniques envisagées devront tenir compte de ces questions juridiques, qui doivent être approfondies par des spécialistes du domaine.

4.5 MÉTHODOLOGIE DE GÉNÉRATION D'UN CAHIER DES CHARGES ORIENTÉ MAD

Dans cette section nous élaborerons une proposition de méthodologie de génération d'un cahier des charges de produits TIC pour le MAD. Nous préciserons le contexte de service que nous retenons pour définir les cahiers des charges, puis les grandes fonctions spécifiques retenues, et enfin les modalités de ingénierie sociales permettant d'intégrer les produits élaborés comme des outils pour le travail de service à domicile.

La proposition est de considérer que les produits élaborés entre dans une démarche de service à la personne par des professionnels du secteur d'activité. L'évolution du service sera fonction du degré de dépendance de la personne. En vue de caractériser une trajectoire de vie fonction de la dépendance nous définissons trois situations archétypes :

- Situation de Vie quotidienne
- Situation de MAD
- Situation de HAD

La « situation de vie quotidienne » est une situation de vie ordinaire dans laquelle la personne à un degré d'autonomie qui lui permet de coordonner elle-même dans et avec son entourage ses activités. Nous pouvons reprendre ici les situations fonctionnelles répondant aux différents besoins de l'homme :

- J'habite,
- Je me nourris,
- Je me déplace,
- Je prends soin de mon corps et de ma santé,
- Je m'habille,
- J'ai des loisirs,
- Je communique,



- Je m'éduque,
- Je m'équipe,
- Je suis citoyen,
- Je me finance et m'assure.

La « situation de Maintien à domicile » correspond à une situation dans laquelle des professionnels accompagnent la personne en situation de dépendance dans la coordination des acteurs l'aidant dans ses activités nécessaires à ses besoins vitaux.

La « situation d'hospitalisation à domicile » est une situation institutionnelle dans laquelle l'hôpital prend en charge des soins à domicile, en coordination avec des professionnels du MAD.

Le passage d'une situation à l'autre évolue en fonction du degré de dépendance et de l'état de santé de la personne, qu'elle soit personne âgée ou personne ordinaire.

La focalisation sur les activités de la personne à domicile conduit à considérer les services comme une économie de la fonctionnalité. Définir les offres relevant de l'Économie de Fonctionnalité vise la prise en charge d'une attente d'ordre fonctionnel d'un client (entreprise ou ménage), tendant à substituer une offre de compétences à une offre de produits et conduisant les entreprises à développer une production intégrée de services et de produits, adaptée au mode d'appréhension de la fonction par le client (« offre à façon ») (C. Du Tertre, et al. 2005)⁷¹.

Le secteur traditionnel des services, peut être défini à partir de l'article de Georges DROUIN président Groupement des professions de services, extrait de la revue constructif n°17, <http://www.constructif.fr>, article : Les services, l'avenir de l'économie française, « Les grands métiers de services membres du Medef, réunis depuis 1978 au sein du Comité de liaison des services, ont créé en 2003 le Groupement des professions de services (GPS) pour rassembler et représenter les métiers de services et accompagner leur développement.

Le GPS rassemble cinq grands groupes d'activités : services financiers (assurances, banques, soit 3 % de l'emploi), services aux entreprises (conseil, formation, services informatiques : 20 %), services opérationnels (transport, logistique, travail temporaire, propreté, sécurité, communication, foires et salons, centres d'appels : 40 %), services aux particuliers et à la personne (hôtellerie, restauration traditionnelle, restauration rapide, tourisme, promotion et gestion immobilières, aide à la personne, éducation : 30 %) et services aux collectivités (services à l'énergie, distribution d'eau, collecte de déchets, parkings, transports en commun, restauration collective : 7 %). L'ensemble de ces activités regroupe un million d'entreprises en France.

⁷¹ Tertre, C. du, Hubault, F., Moati, P., Zacklad, M. (2005), Stratégie de Développement Intégré de Solutions Clients (DISC) ou Économie de Fonctionnalité, synthèse du séminaire Économie de Fonctionnalité-2005, Diaporama de synthèse du 15 avril 2005.



Le GPS ne comprend pas dans son périmètre le secteur du commerce, car celui-ci fonctionne sur un modèle économique sensiblement différent de celui des entreprises de services. En effet, l'un des traits communs de ces dernières est la part prépondérante de la masse salariale dans le chiffre d'affaires : le service, ce sont avant tout des hommes, des clients, du temps, des salaires chargés de contraintes. Le développement des entreprises de services passe nécessairement par la création d'emplois ... »

L'économie de fonctionnalité propose de substituer une logique de propriété de produits à une logique de location ou de mutualisation de produits nécessaires à la fonctionnalité recherchée dans une perspective de durabilité de ces biens partagés. Cette approche déssectorise les interventions traditionnelles dans une logique transverse, mélangeant du marchand et du non-marchand, conjointement à de de l'inter professionnel (habitat, social, industriel, médical, etc.). Le MAD n'est possible que par la juxtaposition de services assurés par des professionnels, mais aussi par la présence des voisins, des amis et de la famille.

D'après notre description du périmètre de la domotique dans le chapitre d'introduction, nous considérons que deux formes de services peuvent exister, celle orienté vers les sous ensembles techniques, et celles orientés vers les activités de la personne en son domicile, voir figure suivante.

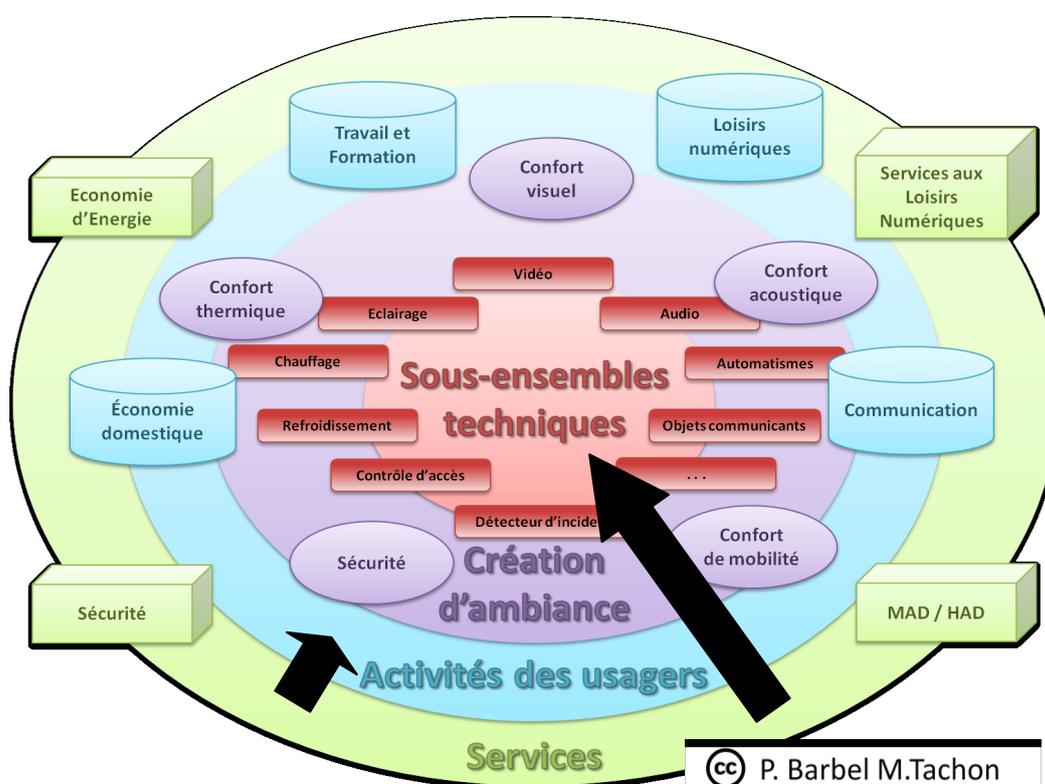


Figure 38 Relation services – activités - sous ensembles techniques

Ce modèle ouvre des champs de possibles différents combinant des logiques d'obtention de moyens attendus à de logiques de résultats attendus, et ce, en employant soit de des moyens artefactuels soit des moyens humains à domicile.

Quatre types de services résultent de cette typologie :

- service en autonomie, le service rendu est sur les moyens nécessaires aux activités pour en assurer la fonctionnalité, fait partie des services traditionnels (installation, maintenance, location)
- service accompagné, le service rendu l'est dans le cadre d'activités que la personne ne peut plus assurées seule, nécessitant l'aide physique d'une tierce personne
- service médiatisé, le service rendu l'est à distance par des moyens d'intervention artefactuels ou/et automatiques permettant la désynchronisation des moyens humains n'intervenant que sur appels spécifiques.
- service relationnel, logique, de club, de portail ou de guichet mettant en relation les acteurs de l'écosystème.

La figure suivante synthétise cette description.

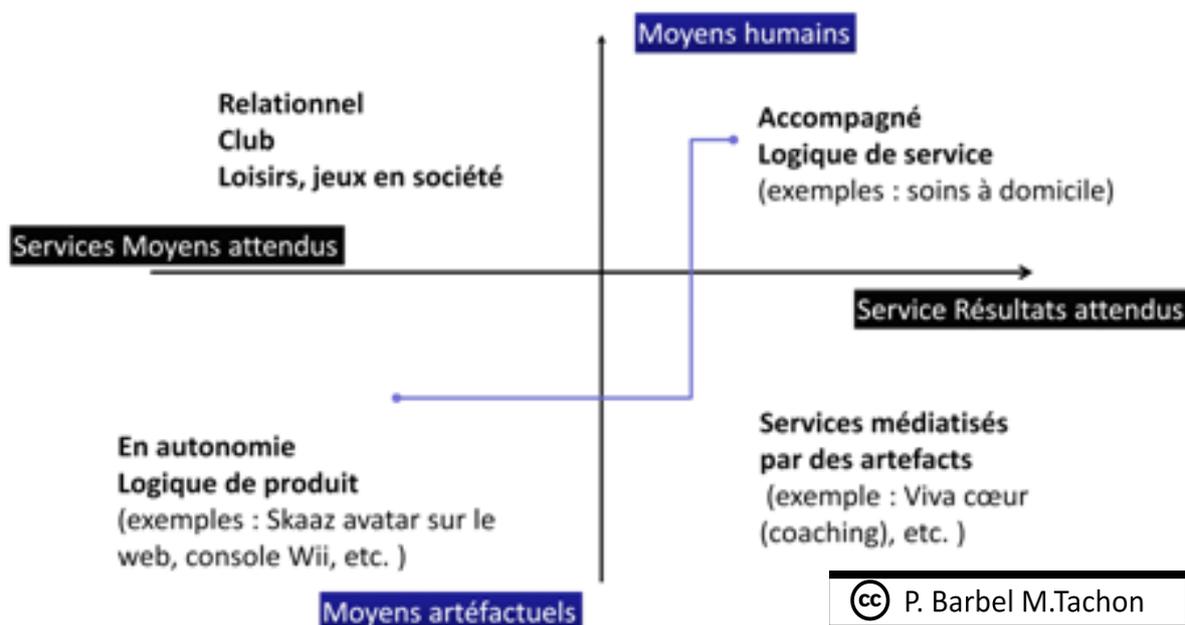


Figure 39 Typologie des types de services en relation avec le MAD et trajectoire de vie

Le cahier des charges fonctionnel des artefacts nécessaires au maintien à domicile est à considérer suivant trois points de vue :



- un point de vue de la nécessité à prendre en compte l'évolution de l'habitat en fonction de la dépendance (logique d'équipements),
- un point de vue des outils et moyens de l'action des intervenants professionnels à domicile (logique instrumentale)
- un point de vue de la personne et de son entourage (logique fonctionnelle).

Ce cahier des charges fonctionnel s'élabore avec les acteurs concernés s'inscrivant dans une démarche globale d'ingénierie sociale de l'organisation du maintien à domicile.

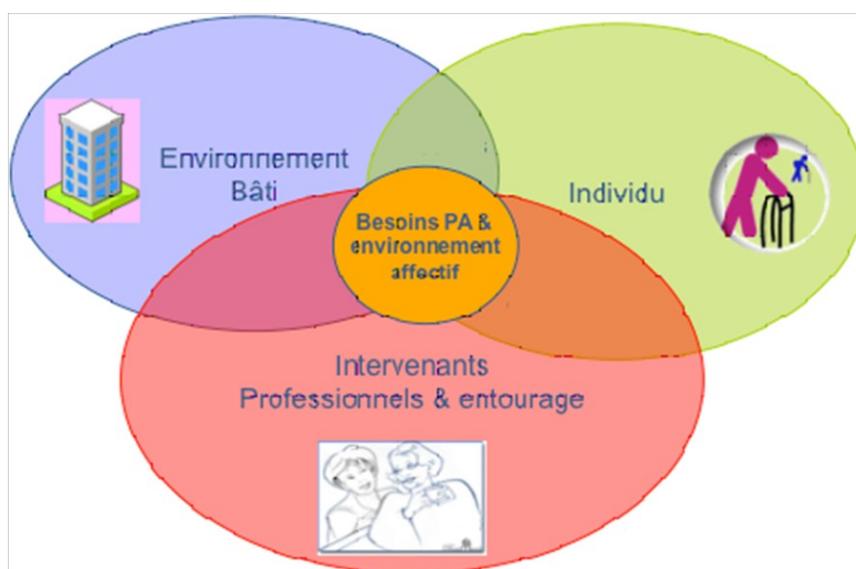


Figure 40 Définition d'un cahier des charges fonctionnel

Les études sur les usages montrent que les technologies ne prédéterminent pas les usages, et que les modes d'appropriation dépendent d'éléments sociologiques et psychologiques des usagers, conséquemment elles ne peuvent être conçus indépendamment des acteurs concernés. L'analyse des besoins doit être effectuée en interrogeant les acteurs impliqués pour repérer les systèmes d'activités en identifiant les attentes et désirs, les modes d'organisation, les collaborations qui coexistent, les règles de fonctionnement et les instruments/outils nécessaires aux activités.

Dans une seconde étape devront être identifiés les réseaux de contradictions porteurs de blocage dans les évolutions des activités, qui seront sources d'acceptabilité d'un changement accepté dans un nouveau mode d'organisation des activités en vue d'amélioration de difficultés rencontrées par les acteurs. Ces approches réflexives sont des moments d'appropriation et de reconnaissance de compétences facilitant l'implémentation de nouveaux modes d'organisation acceptés par le plus grand nombre, fixant des « bonnes pratiques ».

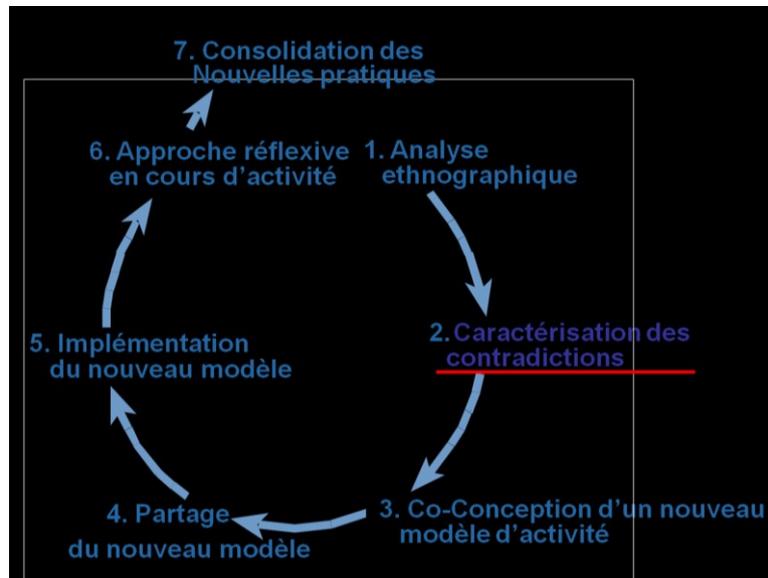


Figure 41 Méthodologie d ingénierie sociale de l'innovation.

L'intégration des nouveaux artefacts ne pourra être réalisée dans les pratiques personnelles des personnes à domicile et de leur entourage, ainsi que dans les pratiques personnelles que si des tests d'usage préalable ne sont réalisés, mesurant tant leur utilité perçue, que leur acceptabilité sociale et économique ainsi que leur utilisabilité.

Dans un second temps les analyses d'usage en situation de travail permettront de se rendre compte de la réalité des processus d'appropriation des dispositifs ainsi conçus et de leur efficacité dans le maintien à domicile dans une perspective économique acceptable par l'ensemble des intervenants ainsi que de la personne en perte d'autonomie.

Ces évaluations des produits en vue du service à domicile et ces évaluation des usages effectifs dans la pratique des services nécessitent une organisation spécifique d'accompagnement des pratiques de changement qui rassemblent tant des compétences d'ingénierie technologique que d'ingénierie sociale, unissant ingénieurs et intervenants dans le champ de l'ergonomie du travail et psychosocial des organisations, qu'économistes des services.

Le cahier des charges fonctionnel ainsi élaboré devra prendre en compte des Critères environnementaux. Les solutions techniques envisagées devront être soucieuses des économies d'énergie (chauffage, électricité, climatisation...), et devront être en accord avec les normes environnementales.

Ces critères permettront de labelliser les appartements, les services et produits « Habitat, services MAD et Environnement durable » par exemple.

Le cahier des charges prend en compte des besoins pour :



Compenser la perte d'autonomie,

Aider, contrôler, agir à distance sur l'habitat,

Augmenter la sécurité des biens et des personnes,

Maintenir le lien social, rompre l'isolement,

Faciliter la communication entre les différents acteurs.

L'élaboration du cahier des charges fonctionnel est un moment privilégié pour mettre en synergie les acteurs d'un même territoire. Il prendra en compte une ou plusieurs des typologies de services décrites, permettant d'assurer l'évolutivité de la dépendance de la personne à domicile.



BIBLIOGRAPHIE

Posters du Master DRI de l'Université de Rennes1 : <http://ens.univ-rennes1.fr/dess-dri/site/>, rubrique activités professionnelles, exemples de solutions techniques réalisées lors de projets d'étude ou de stages.

La maison communicante, François Xavier Jeuland, éditions Eyrolles.

Situations de service : travailler dans l'interaction, Marianne Cerf et Pierre Falzon, Puf le travail humain.

Habitat évolutif, maintien à domicile, Patrice Barbel, communication orale, colloque Immotoc domotic Agora sophia Antipolis 2007, « Un projet de cluster : Maintien à domicile et habitat évolutif », diaporama.

Actes du colloque « Tic et cité » coordonné par le Master DRI (Domotique et Réseaux Intérieurs) de l'Université de Rennes 1 et l'IETR, (Institut d'électronique et des Telecommunication de Rennes), en 2003 et 2004.

Diaporama conférence sur l'habitat Intelligent, organisé par la **MEITO**⁷² le 05 Octobre 2006, en collaboration avec le **Master DRI** et le soutien de **JESSICA France**⁷³, dans les locaux de l'école Polytechnique de l'Université de Nantes, diaporama sur site du Master DRI.

⁷² MEITO : Mission pour l'Electronique, l'Informatique et les Télécommunications de l'Ouest

⁷³ JESSICA France : Association portant le programme CAP'TRONIC dont la mission est de faciliter l'innovation et la compétitivité des PME par l'Electronique





Type d'organe de commande	Dispositif	Fonction	Avantages	Inconvénients
Interrupteur	Interrupteur standard	Commande d'un appoint d'éclairage ou d'une prise de courant	Peu onéreux Facile à installer	Aucune intelligence
	Interrupteur automatique (cellule infrarouge + capteur de luminosité)	S'allume au passage d'une personne si la luminosité n'est pas suffisante et s'éteint automatiquement au bout d'un laps de temps prédéfini.	Economie d'énergie	
	Interrupteur temporisé	Se déclenche manuellement et s'éteint après une durée réglable sur minuterie.	Evite les éclairages inutiles dans une pièce (économie)	
	Interrupteur à voyant lumineux/avec indicateur d'état	Interrupteur éclairé d'une petite lumière lorsque le circuit est éteint.	Permet de visualiser l'interrupteur en fonction Permet de retrouver l'interrupteur dans le noir	
	Interrupteur crépusculaire (Cellule photoélectrique)	Capable de détecter un seul de luminosité défini et de déclencher un circuit d'éclairage ou d'automatisme		
	Interrupteur horaire/journalier/hebdomadaire/annuel	Commande un ou plusieurs circuits ponctuellement ou par programmation horaire, journalière, hebdomadaire ou annuelle		
Bouton	Bouton Poussoir	Commande, variation, sonnette, carillon, ...	Commande d'un même circuit à partir de plusieurs points	Doit être relié à des modules intelligents de type télérupteur, télévariateur, ...
	Bouton inverseur	Commande d'automatismes (Montée/Descente de volets)	Peu onéreux Facile à installer	Fonction définie par câblage et non par programmation
	Bouton variateur	Gradation d'intensité d'éclairage ou sonore	Confortable, permet de définir une intensité en fonction de l'ambiance souhaitée	Nécessite un module électronique pour la centralisation et la gestion des scénarios
Télécommande	Télécommande universelle infrarouge	Contrôle d'équipements par infrarouge	Pas de fil Remplace toutes les tél. IR (audiovisuel/domotique)	Portée limitée et nécessite un champ dégagé entre la télécommande et le récepteur Alimentation par piles
	Télécommande radio	Contrôle d'équipements par fréquence radio	Pas de fil Possibilité de contrôle en variation	Pas de fréquence radio standard Alimentation par piles
	Télécommande infrarouge/radio	Contrôle d'équipements par infrarouge et/ou radio	Pas de fil Possibilité de centralisation audiovisuelle et domotique	
Avec un support graphique	Téléviseur	Commande d'équipements sur l'écran de TV via la télécommande	Présent dans presque tous les foyers Très intuitif Pas ou peu de barrière technologique	Interface limitée par les contraintes graphiques du téléviseur Oblige à laisser le téléviseur allumé en permanence
	Ordinateur de bureau	Programmation, supervision, commandes ponctuelles, contrôle à distance	Puissant Convivial Nombreux périphériques connectables	Installé à un endroit fixe Oblige à laisser le PC allumé en permanence si c'est l'organe de commande principal
	Ordinateur portable	Supervision de commandes ponctuelles partout dans la maison, contrôle à distance	Mobile Sans fil	Ecran peu confortable Entrées/sorties limitées Inadapté aux commandes domotiques régulières
	Tablette PC	Supervision, télécommande universelle, commande domotique, accès au réseau local, à internet et à toutes les applications informatiques	Mobile / Sans fil Basse d'écriture par stylet / Contrôle biométrique	Entrées/sorties limitées Onéreux Fragile
	Ecran tactile IR/radio	Commande tactile d'appareils audiovisuels/domotiques	Convivialité / Facilité d'utilisation	Nécessite une programmation Onéreux / Fragile Pas de retour d'informations
	Ecran tactile IR/radio/IP	Commande tactile d'appareils audiovisuels/domotiques et accès au réseau local et à internet	Convivialité / Facilité d'utilisation Approche centralisée Accès au Web	Nécessite une programmation Onéreux / Fragile Pas de retour d'informations
	UMPC	Commande tactile d'appareils audiovisuels et domotiques Accès au réseau local et à internet	Convivialité	Nécessite la mise en place d'un serveur Onéreux / Fragile
	Ecran tactile propriétaire	Commande tactile d'appareils audiovisuels et domotiques propriétaires (Accès au réseau local et à internet si IP présent)	Convivialité Fiabilité	Nécessite la mise en place d'un serveur Très Onéreux Non standard
	Assistant Personnel - PDA	Commande ponctuelle d'appareils audiovisuels ou domotiques (IR, Wi-Fi, Bluetooth)	IR en direct, substitution aux télécommandes Approche centralisée	Portée IR limitée Petit écran Puissance limitée
A distance	Téléphone fixe	Commande à distance d'équipements domotiques (chauffage, sécurité, ...)	Pratique	Nécessite la mise place d'un module de communication Peu convivial Fonctions limitées
	Téléphone mobile	Commande et supervision à distance (caméras, chauffage, sécurité, ...)	Pratique Convivial	Nécessite la mise place d'une passerelle résidentielle Petit écran / Onéreux
De sécurité	Bolter à clé	Commande d'un actionneur nécessitant un contrôle (volet de piscine, portail, ...)	Commande sécurisée	Risque de perte de clé
	Clavier à code	Contrôle l'accès à un lieu ou l'activation/désactivation d'une centrale d'alarme	Commande sécurisée Possibilité de personnalisation	Risque d'oubli du code Code trop souvent laissé d'origine (0000) ou très simple (1234)
	Badge	Contrôle l'accès à un lieu via un badge passé devant un lecteur		
	Biométrie	Contrôle l'accès à un lieu à l'aide des empreintes digitales de la personne		
Détecteur	Pluie, Vent, Hygrométrie, Présence, mouvement, ...	Commande d'équipement selon un seuil (humidité, luminosité, mouvement,...)	Commande automatique	Difficulté de réglage Intrusif
Horloge	Commande d'équipement par programmation horaire	Commande automatique	Nécessite un réglage Gestion de dérogation	
Synthèse vocale	Commande d'équipement par la voix	Commande mains libres	Très peu d'équipements disponibles	

Figure 43 -



2 COMPARATIF DES CÂBLAGES VDI

Article rédigé par David Laronche et Vincent Lethiec, étudiants Master Domotique et Réseaux Intérieurs en 2007, et publié dans le numéro *n° 211- avril 2007* de Domotique News

2.1 LES OFFRES DES CONSTRUCTEURS

Avec l'arrivée des nouvelles technologies au sein des foyers français, les grandes entreprises de courant fort tel que Siemens, Legrand et Hager ne peuvent pas se permettre de passer à côté d'un marché en pleine essor ; le courant faible et plus particulièrement le réseau VDI. Ils proposent donc des offres sous forme de « pack ». Ainsi Legrand et sa solution « Optimum » permettent au particulier de configurer manuellement son réseau VDI, en associant chaque prise à un média. Celle-ci pouvant bien évidemment être modifiée par la suite. Mais Legrand propose également un « pack » automatique dans lequel, chaque prise peut recevoir indifféremment tout type de média sans effectuer de modification dans le coffret. Alombard, filiale de Schneider, offre une solution similaire, le « pack » « Alvidis » se déclinant en manuel ou automatique. Il semblerait qu'à l'heure actuelle ce soit les seuls à proposer des coffrets automatiques. Hager possède également sa solution avec le pack « Nodeis », mais qui n'est que manuel. Tout comme CAE-Groupe société moins connu que ses prédécesseurs, mais tout aussi intéressant avec son offre « Axcity ». Solution qui regroupe deux modules ; l'un pour le réseau VDI basé sur un boîtier manuel et le second pour une option satellite, qui par le biais d'un câble coaxial permet de diffuser les chaînes issues du satellite dans toute la maison sans perdre en qualité. Les deux modules pouvant être installé indépendamment. Sofim filiale du groupe américain Axon présente son pack « axHome », qui à la particularité de proposer une carte vidéo permettant de diffuser les chaînes issues du satellite sur le réseau VDI. On rappelle que cette solution baisse la qualité audio et vidéo du signal. Casanov@, société dédiée au réseau VDI, propose trois solutions ; DuoConcerto, Symphonie et Solo offrant ainsi plusieurs prix et plusieurs kits afin d'être mieux adapté à vos besoins. Cependant, que ce soit pour les gros poids lourds du courant ou pour des sociétés moins importantes, il serait plus aisé de passer par un installateur domotique qui sera plus à même de vous conseiller et de vous orienter vers la solution la plus adaptée à vos perspectives. 3M et Arnould ne propose pas de solution sous forme de « pack ». Il est intéressant de remarquer tout de même que la société Arnould a pris le parti de ne pas mettre le téléphone sur du RJ45, et donc de conserver la prise en T. De même pour la télévision, Arnould garde le câble coaxial, celui-ci étant tout de même nécessaire à la diffusion de chaînes issues du satellite. A l'opposé, la politique de 3M qui est de proposer dès maintenant une installation résidentielle en fibre optique alors que les équipements actifs sont encore très cher pour un particulier. Mais ceci annonçant tout de même une belle perspective de débit pour les années à venir.



2.2 TABLEAU COMPARATIF

	<i>3M</i>	<i>Arnould</i>	<i>CAE</i>	<i>Casanov@</i>	<i>Legrand</i>	<i>Sofim</i>	<i>Alombard</i>	<i>Hager</i>
Offre sous forme de pack	Aucune	Aucune	« Axcity » VDI et/ou satellite	DuoConcerto Symphonie Solo	« Optimum » automatique ou manuel	« axHome »	« Alvidis » automatique ou manuel	« Nodeis »
Matériels actifs Ethernet compris au sein du pack	Non	Non	Switch /modem /routeur	Non	Switch	Non	Switch	Non
Différence offerte par chaque société	Solution de câblage fibre optique	Association sur une prise murale de trois prises : coaxiale, en T et RJ45.	Deux réseaux parallèles l'un pour la VDI, l'autre pour les chaînes issues du satellite.	Importante gamme de produits permettant de créer des réseaux bien spécifiques.	Association avec un point d'accès Wifi mural et la triple prise multimédia.	Possibilité d'installer une carte vidéo permettant de diffuser les chaînes satellite sur le réseau VDI	Relais infrarouge permettant de piloter tout appareil depuis tout téléviseur de la maison	Mis en avant d'applications vidéos de surveillance domestique.
Nombre de prises RJ45 prévu dans le coffret	1 à 36	NC	NC	Bandeau mixte 1et 4 ou dédié 8	1 à 13 en automatique 8 à 16 en manuel	6 à 12	Par 8 en automatique de 12 à 24 en manuel	8 à 12



Type de prises	RJ 45 et/ou VF-45	Association de 3 prises (coaxial, en T et RJ45)	RJ45 et/ou coaxial	RJ45	RJ45	RJ45	RJ45	RJ45
Coffret	Manuel	NC	Manuel	Manuel	Automatique ou manuel	Manuel	Automatique ou manuel	Manuel
Câble	Cat5e et 6	NC	Grade1 et 3	Grade1, 2, 3 Cat5e et 6	NC	Grade3 et Cat6	Cat5 et 6	Grad1 et 3 Cat5e et 6e



2.3 INFORMATIONS À CONNAÎTRE

Pour diffuser la télévision, on a besoin d'un répartiteur TV, celui-ci permet de transmettre les chaînes hertziennes et la Télévision Numérique Terrestre jusqu'à la prise RJ45. Cependant il n'est pas possible de diffuser les chaînes tel quelles issues du satellite, car la bande passante nécessaire à cet usage est trop importante. Il existe cependant une solution qui consiste à démoduler les signaux des chaînes satellites, afin de les faire passer dans les câbles Ethernet et ainsi permettre la diffusion dans tout l'habitat. Cette solution réalisée à l'aide d'un équipement spécifique aboutit à une dégradation de la qualité initiale.

Il existe des dédoubleurs de prises RJ45 permettant de brancher deux matériels. Ces dédoubleurs partent du principe que la plupart des applications n'ont besoin que de deux paires sur les quatre disponible pour fonctionner. Cependant il est important de savoir que certains matériels audiovisuel de haut standing nécessitent les quatre paires, et ainsi l'utilisation de ces dédoubleurs empêche le bon fonctionnement.

Les câbles sont catégorisés par des grades, ceux présents dans le réseau VDI sont les grades 1 et 3. Le grade 1 permet de diffuser les signaux téléphoniques analogique et via Internet et la télévision par ADSL à un débit de 100Mb/s. Le grade 3 plus performant possède ces performances plus la capacité de diffuser le signal téléphonie terrestre (TAT), la télévision numérique terrestre (TNT) et le réseau câblée à un débit de 1Gb/s.