

Méziane Boudellal



SMART HOME

Habitat connecté,
installations domotiques et multimédia

DUNOD

L'auteur tient à remercier particulièrement toutes les sociétés, agences de presse et organismes qui lui ont fourni visuels et documentations lui ayant permis d'illustrer cet ouvrage.

Photo de couverture : © Crestron

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du

droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, 2014

5 rue Laromiguière, 75005 Paris

www.dunod.com

ISBN 978-2-10-071764-4

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2^o et 3^o a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

*À Simone et Amay
pour leur soutien et leur patience*

Table des matières

Avant-propos	1
Introduction	3

A

Définitions

Chapitre 1 : De la cybernétique au <i>smart home</i> en passant par la domotique	9
1.1 Cybernétique ou le balbutiement de l'« intelligence » artificielle	9
1.2 Domotique : en France uniquement	10
Chapitre 2 : Évolutions technologiques	13
2.1 L'habitat de demain vu « avant-hier »	13
2.2 L'habitat de demain vu hier	15
2.3 L'habitat de demain vu aujourd'hui	16
Chapitre 3 : <i>Smart home</i>	17
3.1 Une approche globale	17
3.2 Quel <i>smart home</i> ?	19
3.3 Un retour possible de la cybernétique ?	21
3.4 L'apport du <i>smart home</i>	21

B

Caractéristiques de l'habitat

Chapitre 4 : Neuf ou rénovation	27
4.1 Conception de l'habitat neuf	28
4.2 Adaptation de l'habitat existant	28
Chapitre 5 : Optimisation énergétique	29
5.1 Habitat, confort et santé	30
5.2 Prise de conscience des occupants	30
5.3 Énergies : où économiser ?	31
Chapitre 6 : Autonomie	33
6.1 Électricité	33
6.2 Chauffage	40
6.3 Électricité et chauffage	41

C

Gestion globale

Chapitre 7 : Structure générale	47
7.1 Gestion centrale	48
7.2 Gestion semi-autonome	49
7.3 Gestion décentralisée	50
7.4 Système ouvert ou propriétaire ?	50
Chapitre 8 : Mode de gestion globale	53
8.1 Centrale informatique	53
8.2 Centrale dédiée	54
8.3 Gestion décentralisée	54

Chapitre 9 : Connectivité	57
9.1 Liaison filaire dédiée	57
9.2 Liaison filaire non dédiée	58
9.3 Liaison radio	58
9.4 Comparaison	59
Chapitre 10 : Fonctions contrôlables directement	61
10.1 Commande des différents modules	62
10.2 Gestion du confort et des énergies	64
10.3 Gestion du confort	69
10.4 Gestion de la sécurité	70
10.5 Gestion de la santé	75
10.6 Autres équipements	76
10.7 Quel choix ?	77
Chapitre 11 : Protocoles standards	79
11.1 KNX	79
11.2 ZigBee	107
11.3 EnOcean	118
11.4 Autres standards internationaux	160
Chapitre 12 : Protocoles propriétaires	165
12.1 Z-Wave	165
12.2 Insteon, CPL et radio	176
12.3 LCN, le CPL professionnel	178
12.4 Crestron, une solution haut de gamme	188
12.5 AMX, l'autre solution haut de gamme	194
12.6 Control4	194
12.7 Lutron, Savant	196
12.8 Vity Technology	197
12.9 Somfy io-homecontrol	199
12.10 Delta Dore	203
12.11 Autres protocoles	205

12.12	IRTrans, une passerelle IR	206
12.13	ANT, un protocole spécifique	207
12.14	X10, un précurseur en CPL	209
12.15	digitalSTROM, un CPL amélioré	211
12.16	Box	217
Chapitre 13	: Systèmes multi-protocoles	221
13.1	Lifedomus	221
13.2	myGEKKO	224
13.3	Qivicon, une tentative allemande d'unification ?	225
13.4	Autres solutions	225
Chapitre 14	: Fiabilité des systèmes	227
14.1	Simplicité et fiabilité	227
14.2	Quel type de défaillance accepter ?	227
14.3	Une redondance ?	228
Chapitre 15	: Comparaison des systèmes	229
15.1	Caractéristiques	229
15.2	Aspects énergétiques : consommation de piles et en veille	230

D

Gestion des fonctions

Chapitre 16	: Classification des fonctions	237
16.1	Critères de sélection	237
16.2	Lien entre ces fonctions et le <i>smart home</i>	238
Chapitre 17	: Équipements domestiques intégrables au <i>smart home</i>	239
17.1	Chauffage	239
17.2	Électroménager	243

Chapitre 18 : Multimédia et <i>smart home</i>	249
18.1 Standards multimédias	250
18.2 Concepts de base du multiroom	251
18.3 Solutions globales avec protocole standard	253
18.4 Solutions globales avec protocoles propriétaires	258
18.5 Solutions dédiées	265
18.6 Une gestion multi-applications	274

E

L'habitat connecté

Chapitre 19 : Connexion Internet	279
19.1 Accès par Internet	279
19.2 Consommation électrique des solutions avec accès Internet	280
Chapitre 20 : Sécurité informatique	281
20.1 Sécurité des transmissions	281
20.2 Intrusion	282
20.3 Virus	283
20.4 Big Brother ?	284

F

Autres aspects liés au *smart home*

Chapitre 21 : <i>Smart building</i> : une approche différente du <i>smart home</i>	287
21.1 Un changement d'échelle	287
21.2 De nombreux secteurs d'activité	287
21.3 Des priorités différentes du <i>smart home</i>	288
21.4 Quels protocoles ?	291

Chapitre 22 : <i>Ambient Assisted Living (AAL)</i>	293
22.1 Le vieillissement de la population	293
22.2 Des technologies <i>smart home</i> adaptées à la situation	296
22.3 Éthique et acceptation des technologies	298
Chapitre 23 : Robots et assistance	299
23.1 Le robot domestique	299
23.2 Les robots humanoïdes	307
23.3 Acceptation du robot domestique	309
23.4 Robots ou équipements adaptés ?	310
Chapitre 24 : <i>Smart technologies, smart objects</i>	311
24.1 <i>Smart objects</i>	311
24.2 <i>Smart textile</i> , e-textile	315
Chapitre 25 : <i>Smart grid, smart meter</i> et production décentralisée	317
25.1 <i>Smart grid</i>	317
25.2 <i>Smart meter</i>	318
25.3 Production d'électricité décentralisée	319
Chapitre 26 : Émissions électromagnétiques	321
26.1 Systèmes radio	321
26.2 Une prolifération d'émissions électromagnétiques	322

G

Installations et exemples

Chapitre 27 : Mon <i>smart home</i>	327
27.1 Quelle approche ? Cahier des charges	327
27.2 Matrice de décision	328
27.3 Quelle solution ?	329
27.4 Coûts et amortissement	329

Chapitre 28 : Exemples d'installations : laboratoires	333
28.1 Laboratoires de recherche	333
28.2 iHomeLab : <i>smart home</i> 2030 ou 2050 ?	333
Chapitre 29 : Exemples d'installations existantes	335
29.1 Habitat modèle	335
29.2 Habitat commercialisé	340
29.3 Opérations individuelles	350
Conclusion et perspectives	353
Une approche globale	353
Un standard <i>smart home</i> unique ?	353
Quelles conditions pour un développement du <i>smart home</i> ?	354
Sites Internet, salons et organismes	357
Index	359

Avant-propos

L'évolution de l'habitat dans le temps montre que le souci de confort ou de sécurité, que ce soit dans l'Antiquité, au Moyen Âge ou aux périodes suivantes, a toujours été présent. Ceux qui avaient les moyens faisaient « gérer » les fonctions, selon les époques, par des esclaves, du personnel libre, puis plus tard par des domestiques. La gestion et l'anticipation des besoins/désirs des occupants, que ce soit pour le chauffage, le rafraîchissement, la sécurité ou d'autres aspects, étaient ainsi assurées, mais pour une frange de la population seulement.

La démocratisation de ce rêve, le xx^e siècle l'a partiellement permise grâce aux progrès techniques, à commencer par l'électricité. La première étape a été l'introduction d'équipements électroménagers qui ont allégé les charges des utilisateurs (surtout des femmes). Ces équipements se sont sophistiqués et ont offert de plus en plus de possibilités grâce à l'électronique. D'autres fonctions de l'habitat ont été aussi couvertes (communication, multimédia, sécurité, éclairage...). L'informatique a ensuite permis une évolution vers une automatisation de ces équipements et une interface utilisateur plus intuitive grâce en particulier à l'intégration des smartphones et tablettes dans l'environnement domestique.

Pourquoi le *smart home* ?

Dans l'habitat (ou le tertiaire), la gestion des énergies, par exemple, ainsi que les diverses activités humaines deviennent de plus en plus variées et complexes. Pour optimiser ces fonctions et prendre en compte les interactions entre tous ces éléments de l'habitat, la gestion humaine directe ne suffit pas toujours. Une approche globale par un système centralisé ou non offre plus de flexibilité et d'efficacité. C'est le passage de l'habitat conventionnel au *smart home*.

Il ne s'agit pas seulement d'avoir des équipements électriques ou électroniques que l'on mettrait en fonctionnement par des boutons-poussoirs, des télécommandes ou des programmes dans leur mémoire interne, mais aussi d'un réseau reliant ces équipements.

Est-ce donner du pouvoir à un système opaque ? Non, si une utilisation raisonnée des possibilités offertes permet d'en profiter pleinement tout en étant maître des fonctions possibles. C'est ce qui est fait dans l'automobile, où l'électronique assure de nombreuses fonctions qui ont été adoptées et que nul n'est prêt à abandonner,

comme l'ouverture et le verrouillage centralisés de portières, le système de navigation, les airbags, le freinage assisté...

Le *smart home* ne doit pas non plus être vu comme une finalité technique ou technologique. L'objectif est de simplifier la vie des occupants, réduire les consommations d'énergie, offrir confort et sécurité et, en résumé, répondre aux besoins et aux préférences des utilisateurs.

Introduction

Habitat « intelligent » : c'est souvent sous cette dénomination que l'on désigne une automatisation de certaines fonctions domestiques. Est-ce vraiment de l'intelligence ? Si l'on se réfère aux capacités du cerveau humain, on en est bien loin, car cette « intelligence » n'est que celle du programme qui pilote l'habitat, que ce soit de manière fixe (une information en entrée entraîne une réaction en sortie) ou plus souple (possibilité de réponse modulée en fonction du signal ou des signaux d'entrée).

Le concept anglo-saxon de **smart home** adopté mondialement couvre autre chose qu'une intelligence qui, nous venons de le voir, est limitée dans ce domaine. Le terme « *smart* » renvoie à une notion plus large, liée à l'astuce, la rapidité, l'élégance, qui correspond à ce que l'on attend ou imagine de l'habitat au service des occupants. Le terme « *smart home* » n'est pas seulement un concept qui couvrirait un domaine (il n'est souvent associé qu'au multimédia avec audio ou vidéo disponibles dans tout l'habitat), mais aussi toute activité des occupants pouvant être confiée à un système permettant une **gestion autonome et globale**.

Un habitat adapté

Tout d'abord, l'habitat (neuf ou rénové) doit être adapté, que ce soit en termes énergétiques ou fonctionnels, ce qui n'exclut ni le confort ni le plaisir d'y vivre. En effet, comment gérer efficacement le chauffage, par exemple, si l'habitat est une « passoire » ? Le *smart home* peut se décliner selon plusieurs variantes en fonction du niveau de complexité et d'automatisation (ou non) de certaines activités.

Un langage commun pour tous les équipements

La notion de système global correspond aussi à la nécessité d'avoir une communication entre tous les éléments basée sur un langage commun (protocole), communication pouvant se faire par un réseau physique (câblage) ou virtuel (liaison radio). Cette unité doit permettre une évolution future du système, avec des éléments assurant de nombreuses fonctions tout en restant compatibles, permettant ainsi une pérennité de l'installation.

Une couverture de nombreuses fonctions domestiques

Que ce soit l'aspect confort (ne pas se déplacer partout pour monter ou baisser tous les volets roulants, pouvoir écouter sa musique ou voir un film dans différents

endroits de l'habitat), sécurité (être averti en cas d'alarme, que ce soit une intrusion ou une fuite d'eau ou de gaz, savoir si toutes les fenêtres sont fermées...), énergies (gestion optimisée du chauffage et de l'électricité), pratiquement toutes les fonctions de l'habitat peuvent, dans une certaine mesure, être couvertes aujourd'hui. Les besoins des occupants vont guider le choix et le développement d'une installation.

Parmi les solutions proposées, certaines sont reconnues comme standard mondial et bénéficient d'un large choix d'équipements proposés par différents fournisseurs ; d'autres sont propres à une société qui seule propose les différents éléments pour composer un système plus ou moins complet.

Le *smart home* peut non seulement se décliner en fonction des besoins de base des occupants mais aussi s'adapter à des exigences particulières comme les contraintes liées à un âge avancé ou à un handicap.

Le développement du *smart home* n'en est actuellement qu'à ses débuts avec des modèles de laboratoire mais certains promoteurs proposent déjà des maisons pouvant être équipées d'un système de gestion de fonctions domestiques.

La technologie ne doit pas être nécessairement au premier plan

Les premières tentatives dans les années 1980 ont été conçues dans une approche technicienne où l'aspect technologique était trop important, d'où un échec dû à la lourdeur des installations et à la complexité des systèmes. Si les éléments du *smart home* sont prévus pour faciliter la vie des occupants, il ne faut pas perdre de vue le facteur humain dans la mesure où les mentalités évoluent moins vite que les technologies. Dans cette approche, l'aspect technique doit s'effacer d'une part en étant le moins contraignant possible et d'autre part en respectant les besoins et désirs des occupants.

Les technologies et équipements décrits se rapportent certes à l'habitat, mais ils peuvent aussi s'appliquer à tout autre bâtiment comme le tertiaire, l'industriel ou des édifices publics.

Quel choix face aux nombreuses technologies ?

Devant le nombre de technologies et de systèmes proposés par les différents constructeurs, seule une partie représentative (constituée de standards reconnus et d'innovations) sera décrite. Si cette vaste palette offre à l'utilisateur ou à l'installateur le choix du système, elle ne favorise cependant pas l'interopérabilité entre les différentes approches.

Cet ouvrage peut concerner toute personne intéressée par l'évolution de l'habitat et les possibilités actuelles d'automatisation de certaines fonctions domestiques. Cela couvre aussi bien une curiosité personnelle qu'une utilisation professionnelle par des architectes, promoteurs ou artisans, permettant aussi bien de découvrir les différentes technologies de pilotage du *smart home* que de faire un choix de l'équipement à installer ou à recommander.

L'objectif de l'ouvrage n'est pas de décrire tous les acteurs de ce domaine, car ils sont des centaines, voire des milliers. Le choix des sociétés et des produits ou solutions associés qui sont présentés est une sélection basée sur la pertinence et l'homogénéité de l'offre, parfois sur l'innovation, mais surtout sur l'intégration au concept *smart home*.

