

## La domotique, pour une maison intelligente

Contraction des mots *domus* (« domicile » en latin) et automatique, la domotique regroupe l'ensemble des technologies de l'électronique, de l'informatique et des communications au service de la maison. Son champ d'application est quasi illimité. Visite guidée...

### Page 1/26 - La domotique, pour une maison intelligente

Câblée ou fonctionnant par ondes radio, la domotique investit notre univers quotidien pour nous faciliter la vie. Souvent on la pratique sans y penser, en actionnant par exemple la télécommande du téléviseur ou en réglant le programmeur du lave-linge.



La domotique au service d'une maison intelligente. © Sergey Tarasov - Shutterstock

Dans ses applications les plus évoluées, la domotique met en réseau et coordonne le fonctionnement de différents types d'équipements ménagers, de travail, de loisir...

### Page 2/26 - Les services de la domotique

La domotique peut se charger des tâches les plus complexes ou contraignantes et, en même temps, assurer l'intendance de la maison. Les services offerts couvrent trois domaines principaux : confort domestique, économies d'énergie, protection.

#### Le confort domestique

Manœuvrer ses volets roulants ou battants en pressant un bouton est devenu chose courante.

De même qu'ouvrir le portail ou la porte du garage depuis sa voiture. Plus globalement, tout ce qui se fait avec un interrupteur ou une poignée peut être automatisé et piloté à partir d'un poste fixe, ou à distance via une télécommande, un ordinateur, un téléphone.



**La domotique est souvent présente dans l'utilisation des volets, portails. © Canopus49 - CC BY-SA 3.0**

## Les économies d'énergie

Le but est d'éviter le gaspillage en supprimant les dépenses inutiles. Les systèmes de régulation permettent de maîtriser la consommation d'électricité, de gérer le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire avec un niveau de confort optimal. Un détecteur de présence placé dans chaque pièce commande instantanément l'allumage ou l'extinction des éclairages, la mise en route ou l'arrêt de la climatisation... Au jardin, l'arrosage s'automatise, tandis qu'un détecteur crépusculaire se charge d'allumer et d'éteindre les lumières dès la tombée du jour.



**La domotique permet de réaliser des économies d'énergie. © alleyn-electricite.com**

## La protection

En liaison avec des prestataires extérieurs, la domotique permet le suivi des personnes fragiles, âgées ou handicapées (télésanté). Grâce à la technologie satellitaire, elle favorise également le désenclavement sanitaire. En matière de sécurité domestique, rien n'est laissé au hasard. Alarmes, détecteurs de mouvement ou d'intrusion, interphones et portiers vidéo, simulateurs de présence... se combinent pour dissuader les visiteurs indésirables ou mal intentionnés. D'autres systèmes de détection sont prévus pour surveiller les enfants, prévenir les risques d'accident (incendie, fuite de gaz...), signaler des pannes (inondation, coupure de courant...).



**La domotique sert à protéger la maison et ses habitants. © ADT France**

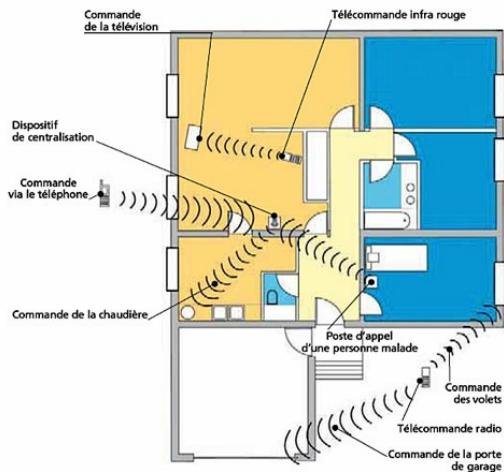
Page 3/26 - Principes de la domotique : un confort à la demande

**Lorsque l'on sort de voiture, il suffit d'un clic sur la commande de clé pour verrouiller les portes, rabattre les rétroviseurs... et brancher l'alarme. La domotique offre un même niveau de confort, et plus encore, pour toutes les fonctions de la maison.**



Toutes les applications d'une maison connectée. © Chesky - Shutterstock

De nombreux scénarios sont envisageables, basés sur différentes technologies. L'objectif est d'établir une architecture cohérente et simple d'utilisation, adaptée aux habitudes de vie des utilisateurs.



**Exemple d'applications domotiques. © Anah**

## Centralisation des commandes

La centralisation des commandes est le fondement du système. Les appareils mis en réseau se reconnaissent et dialoguent entre eux, se déclenchant ou se mettant en sommeil par simple appui sur une touche. Par le biais d'un interrupteur centralisé et d'inters récepteurs radiocommandés ou filaires, les éclairages et volets motorisés peuvent être actionnés individuellement, par groupes de pièces ou simultanément.

## Programmateurs et autres gestionnaires

Avec des programmateurs d'ambiance ou des gestionnaires de scénarios, il est possible de créer des jeux de lumière, d'améliorer le confort visuel à un endroit donné, de régler le chauffage par zones, de simuler à distance une présence... En couplant l'installation avec une télécommande universelle, le pilotage s'effectue de n'importe où dans la maison, en fonction des besoins.

Pour pouvoir adapter la domotique à chaque logement et utilisation, plusieurs systèmes sont à disposition : le sans fil, le courant porteur sans câblage additionnel et le câblage dédié.

## Page 4 / 26 - La domotique sans fil pour un quotidien simplifié

**Parmi les différents systèmes à disposition, le sans fil représente une bonne solution pour une vie quotidienne simplifiée.**



**XBee** sont des circuits de communications sans fil. © Mark Fickett - CC BY 3.0

### Le sans fil, une solution de simplicité

Les équipements radiocommandés fonctionnent sur des fréquences en mégahertz (MHz). Dans le cas d'une installation centralisée, l'émetteur est soit un interrupteur, soit une platine à clavier et écran. Alimenté par des petites piles alcalines ou au lithium, l'appareil se pose au mur à l'endroit voulu par vissage ou collage (mastic de fixation). On peut opter pour une commande centralisée assurant seulement le pilotage simultané ou pour un modèle multizones. Ce dernier, outre une commande générale, permet de piloter les équipements (éclairages, volets motorisés...) par groupes de pièces, suivant une configuration prédéfinie : cuisine/salle à manger, chambres du rez-de-chaussée, chambres d'étage, etc.

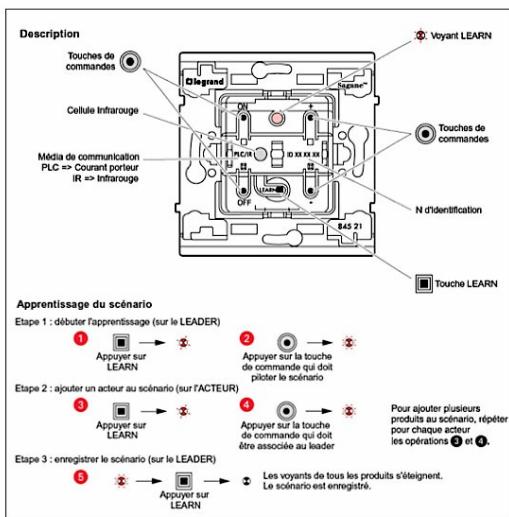
Pour que l'émetteur puisse jouer son rôle, les boutons individuels de commande sont remplacés par des interrécepteurs. Ceux-ci se branchent sur l'alimentation électrique existante sans avoir à modifier le câblage. Il faut tout de même de l'électricité pour allumer les lampes ou actionner les motorisations... Dans cette catégorie, on trouve des appareils mixtes capables de piloter indifféremment des équipements infrarouges ou radio. Ou encore, des modules télécommandables à monter dans les coffres des volets roulants ou à associer aux luminaires.

### Les inconvénients du sans fil



**Technologie FREEERF interscénarisée pour éclairages et volets roulants. De gauche à droite : commande centralisée, inter récepteur de volets, module de plafond à brancher sur l'alimentation du luminaire. La commande radio fonctionne également avec des prises enfichables de la gamme. Fréquence d'utilisation 868 MHz. FREEERF © Schneider Electric**

Si le sans fil est simple à poser, la configuration d'une installation centralisée (par apprentissage « *push & learn* ») l'est un peu moins et prend du temps. Mieux vaut lire la notice deux fois qu'une... À l'usage, cette technologie présente aussi des inconvénients non négligeables. La multiplicité des solutions proposées peut poser des problèmes d'interférences. Les ondes radios sont sensibles aux rayonnements électromagnétiques (éléments métalliques...) et la portée des infrarouges est limitée à quelques mètres. Par ailleurs, les fréquences utilisées sont loin d'être standardisées. Les protocoles « propriétaires » compliquent singulièrement la centralisation des matériels de marques différentes, quand ils ne l'interdisent pas tout bonnement.



**Cet intervariateur peut participer à 16 scénarios différents. À partir de ses touches *ON* et *OFF*, il commande (LEADER) les groupes d'éclairages (ACTEURS) qui lui sont associés. Pour enregistrer un niveau lumineux, le principe consiste à appuyer successivement sur la touche *LEARN* puis sur l'une des touches de commande + ou -. Chaque zone est configurée en lui attribuant un nombre d'impulsions particulier : un, deux, trois... À chaque impulsion le voyant *LEARN* clignote, d'abord lentement puis rapidement. L'opération se répète sur chaque récepteur des zones sélectionnées. Si l'on veut changer de scénario, il faut tout effacer puis établir une autre répartition. La procédure est identique pour programmer une installation centralisée de volets roulants. Seule différence, les commandes comportent trois touches : montée, arrêt et descente. Fréquence 868,3 MHz. Système *In One By* © Legrand**

## Un avenir prometteur

Actuellement, le sans fil est surtout intéressant dans le cadre d'une rénovation ou d'un complément d'installation lorsque l'on souhaite minimiser les travaux. Pour autant, la situation n'est pas figée. Le nouveau réseau « Zigbee », basé sur le standard 802.15.4 ratifié par l'IEEE, semble constituer la solution idéale comme le démontrent ses premières applications domestiques et tertiaires. Fonctionnant avec des piles très longue durée sur 866 MHz (bande libre en Europe) et 915 MHz (aux États-Unis), il propose des équipements bons marchés dédiés à la domotique, à l'informatique, à la téléphonie... Au travers de l'Alliance Zigbee, une trentaine de groupes industriels (dont Panasonic, Philips, Samsung, Schneider, Siemens, Sony, Texas Instruments...) travaillent à l'interopérabilité du système.

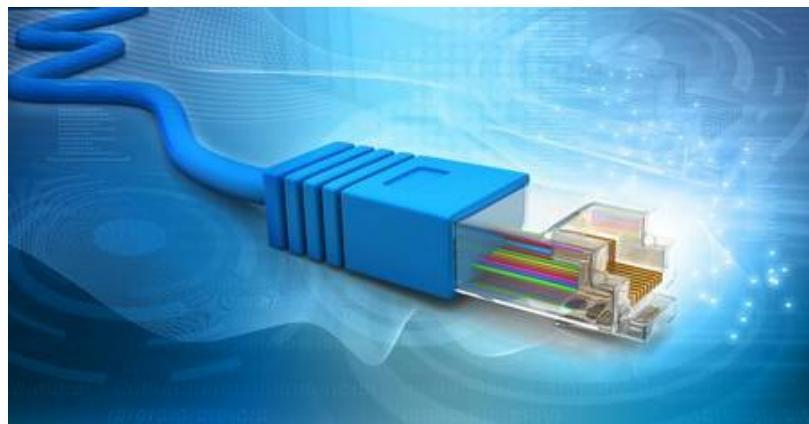
Fréquences (MHz)	Puissance d'émission maxi	Largeur canaux	Domaines d'utilisation
433 à 446,5	1 à 10 mW p.a.r*	12,5 KHz	Télécommande, télécontrôle, télémesure, transmission d'alarmes et de données...
868 à 868,6	25 mW p.a.r	Non imposée	
868,6 à 868,7	10 mW p.a.r	25 KHz (toute la bande pour canal haut débit)	Équipements d'alarmes
868,7 à 869,2	25 mW p.a.r	Non imposée	Télécommande, télécontrôle, télémesure, transmission d'alarmes et de données...
869,2 à 869,3	10 mW p.a.r	25 KHz	Équipements d'alarmes
869,3 à 869,4	10 mW p.a.r	25	Télécommande, télécontrôle, télémesure, transmission d'alarmes et de données...
869,4 à 869,65	500 mW p.a.r	25 KHz (toute la bande pour canal haut débit)	
869,65 à 869,7	25 mW p.a.r	25	Équipements d'alarmes
869,7 à 870	5 mW p.a.r	Non imposée	Télécommande, télécontrôle, télémesure, transmission d'alarmes et de données...

\* Puissance Apparente Rayonnée

#### Répartition des fréquences utilisées dans les applications domotiques. © DR

## Page 5/26 - Domotique : le courant porteur simplifie l'installation

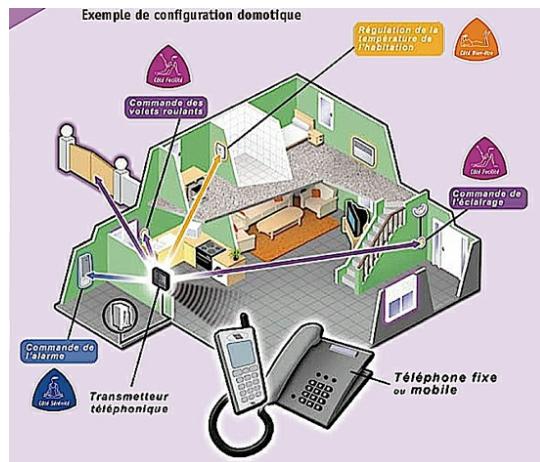
**Deuxième système domotique : le courant porteur.** Malgré quelques inconvénients, il offre l'avantage d'une installation sans grands travaux.



Le courant porteur. © Bluebay - Shutterstock

### Le courant porteur, sans câblage additionnel

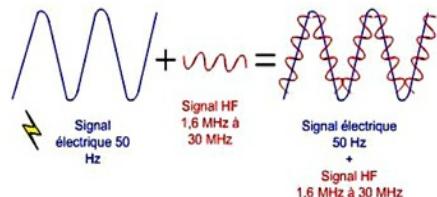
Compatible avec le pilotage sans fil (radio, infrarouge), le courant porteur en ligne (CPL) présente l'avantage d'utiliser les circuits électriques existants. Par le jeu d'adaptateurs émetteurs et récepteurs, de prises enfichables... il permet de commander les équipements domestiques, informatiques, audiovisuels. L'installation des appareils CPL est assez simple pour qui possède des notions d'électricité (gare aux inversions de phase !).



La technique du courant porteur. © Delta Dore

## Un concept ingénieux

Le CPL superpose au signal électrique du secteur de 50 Hz (phase et neutre) une fréquence plus élevée (1,6 à 30 MHz) et de moindre amplitude. Sur cette bande, chaque type d'équipement (domestique, informatique) utilise une fréquence différente afin de pouvoir cohabiter sans se parasiter. Propagé sur l'installation électrique du logement, le signal CPL est reçu et décodé à distance par les appareils dédiés branchés sur le réseau. Pour contourner les perturbations électriques « naturelles », ceux-ci intègrent divers outils de protection (coupleurs, filtres) et de correction d'erreurs. Il est facile de faire évoluer l'installation en déplaçant des prises, en ajoutant des adaptateurs ou en créant des extensions de ligne.



Exposé « CPL Courants Porteurs en Ligne » © Yaël Haccoun, Maxime Baudet et Fabrice Poitevin (CFAI Ingénieurs 2000)

## Quelques handicaps d'utilisation

Le CPL, comme le sans fil, est assujetti à des solutions verrouillées (*In One By, Lonworks, X2, X10...*) même si plusieurs fabricants ont adopté le standard américain *HomePlug*. Quoiqu'il en soit, ce manque d'harmonisation rend les utilisateurs captifs, ce qui leur est fatalement préjudiciable. De plus, le CPL n'est pas à l'abri d'un défaut ponctuel de l'installation électrique, d'un transformateur défectueux, d'une perturbation créée par un appareil électrique (aspirateur, outils de bricolage, radio/télé...).

Ces nuisances n'affectent pas seulement le logement mais aussi, parfois, le voisinage. Les autorités de tutelle peinant à définir une réglementation et un cadre juridique précis, en cas de problème, l'installation doit être retirée ! Avec le CPL se posent également des questions d'ordre sanitaire : médecins, chercheurs, associations de consommateurs s'interrogent de plus en plus sur les effets potentiels d'un rayonnement constant de courant

porteur. Inquiétude légitime...



**Adaptateur Ethernet transformant toute prise de courant en point de connexion d'un réseau CPL. Débits 85 Mbps. Sécurité par chiffrement de données. Conforme à la norme HomePlug. Se référer à la liste numérotée ci-dessous. © DR**

1. Prix : 29,90 €. DHP-200 © D-Link
2. Inter individuel étanche à monter en caisson de volet ou de store. Adapté aux technologies RF, infrarouge et CPL *In One By* : 130,45 €. © Legrand
3. Adaptateur multiprise à parafoudre intégré. Applications Audio-vidéo HD, Internet : compatible Mac/PC. Taux de transfert jusqu'à 200 Mbps : 87,20 €. E200 Strip © Bewan - Powerline
4. Adaptateur enfichable à relier au modem de l'ordinateur pour créer un réseau Wi-Fi. Transfert 85 Mbps en CPL, 54 Mbps en WiFi. Prix conseillé : 110 €. E85 WiFi © Bewan - Powerline
5. Kit NetPlug Ethernet assurant un taux de 85 Mbps. Permet au PC et à ses périphériques de communiquer entre eux ou partager un accès Internet. Sécurité des données par cryptage DES 56 bits. Norme HomePlug 1.0. Prix : 156,50 €. © Lea
6. Coupleur de phases (L1, L2, L3) et de neutre en triphasé, à monter en tableau sur rail DIN EN 20022, conducteur © 0,75 mm<sup>2</sup>. Tension nominale 440 V AC 50/60 Hz. Gamme de fréquences 1 à 40 MHz. Standard HomePlug. All168x © DomoLane.com

## Page 6 / 26 - Domotique : le câblage dédié pour une haute performance

**Le troisième système domotique est le câblage dédié, offrant une haute performance.**



La fibre optique. © Asharkyu - Domaine public

## Le câblage dédié, fiable et convivial

Avec l'apparition du « bus » de commande dans le résidentiel, la domotique prend toute sa dimension (en attendant l'arrivée de la fibre optique, de loin le support le plus performant et sûr). Une architecture élaborée en bus offre les meilleures conditions de performance et de fiabilité en réduisant le nombre de voies nécessaires à la communication et en mutualisant les données.



La domotique par câblage dédié. © Hager

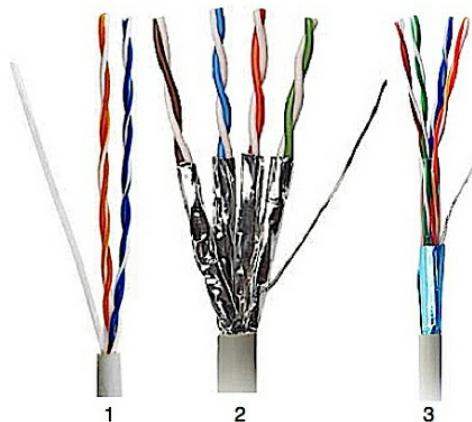
Grâce à des programmes pointus et de multiples sources de commande (boutons poussoirs, détecteurs, régulateurs, sondes, variateurs...), elle permet de relier toutes les fonctions pilotables et de contrôle des installations techniques : chauffage, climatisation, éclairages, équipements motorisés, de sécurité... Toutefois, sa mise en œuvre est à la limite de l'accessibilité pour le néophyte. L'installation démarre d'un coffret de répartition et, infrastructure mise à part, les connexions sont complexes à réaliser.

### Prendre le bon bus

Dans les applications domestiques, il est question de bus de terrain : un câble composé de conducteurs torsadés par paires (deux au minimum) alimenté en très basse tension (courant faible). L'entrelacement a pour but de contrer les interférences électriques qui pénalisent le CPL.

Mais les qualités sont variables pour les bus comme pour tout autre produit. Les meilleurs câbles sont blindés ou écrantés, de type STP (*Shielded Twisted Pair*) ou FTP (*Foil screened Twisted Pair*). Quoique plus répandues, les versions non blindées, UTP (*Unshielded Twisted Pair*), sont moins bien protégées et l'on doit veiller à la qualité de

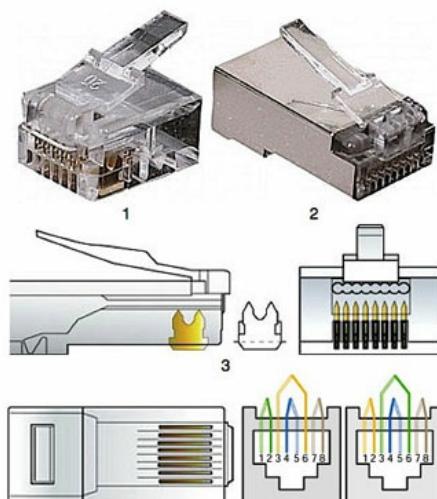
leur gainage. Ces câbles se déclinent par catégories indiquant leurs capacités : les catégories 5, 5e et 6 sont recommandées. Si le bus de terrain est capable de gérer toutes les fonctions techniques de la maison, il n'est pas adapté au matériel audiovisuel. Pour réaliser un réseau de communication intégrant l'audiovisuel, on utilise des câbles VDI (Voies, Données, Images).



**Câbles VDI.** Se reporter à la liste numérotée ci-dessous. © hyperline.com

1. Câble UTP cat. 5 à 2 paires gainées de polyéthylène haute densité. Gaine extérieure en PVC Ø 6 mm.
2. STP cat. 6 à 4 paires isolées de polyoléfine à structure poreuse et blindées individuellement par une feuille de polyester/aluminium. Gaine extérieure en PVC Ø 8 mm.
3. FTP cat. 5e à 4 paires isolées de polyéthylène haute densité et enrobées d'une feuille d'aluminium. Gaine extérieure en PVC Ø 5,5 mm.

La connectique appliquée aux réseaux techniques et audiovisuels est considérable. Elle comprend un très large éventail d'accessoires correspondant aux différents câbles et appareils à brancher : adaptateurs, connecteurs, convertisseurs, coupleurs, interfaces, relais, prises à poser en saillie ou à encastrer, etc. Ces produits répondent à des spécifications précises, adaptées aux systèmes disponibles sur le marché et aux fonctions à gérer : équipements de confort, informatiques, hifi-vidéo... Pour ne parler que des connecteurs, leurs brochages et lames de contact diffèrent selon la destination : circuit téléphonique ou réseau technique, par exemple.



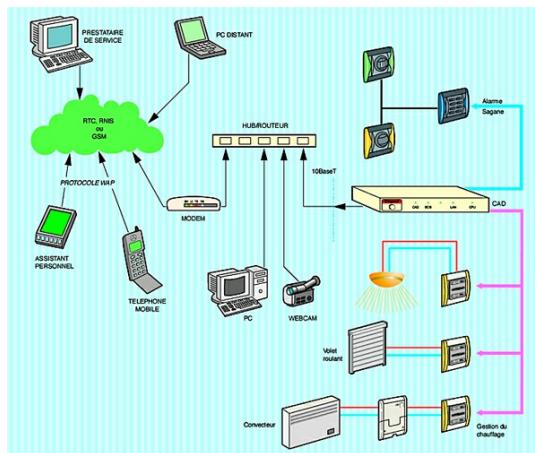
**Exemple de connecteurs, présentés dans la liste numérotée ci-dessous. © Abix.com**

1. Connecteur RJ11 pour câble plat VDI.
2. Connecteur RJ45 pour câble blindé, compatible réseau de communication et informatique jusqu'à 10 MHz.
3. Les lames de contact se logent dans les fentes des connecteurs. Leur forme et leur nombre correspondent à la destination des câbles. Les paires de conducteurs sont identifiées par quatre couleurs distinctes (bleu, brun, orange, vert) qui se répartissent différemment selon les spécifications.

## Une démarche protocolaire

À mesure du développement de l'informatique puis de la domotique, plusieurs topologies (manières de structurer des réseaux) voient le jour. Selon le principe suivi, elles proposent un câblage en ligne, en maille, en anneau, en étoile... pour interconnecter les machines, faciliter l'échange de données et la transmission des commandes. Mais on se trouve là encore confronté à des protocoles concurrents (Batisbus, DeviceNet, Modbus, Profibus...) et des systèmes fermés (Delta Dore, Lutron, Somfy...).

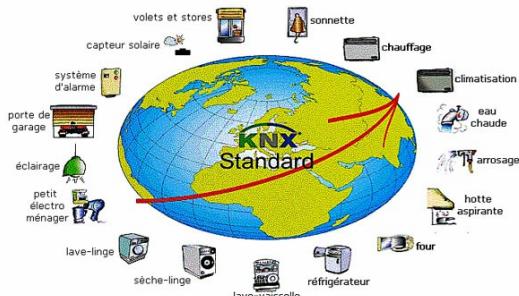
Il existe bien sûr tous les outils nécessaires (routeurs, passerelles, logiciels...) pour résoudre les problèmes de compatibilité et assurer l'interface. Subsiste néanmoins le risque de mal interpréter des spécifications et d'être sanctionné par des failles de sécurité.



**Installation mixte avec modem et hub/routeur. © Domotique news.com**

## Un standard pour la domotique

Pour simplifier les choses, de grandes marques européennes ont créé l'association EIBA (European Installation Bus Association), laquelle a mis au point un standard ouvert, normalisé ISO, le protocole EIB-Konnex (KNX). Celui-ci est reconnu depuis novembre 2006, par plus de 150 fabricants, comme le seul standard ouvert au monde pour la domotique et son pendant industriel, l'immotique. Ce système non propriétaire s'applique à des milliers de produits. Les éléments connectés au bus EIB/KNX sont indépendants les uns des autres. Les messages envoyés sont entendus par tous les acteurs du réseau mais traités uniquement par le destinataire.



**Le standard KNX est adapté aux installations mono et triphasées, respectivement alimentées en 230 et 380 V/50 Hz. Sur les appareils, il est en général repéré par les initiales PL (Power Line). La transmission des données peut se faire par paire torsadée (TP), courant porteur (CP), liaison radio (RF) ou infrarouge (IR). © DR**

## Page 7/26 - La domotique par coffret de distribution

**La domotique fonctionne par réseau. L'installation du coffret de distribution spécifique permet de connecter chaque pièce à une « télécommande » choisie.**



Connecteurs RJ 45. © Diegodiezperez123/blickpixel- CC0 Domaine public

## Le réseau résidentiel de communication

À partir d'un coffret de distribution spécifique, le réseau de communication permet de connecter dans chaque pièce principale (cuisine incluse) une base de téléphone, un téléviseur, un ordinateur... Comme une installation électrique lambda, ce coffret est alimenté en 230 ou 380 V depuis le disjoncteur de branchement (également dit disjoncteur d'abonné) et se monte en aval du tableau de répartition général du logement. Pour les installations récentes ou entièrement rénovées, la norme NF C 15-100 impose la mise en place d'une GTL (Gaine Technique Logement). Cette large goulotte est cloisonnée de manière à séparer les courants forts et faibles : le réseau de communication est alimenté, comme une simple ligne téléphonique, en très basse tension (24 V).

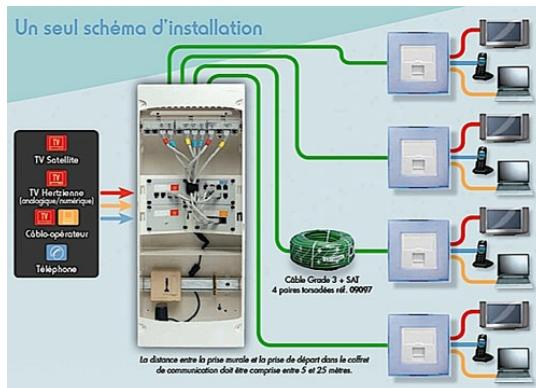


Schéma d'installation du réseau de communication. © Arnould

Les circuits sont réalisés avec du bus 4 paires, auquel sont connectées des prises normalisées RJ 45. La réglementation définit quatre niveaux ou grades de câblage en fonction des services à supporter. Chaque prise est reliée au coffret, indépendamment des autres, la distance de liaison étant limitée à 25 ou 50 m suivant la capacité du coffret. La topologie se fait obligatoirement en étoile.

Le guide UTE C 90-483 préconise cette architecture universelle (données, téléphonie, télévision) pour satisfaire la communication à l'intérieur de l'habitat et avec le monde extérieur. Il est possible d'intégrer à l'installation des prises TV/FM/SAT en les connectant alors à du câble coaxial blindé.

Caractéristiques	Grade 1	Grade 2	Grade 3 <sup>(1)</sup>	Grade 4
Téléphonie analogique	***	***	***	non adapté
Téléphonie numérique, Net, RNIS	***	***	***	IP
Internet haut débit	***	***	***	***
Réseau local résidentiel 100 Mbit/s	**	***	***	***
Réseau local résidentiel 1 Gbit/s	*	**	***	***
Télévision/vidéo (télécom)	non adapté	**	***	***
Télévision terrestre (VHF-UHF)	non adapté	*	***	***
Télévision par satellite	non adapté	non adapté	non adapté	non adapté
Conditions d'applications	100 MHz/60 m	250 MHz/60 m	900 MHz/60 m	Téléphonie IP
Structure réseau	En étoile	En étoile	En étoile	En étoile
Type de câblage	4 paires torsadées	4 paires torsadées et écrantées	4 paires torsadées et écrantées	Fibre optique plastique

Évolution en cours vers le grade 3s \* Minimal \*\* Adapté \*\*\* Recommandé. © DR

## Page 8/26 - Les applications de la domotique

Une fois le système domotique choisi, ses applications nombreuses pourront s'adapter aux besoins (et aux envies) de l'utilisateur.



**Les diverses applications proposées par la domotique apportent un confort domestique adapté aux besoins.** © Brian A Jackson - Shutterstock

## La domotique : facilité et capacité d'évolution

Tout équipement électrique ou électronique peut profiter des innovations de la domotique. De plus, il est tout à fait possible de faire évoluer ces installations au fur et à mesure des besoins, en ajoutant d'autres fonctionnalités ou en équipant d'autres appareils. L'aménagement d'une pièce (pour lui donner une autre fonction par exemple) peut être pris en compte ultérieurement dans l'installation.

## Les champs d'applications

Les applications possibles de la domotique concernent aussi bien la programmation, la surveillance, que le contrôle à distance. Elles s'appliquent à l'éclairage, au chauffage, aux systèmes d'ouvertures et fermetures...

La domotique offre une simplification qui peut alléger le poids des actions quotidiennes pour les personnes âgées ou handicapées, ou tout simplement apporter un confort.

---

## Page 9/26 - Les automatismes de la domotique, la fin des corvées

**Manœuvrer un à un les volets, matin et soir, est franchement fastidieux, à plus forte raison si l'on habite dans une maison à étage(s). Même punition lorsqu'il faut sortir de voiture en plein hiver pour ouvrir et fermer le portail ou la porte du garage. Pas agréable non plus de devoir subitement remonter un store banne en plein orage... Avec les automatismes individuels ou centralisés, finies les corvées !**



La domotique simplifie la vie quotidienne. © Volkova Vera - Shutterstock

## À la portée de tous, le prêt à brancher

Un premier niveau de confort peut être obtenu grâce à de petits accessoires enfichables. Souvent équipés d'une prise, ils intègrent selon les cas un programmateur, un émetteur, un variateur... Une prise programmable (journalière ou hebdomadaire) permet de déclencher au moment voulu la mise en route de la cafetière, du lave-linge, d'un chauffage électrique individuel.

Avec un contrôleur de coût, il est possible de mesurer la consommation, en watt et en euros, de n'importe quel appareil muni d'un cordon d'alimentation et d'une fiche. Les prises à variateur télécommandable permettent de moduler à distance l'intensité de l'éclairage. Pour la tranquillité des enfants, on peut installer une veilleuse à interrupteur automatique qui garde la chambre éclairée jusqu'à la venue du marchand de sable.



Exemples de prises et programmateurs, pour se simplifier la vie quotidienne. Pour le détail des appareils présentés, se référer à la liste numérotée ci-dessous. © DR

1. Lot de trois prises enfichables pilotées par télécommande 4 voies avec code de sécurité programmable. Les prises, de 1.000 W maxi, comportent un voyant rouge d'indication de marche. Ce matériel s'utilise avec des lampes à incandescence ou halogène (sans variateur de lumière) et le petit électroménager : 22,90 €. © Ex
2. Prise programmable digitale pouvant assurer jusqu'à 22 programmes par semaine. Puissance maxi 3.500 W, pour une intensité de 16 A. Fonctions heures d'été et compte à rebours : 14,70 €. Elro © Leroy Merlin.
3. Veilleuse à détecteur de mouvement infrarouge et de luminosité. Portée 5 m avec un angle de 90°. Fonctionne tant qu'il y a du mouvement dans sa zone. S'arrête une minute après le retour au calme. Pratique dans les couloirs, escaliers, caves, garages... 19,95 €. © ÉcologieShop
4. Contrôleur de coûts permettant de mesurer la consommation des appareils branchés dessus : à la journée, sur un mois ou une année. Possibilité de contrôler plusieurs appareils simultanément, via une multiprise. Puissance maxi acceptée 3.600 W : 29,95 €. La Crosse. © ÉcologieShop

## Page 10/26 - La domotique : ouvertures et fermetures automatiques

**La corvée la plus courante dans une habitation est certainement l'ouverture et la fermeture des volets, portails, portes... La domotique simplifie le tout : à l'aide d'une télécommande ou de tout autre boîtier, il est possible d'effectuer ces ouvertures et fermetures à la demande.**



Avec l'automatisation des volets, finie la corvée ! © Cunaplus - Shutterstock

### Ouvertures et fermetures à la demande

Dans un registre plus technique, les systèmes de motorisation équipent tous types de portes, volets, stores... Selon l'installation concernée, le pilotage s'effectue de façon individuelle ou centralisée, à partir d'un poste fixe ou à distance.

Les automatismes de portails et de portes de garage communiquent par ondes radio (MHz) avec le donneur d'ordre. Ils comportent un certain nombre de sécurités actives (protection IP) conformément à la réglementation européenne : normes EN 12445 et 12453.

Des photocellules agissant par paires jouent ainsi le rôle de sentinelles. Lors d'une action de fermeture, elles ordonnent immédiatement l'arrêt puis l'inversion du mouvement si elles détectent la présence d'un être vivant (personne ou animal) sur le passage. Les organes électroniques de commande et de programmation sont protégés contre le piratage. Des palpeurs ultrasensibles empêchent de se pincer les doigts tandis qu'un feu clignotant, obligatoire en bordure de voie publique, annonce l'ouverture imminente aux piétons et véhicules circulant à

proximité.



**La fermeture/ouverture est régie par les photocellules. © Came France**

Sur la plupart des matériels en service dans le résidentiel, le boîtier ou l'armoire de commande est alimenté en 230 V par une ligne tirée depuis la maison. Ce qui implique de creuser des tranchées profondes de 85 cm au moins (voie carrossable) pour le passage des câbles : norme NF C 15-100 et suivantes sur les installations électriques enterrées. Les éléments du mécanisme sont quant à eux alimentés, via un transformateur, en courant continu de sécurité 12 ou 24 V.

En cas de coupure de courant, une batterie de secours prend le relais, ou la menuiserie est débloquée par un dispositif de déverrouillage manuel.

---

### Page 11 / 26 - Domotique : la motorisation des portails

**Parmi les fonctions les plus demandées en domotique se trouve la motorisation des portails. Quoi de mieux en effet que d'éviter de sortir de sa voiture lorsqu'il pleut ou par temps froid ? Qu'il soit coulissant ou battant, ouvrir son portail depuis sa voiture est tout de même plus agréable...**



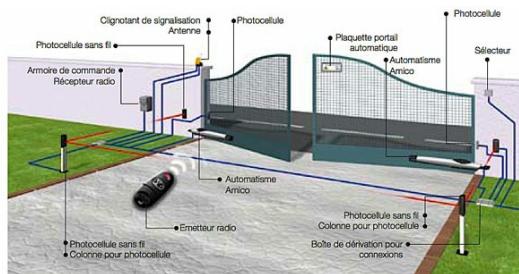
**La motorisation des portails battants. © Karamysh - Shutterstock**

### La motorisation des portails battants

Les automatismes les plus répandus en maison individuelle équipent les portails battants. Ils reposent sur le principe de bras articulés à vis sans fin, ou de vérins (électromécaniques, hydrauliques) mus par motoréducteurs. Une armoire de commande, murale, ou un boîtier incorporé à l'un des blocs moteurs abrite le récepteur relié par

ondes radio à la télécommande (l'émetteur).

Suivant les modèles, la vitesse d'ouverture est prédéfinie en usine (17/20 secondes par exemple) ou programmable. Ces modèles sont généralement proposés à un coût TTC entre 400 et 1.700 € (TVA 19,6 %). Dans cette catégorie, il existe également des automatismes enterrés qui ne laissent voir aucun bras ni vérin : esthétique mais cher (jusqu'à plus de 3.000 €) et d'une installation particulièrement délicate.



**Portail à deux battants automatisés par vérins électromécaniques, ref. Amico. Alimentation armoire 230 V (50/60 Hz). Puissance nominale 100 W. Alimentation moteurs 24 V. © Came France**

## La motorisation des portails coulissants

Les portails coulissants sont actionnés par un seul motoréducteur qui regroupe l'électronique embarquée. Deux types d'automatismes : à guidage par crémaillère (disponible en kit) ou autoportant. Plus discret, le second intègre les mécanismes (motorisation et roulements) dans un portique et une traverse spécialement profilés. Complex à mettre en œuvre, il est en général monté d'origine sur le portail livré prêt à poser ou réalisé sur mesure. Prix des kits à crémaillère : 300 à 1.200 €.



**Les portails coulissants peuvent également profiter de la domotique. Les deux modèles sont présentés en détail dans la liste numérotée, ci-dessous. © DR**

1. Coulissant sur motoréducteur à transmission par courroie crantée et guidage latéral. Manœuvrable en 18 secondes pour une largeur de 3 m. Ouverture partielle pour passage cycliste ou piéton. Débrayage manuel de l'intérieur en cas de coupure de courant. NovoGate. © Novoferm
2. Coulissant avec traverse basse porteuse et guidage par rouleaux en polyamide à double roulement à billes. Motorisation et commandes intégrées dans le portique. Garde au sol de 11 cm. © Hörmann France

## Portail : les automatismes à énergie solaire

Dans l'air du temps, les automatismes utilisant l'énergie solaire permettent d'économiser l'électricité et de supprimer les gros travaux d'installation, grâce à l'absence de câblage électrique. Alimentés par des petits capteurs photovoltaïques, ils sont conçus pour assurer plusieurs cycles quotidiens d'ouverture/fermeture, avec un taux

d'ensoleillement inférieur de moitié (au minimum) aux plus basses valeurs annuelles mesurées en France. Prix constatés : 600 à 1.400 €.



**Panneau solaire orientable de 20 W adaptable à trois kits de motorisation pour portails battants ou coulissants. Fixé au moyen d'un support fourni, chaque panneau utilisé recharge en permanence la batterie de 12 V - 6 Ah qui alimente la motorisation. Le kit présenté se compose de gauche à droite : d'une paire de moteurs à bras articulés, d'un transformateur 230/12 V permettant le branchement sur le secteur, de deux télécommandes (l'une de type porte-clés à 2 touches, l'autre programmable à 8 fonctions) et d'une centrale à flash et batterie intégrée qui gère les fonctions. Compatible avec les interphones sans fil et les équipements de protection de la marque. Gamme Solarmatic © Daitem**

Quels que soient le mode d'ouverture et l'énergie utilisée, l'automatisme doit s'adapter aux dimensions et au poids du portail. Sa pose est assujettie à des contraintes physiques et mécaniques, à ne jamais négliger : nature des matériaux, rigidité de la menuiserie, absence de frottements, solidité des piliers et des scellements, etc. Ces données sont toujours précisées par les fabricants.

---

## Page 12/26 - Domotique : la motorisation de portes de garage

**Les ouvertures et fermetures automatiques par domotique concernent également les portes de garage. Une fois passé votre portail automatique, il serait dommage de sortir de la voiture pour rentrer dans le garage ! Les portes de garage motorisées offrent cette possibilité, bien appréciée.**



© Mascha Tace - Shutterstock

## Choisir sa porte de garage motorisée

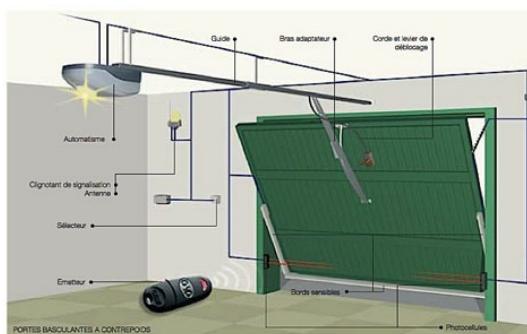
Relevables, battantes ou s'ouvrant latéralement, les portes de garage se choisissent en fonction de l'espace disponible dans le local, de la largeur des écoinçons et de la retombée du linteau. Il faut aussi tenir compte des règles d'urbanisme interdisant les portes débordantes (basculantes, battantes) pour les garages situés en bordure de voie publique. Ces restrictions n'ont cependant guère d'incidence sur les possibilités d'automatisation : on trouve des modèles adaptables à tous les cas de figure, ou pratiquement.



**Différentes automatisations de portails. © Lapeyre**

## Les portes de garage basculantes

Les portes basculantes et sectionnelles sont dotées de ressorts ou de contrepoids chargés de contrôler la levée et la descente. Ouvertes, elles s'effacent à l'horizontale à hauteur de linteau, libérant ainsi le volume du garage. Leur automatisation requiert un équipement particulier, qui se fixe le plus souvent au plafond ou y est suspendu par des pattes métalliques. Placé à l'extrémité d'un rail de guidage, l'opérateur entraîne une chaîne ou une vis sans fin qui déplace un chariot solidaire d'un bras de manœuvre, lui-même relié à la porte. Outre les sécurités communes à tous les types d'automatismes, ces portes comportent un dispositif antichute et un système de verrouillage antieffraction.



**Transmission à chaîne et courroie sur rail de guidage. Alimentation générale 230 V (50/60 Hz), moteur fonctionnant en 24 V. Effort de traction 850 N. Vitesse de manœuvre 10 cm/s. Adaptable aux portes basculantes et sectionnelles, à contrepoids ou ressorts. Levier de déblocage manuel, batteries de secours en option. Gamme VER. © Came cancelli automatici**

Parfois, c'est le bloc opérateur qui manœuvre directement la porte. Deux types de fonctionnement sont possibles : sur rail de guidage ou rotatif. Dans le premier cas, le moteur est relié à la porte et coulisse sur le rail sans

nécessiter de chariot. Dans le second cas, il est fixé au tablier et, par l'intermédiaire d'une barre de transmission, actionne des bras télescopiques situés sur les côtés de l'encadrement.



**Automatisme électromécanique pour portes basculantes à contrepoids. Fonctionnement rotatif par barre de manœuvre et bras télescopiques. Alimentation générale 230 V (50 Hz). Vitesse de rotation 1.400 tr/min. Couple maxi 300 Nm. Montage possible en parallèle de 2 moteurs, maître et esclave, pour augmenter la force de traction. Modèle 550 © Faac**

### Les portes de garage à basculement latéral

Les portes à déplacement latéral (accordéon, coulissantes, pliantes) peuvent recevoir différents types de motorisation : opérateur circulant sur rail fixé au mur ou au plafond, motoréducteurs à compas et chariots de guidage, etc. Les systèmes pour portes battantes reprennent le principe des bras articulés ou des vérins de portails. Les automatismes des portes à enroulement sont calqués sur ceux des volets roulants (voir la page suivante).



**Porte de garage automatique à basculement latéral. Voir ci-dessous. © DR**

**Image du haut :** motorisation à fixer au plafond ou en retombée de linteau. Transmission par chaîne carénée, guidage sur rail. Alimentation générale 230 V (50 Hz), moteur 24 V. Traction 800 N. Vitesse d'ouverture 17 cm/s. Fréquence radio 433 MHz. Novomatic 803. © Novoferm Habitat

**Image du bas :** automatisme pour portes pliantes ou accordéons à 2, 3 ou 4 vantaux et effacement vers l'intérieur. Motoréducteurs à compas, guidage par chariots et rail supérieur. Encombrement réduit. Alimentation 230

V, moteurs 24 V. Commande par radio, lecteur de carte électronique, contact à clé... Verrouillage par ventouse électromagnétique, contact d'alarme, déverrouillage manuel. Safir W 700. © Lantz Motorisation

### Installation d'un automatisme pour porte de garage

Comme les portails, les portes de garage doivent être aptes à recevoir une motorisation. La pose peut impliquer l'intervention d'un professionnel ou, pour le moins, une étude de faisabilité de la part d'un technicien de la marque ou du revendeur. Une installation inadaptée fonctionne mal, est potentiellement dangereuse et se détériore rapidement. Dans tous les cas, les maçonneries doivent garantir un ancrage à toute épreuve pour supporter la traction (levée) ou la poussée (descente) : l'effort de pointe pour manœuvrer de grands et lourds panneaux peut atteindre 1.200 N (minimum 400 N). Prix constatés des kits : 90 à 2.630 € TTC.

### Page 13/26 - La domotique pour les volets roulants et les stores

**Parmi les ouvertures et fermetures automatiques offertes par la domotique, se trouvent enfin les systèmes automatiques pour volets et stores.**



Domotisation des volets de toits. © Creativemarc - Shutterstock

### La domotique pour volet roulant

Les automatismes de volets roulants se composent d'un moteur tubulaire logé dans un manchon cylindrique ou octogonal, appelé axe d'enroulement. Le tout se monte dans un coffre intégré à la maçonnerie (construction neuve) ou posé en façade (bâti existant).

Le diamètre de l'axe, 40 à 64 mm en moyenne, dépend du poids du tablier (© 18 à 60 kg) et de sa largeur (jusqu'à 4 m pour les baies de vérandas). Le couple développé par le moteur qui lui est associé varie de 10 à 40 Nm (Newton/mètre). À titre d'exemple, un volet en PVC de 2 m de largeur et 2,30 m de hauteur totalise 28 kg : pour le manœuvrer, le couple minimal exigé est de 15 Nm. Prix constatés : 130 à 380 €.



Installé dans l'axe d'enroulement, le moteur comporte un récepteur qui capte les ordres de montée, descente

**ou arrêt donnés à distance par la télécommande ou en actionnant un interrupteur. © Somfy**

## Les volets pour fenêtres de toit

Les volets pour fenêtres de toit se motorisent de façon similaire mais le mécanisme est intégré à un châssis spécialement profilé. L'ensemble est conçu pour se fixer au dormant de la fenêtre et faciliter le raccordement aux matériaux de couverture (ardoises, tuiles...). Le couple nécessaire dépasse rarement 10 Nm. Certaines marques proposent en parallèle des kits de motorisation de fenêtre autorisant la connexion directe d'un volet ou d'un store. Comme les portails et les portes de garage, il existe aussi des volets roulants fonctionnant à l'énergie solaire grâce à des cellules photovoltaïques intégrées au coffre. Prix constatés motorisations seules ou kits complets : 85 à 685 €.



**Mécanisme de volet roulant. Pour le détail des modèles, se reporter à la liste numérotée ci-dessous. © DR**

1. Volet roulant motorisé pour construction neuve ou rénovation. Fenêtre ouverte ou fermée, le moteur fonctionne sous différentes positions. Livré avec commande radio, commande centralisée en option. Plusieurs dimensions. Atix. © Bubendorff
2. Kit de motorisation de fenêtre de toit à rotation. Outre le moteur, le kit comporte une télécommande multiprogrammable, une unité de contrôle murale et un détecteur de pluie déclenchant la fermeture automatique. Possibilité de connexion, sans câblage, d'un volet roulant ou d'un store vénitien. KMX 100. © Velux
3. Motorisation solaire adaptable sur volets roulants verticaux ou inclinés. Tension d'alimentation 12 V. Traction 3, 6 ou 10 Nm. Capteur situé à l'avant du coffre, batterie intégrée dans une baguette en aluminium. Pilotable par commande radio mobile ou fixe. Fréquence 433,42 MHz. Possibilité de brancher une alimentation de secours en 230 V. Autosun. © Simu-Hz

## Les possibilités de la domotique grâce à la technique tubulaire

La technologie tubulaire s'applique également aux volets battants (fenêtres, portes-fenêtres) et aux stores à projection. Moyennant bien sûr quelques adaptations... Les volets battants peuvent être actionnés par des bras articulés reproduisant le mouvement humain ou, particulièrement ingénieux et d'une totale discréption, par des gonds motorisés. Simples à installer, ces derniers sont couplés à une carte électronique permettant de commander jusqu'à dix volets. Prix constatés : 295 à 745 €.



**Pour les volets battants, la motorisation est aussi possible.** © DR

**En haut :** motorisation 230 V pour volet battant, pouvant se monter sur appui de fenêtre ou sous linteau. Inverseur filaire, arrêt par temporisation, commande radio (433 MHz) en option. Bras coulissants proposés pour 1 à 4 vantaux, sortie de câble à droite ou à gauche. Convient pour menuiseries en bois, PVC, aluminium... Débrayable par clé, permet de conserver les fermetures manuelles existantes pour plus de sécurité en cas d'absence prolongée. Pratic Volet. © Sarl Bourdeau

**En bas :** motoréducteur 24 V à encastrer et sceller dans la maçonnerie. Se fixe à la place des gonds inférieurs. Perçage Ø 68 mm, kit de scellement chimique fourni. Système électronique antipincement et blocage mécanique retardateur d'effraction. Serrure de sécurité 2 points en option. Ouverture 18 secondes. © www.wimove.fr

Les stores bannes existent avec semi-coffre protégeant uniquement la toile enroulée ou avec un coffre intégral abritant tout le dispositif. Leur automatisation fait appel à un puissant moteur tubulaire pour manœuvrer les longs bras articulés sans faiblir sous la charge. La motorisation s'accompagne de diverses options, telles qu'un éclairage intégré ainsi que des appareils de mesure du vent (anémomètre) et du soleil (capteurs).

Dès que la force du vent risque de dépasser le seuil de tolérance, le store monte automatiquement. Quand la situation redevient acceptable et que le soleil apparaît, le store descend. Ces motorisations sont souvent compatibles avec les volets roulants, les stores verticaux ou à bras droits.



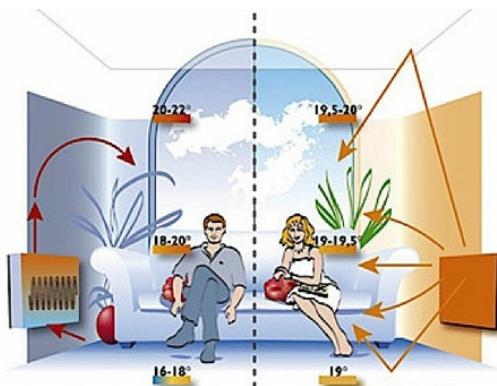
**Coffre compact de faible encombrement pour balcons et terrasses. Dimensions de toile I. 4,80 x P. 2,50 m. Capacité d'inclinaison jusqu'à 85°. Commande manuelle ou électrique.** © Storistes de France

**L'énergie nécessaire pour s'éclairer, se chauffer, faire fonctionner les appareils électroménagers ou hifi-vidéo pèse lourd dans le budget des ménages. Pour limiter la dépense, il faut agir sur deux axes : comportemental et technique.**



© Photographee.eu - Shutterstock

Changer des habitudes coûteuses est à la portée de chacun, même si ce n'est pas toujours évident. À contrario, surveiller en permanence la consommation de chaque appareil en service est virtuellement impossible sans solutions spécifiques.



Maîtriser la consommation d'énergie avec la domotique. © Fondis

## Maîtriser l'électricité

Des moyens éprouvés existent pour maîtriser la consommation d'électricité : contacteur jour/nuit associé à un tarif « heures creuses », délesteur, horloge programmable... Mais ces « automates » agissent uniquement sur les circuits qui leur sont asservis. En les combinant avec la domotique, il devient possible d'analyser en temps réel la consommation point par point et d'agir en conséquence, sans affecter le confort de vie.

## Réguler le chauffage

Chauder la maison à température constante, avec un climat extérieur changeant, est un rude challenge sans une bonne régulation. Celle-ci maintient la température ambiante à la valeur désirée en prenant en compte les apports calorifiques du soleil et des appareils produisant ponctuellement de la chaleur (plaques de cuisson, four...). Il en résulte une stabilité thermique qui favorise une bonne sensation de confort.

Les pages suivantes de ce dossier proposent une présentation de ces différents moyens de maîtrise de l'électricité et du chauffage.

## Page 15/26 - Le contacteur jour/nuit pour maîtriser l'énergie

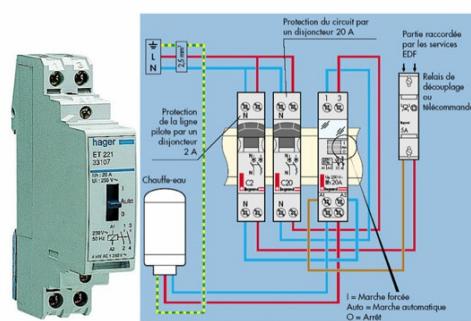
**Les appareils électriques consomment énormément d'énergie dans une maison. Nombreux et gourmands en énergie, ils pèsent sur la facture ! Le contacteur jour/nuit permet de gérer la consommation de ces appareils.**



**Le contacteur jour/nuit permet de caler la consommation d'énergie sur heures creuses. ©LilKar - Shutterstock**

### Le contacteur jour/nuit

Cet appareil modulaire commande automatiquement la mise en service des équipements électriques (ballon d'ECS, convecteurs, machine à laver...). Il est subordonné au compteur d'abonné, qui ouvre ou ferme le contact sur ordre du distributeur (EDF...) en fonction de la tranche horaire. La tarification préférentielle couvre huit heures par jour, du soir au matin, période où la demande en énergie est moins forte.



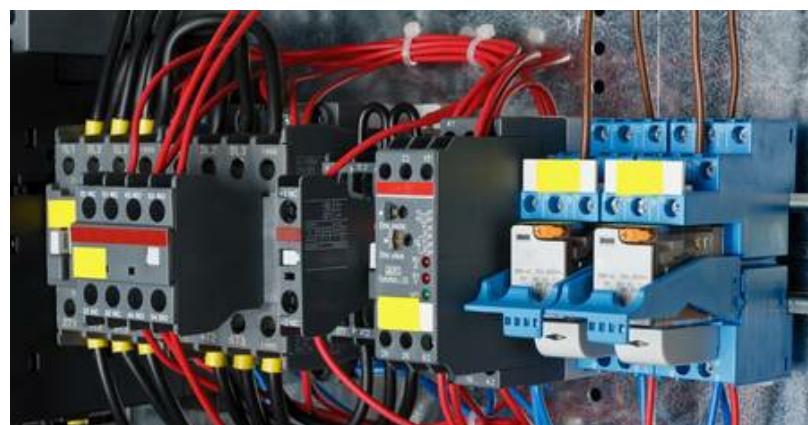
**Le contacteur comporte trois commandes sélectionnables par curseur : marche automatique (Auto), forcée (1), arrêt (0). © Hager et Volta Électricité**

Son ampérage se choisit en fonction du circuit à asservir et de la fréquence d'utilisation des équipements. Pour un chauffe-eau à accumulation de 150 à 200 litres, par exemple, 20 A suffisent. Si le logement est équipé d'un

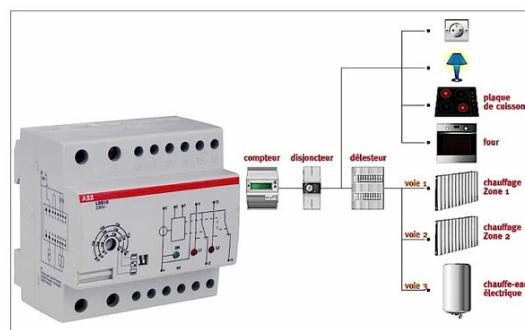
compteur électromécanique (ancienne version), un relais de découplage doit être installé (par un technicien agréé) pour transmettre les ordres du distributeur. Les compteurs électroniques, à contact « sec » intégré, permettent en revanche un branchement direct sur 4 bornes de sortie (non plombées) fonctionnant par paires : C1/C2 et C3/C4.

## Page 16/26 - Le délesteur, gestion de la facture d'électricité

**Le développement de la domotique est le signe que les appareils électriques ont envahi notre maison. Face à l'utilisation de tous ces appareils en simultanée, le délesteur permet de mieux gérer sa facture d'électricité.**



Délesteur. © Xtrekx - Shutterstock



Un délesteur. © ABB et EDF

De capacité variable, comme la plupart des automates de gestion, le délesteur évite les déclenchements intempestifs quand plusieurs appareils de forte puissance fonctionnent simultanément. Il permet de réduire la puissance souscrite, ce qui est avantageux dans les habitations tout électrique. En effet, les besoins énergétiques sont différents selon la saison et choisir d'emblée un abonnement élevé représente une dépense superflue une grande partie de l'année.

### Principe du délesteur

Le délesteur compare la puissance consommée en temps réel à celle souscrite lors de l'abonnement. Quand une utilisation intensive risque de dépasser la puissance souscrite, il met provisoirement hors circuit les lignes jugées non prioritaires (par exemple, les circuits de chauffage des pièces inutilisées). Dès que la consommation redescend

normale, le délesteur rétablit le courant.

## Page 17/26 - L'horloge programmable pour une consommation adaptée

**Le meilleur moyen de gérer la consommation d'énergie dans une maison reste la programmation. L'horloge programmable présente l'avantage de maîtriser la gestion des installations électriques.**



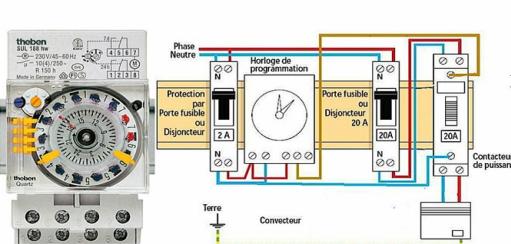
L'horloge programmable permet d'adapter la consommation d'énergie en fonction des plages horaires ou des périodes. © OpenClipartVectors - Shutterstock

### Principe de l'horloge programmable

Horaire, journalier ou hebdomadaire, selon les modèles, ce programmeur peut agir sur toutes les lignes électriques d'une installation : lumière, chauffage, électroménager...

Suivant des séquences préenregistrées et mémorisées, l'appareil ouvre ou ferme des circuits en fonction des besoins ou des périodes d'occupation des locaux.

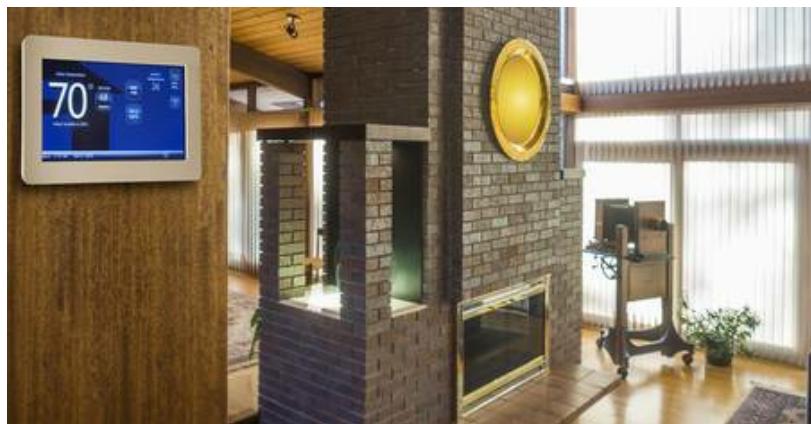
Il existe des horloges programmables analogiques ou digitales. Elles peuvent intégrer une réserve de marche de plusieurs jours (trois en moyenne) qui maintient le fonctionnement en cas de coupure de courant, ainsi qu'une correction des heures d'été et d'hiver.



L'horloge programmable (ci-dessus analogique) est connectée à un contacteur de puissance. Il s'agit d'un relais capable de supporter toute la puissance demandée (4500 W en 20 A, 6900 W en 30 A...) par le circuit de chauffage ou autre, ce que l'horloge ne peut pas. Faute d'un relais de puissance, elle grille ! © Theben et electrotechnique-fr.com

## Page 18/26 - Le thermostat d'ambiance pour réguler la température intérieure

Afin de réduire les variations de températures chez soi, il est possible d'installer un thermostat d'ambiance qui régulera le chauffage en fonction de la température choisie.



Le thermostat d'ambiance, pour un confort de chauffage. © Christian Delbert - Shutterstock

### Principe du thermostat d'ambiance

Couplé à une installation de chauffage central (chaudière, PAC...) ou électrique (convecteurs, planchers rayonnants, sèche-serviette...), le thermostat d'ambiance se place dans un local de référence, le séjour en général.

De type électromécanique ou électronique, il mesure en permanence la température de la pièce et la compare à la valeur choisie (température de consigne) afin d'adapter le climat du logement. L'appareil peut agir en parallèle sur la production d'eau chaude sanitaire pour harmoniser son fonctionnement à celui du chauffage. Les versions programmables permettent de paramétrier différemment la température de jour et de nuit, de la baisser en cas d'absence (horaire, journalière, hebdomadaire...).



**Il est recommandé d'installer le thermostat d'ambiance à environ 1,50 m du sol, loin d'une source de chaleur (cheminée, radiateur, téléviseur...), à l'abri des courants d'air ou du rayonnement solaire. Pour le détail des appareils présentés, se reporter à la liste numérotée ci-dessous © Ademe**

- Thermostat électromécanique à bouton gradué. Plage de réglage de 6 à 30 °C, voyant lumineux mode « Tout

- ou rien ». Raccordement par 2 fils, pose en saillie ou sur boîte d'encastrement : 38,95 €. © Legrand
- 2. Thermostat électronique digital à programmation hebdomadaire. Six niveaux de réglage + touche « Vacances » (de 1 à 99 jours) et touche « Party » permettant d'ajuster temporairement la température à une valeur différente pendant 1 h à 23 h : 153 €. Chronotherm CM907. © Honeywell
  - 3. Thermostat électronique à bouton gradué : 6 programmes préréglés + 3 personnalisables. Température économique et position hors-gel en cas d'absence. Appareil à câbler : 8,90 €. © Otio La sonde extérieure

---

### Page 19/26 - La sonde extérieure mesure la température externe

**Au contraire du thermostat d'ambiance, la sonde extérieure évalue la température extérieure (comme son nom l'indique). Elle permet ainsi de prévenir les changements brusques de température.**

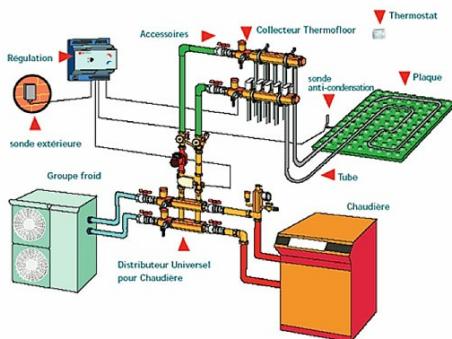


**Exemple d'une maison intelligente. © Jan Prucha - CC BY-SA 3.0**



**Accessoire de domotique, la sonde extérieure mesure la température externe, pour une meilleure adaptation du chauffage. © DR**

Mesurant la température de l'air extérieur, la sonde permet à l'installation de chauffage d'anticiper les variations climatiques. Sitôt informée, la chaudière réagit avant que le logement ne commence à se refroidir ou se réchauffer. La présence d'une sonde extérieure est vivement conseillée dans une maison à étage (équipée ou non de planchers chauffants) ou de plain-pied disposant d'une grande surface au sol.



**La sonde est souvent associée à un thermostat d'ambiance. © XPair**

La sonde est souvent associée à un thermostat d'ambiance. Dans le cas d'une installation de chauffage à circulation d'eau, associée ou non à une climatisation, il est avantageux de la relier à une centrale de régulation qui joue le rôle de correcteur d'ambiance.

## Page 20/26 - Les robinets thermostatiques, une économie de chauffage

**Les robinets thermostatiques représentent un bon moyen d'économiser de l'énergie directement par les radiateurs.**

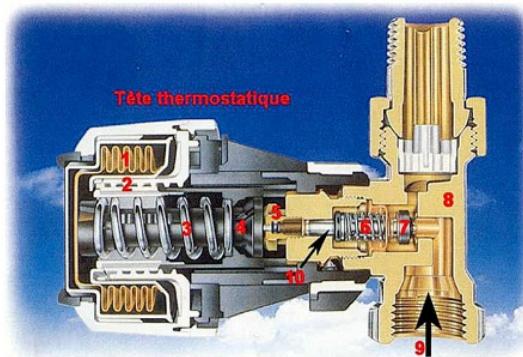


**Un robinet thermostatique, accessoire de domotique pour le chauffage. © Pratique.fr**

## Principe du robinet thermostatique

Placé sur l'arrivée d'eau chaude de chaque radiateur, le robinet thermostatique autorise un réglage pièce par pièce. Quand la température ambiante grimpe (soleil, chaleur émise par les occupants...), le robinet réduit le débit d'eau, ce qui a pour effet d'abaisser la puissance calorifique du radiateur. Dès que la température baisse, il augmente le débit. Économie réalisée : 10 à 20 % par rapport aux robinets manuels.

En pratique, seule la tête est thermostatique et elle ne peut se monter que sur un corps prévu pour. Si l'on veut moderniser une installation basique, il faut remplacer l'ensemble.



**1. Élément thermostatique à soufflet contenant un gaz thermosensible (d'autres modèles intègrent un palpeur à cire) 2. Pas de vis servant au réglage de la température 3. Ressort de compensation 4. Axe de poussée de la tête 5. Presse-étoupe 6. Ressort de rappel du clapet 7. Clapet 8. Corps du robinet 9. Sens de circulation de l'eau 10. Point de désolidarisation de l'axe du presse-étoupe et de celui du clapet © Danfoss**

Il existe différents modèles de têtes thermostatiques : standards (relativement sensibles aux courants d'air), programmables, à commande à distance...

### Inconvénients des robinets thermostatiques

Des robinets thermostatiques qui se ferment en même temps, suite à une brusque élévation de la température, risquent d'endommager le circulateur de la chaudière.

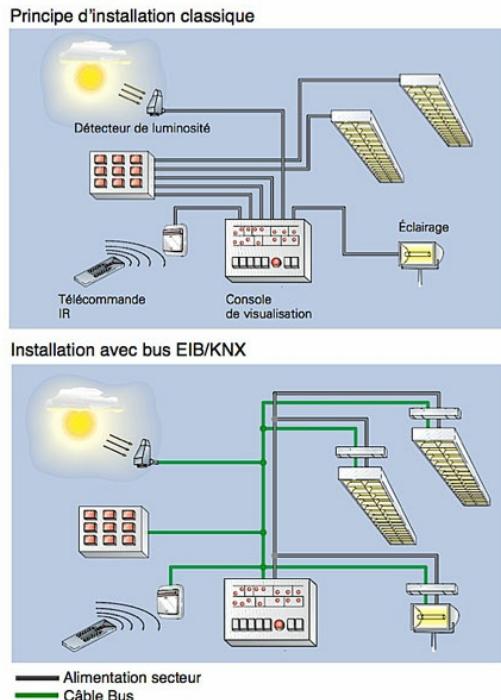
Pour éviter le problème, deux solutions : installer une soupape différentielle entre les conduites de départ et d'arrivée d'eau ou prévoir un circulateur électronique à vitesse variable.

### Page 21/26 - Domotique : le standard EIB/KNX

Parce qu'elle concentre toutes les fonctions de gestion, la domotique permet d'aller beaucoup plus loin. Son application la plus puissante aujourd'hui est, à n'en pas douter, le système EIB/KNX. Dans le résidentiel, ce standard fonctionne comme un « bus local » où tous les capteurs et actionneurs servant à la régulation et à la surveillance communiquent sur une même superficie.



Réseaux informatique. © LoboStudioHamburg - CC0 Domaine public



**Avec le réseau bus, les circuits alimentant le pilotage, les commandes... sont constitués d'un unique câble « 2 paires ». Seules les lignes délivrant l'électricité nécessaire au fonctionnement des appareils sont câblées classiquement. © ABB**

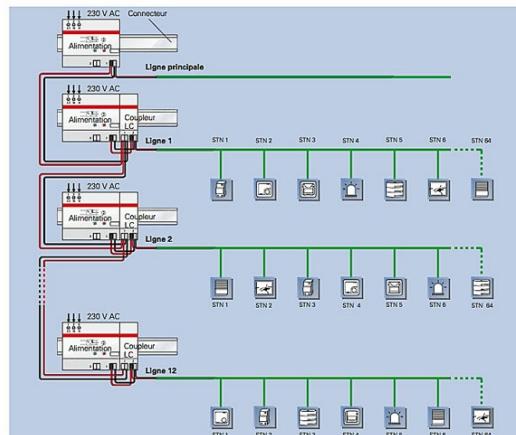
Une fois saisie par le bus, une donnée, analogique ou digitale, est utilisable à n'importe quel endroit du réseau. Le chauffage est programmé selon les rythmes de vie de la famille : par plages horaires pour chaque pièce et jour de la semaine. Un détecteur de mouvement éteint la lumière lorsque l'on quitte le local, ajuste le chauffage et fonctionne la nuit comme un appareil de surveillance. D'un seul geste, quand on quitte la maison, les volets se ferment et la programmation abaisse la température à la valeur prévue. Dans le même temps, la surveillance périphérique entre en action...

L'hiver, pour les amateurs de pentes neigeuses (ou de cocotiers), le chauffage se met hors-gel dès qu'est enclenché le scénario « vacances ». L'été, c'est la climatisation. Si l'on doit rentrer plus tôt que prévu, il suffit d'un coup de fil ou d'un mail pour que l'installation repasse en mode confort.

### Comment s'organise le réseau

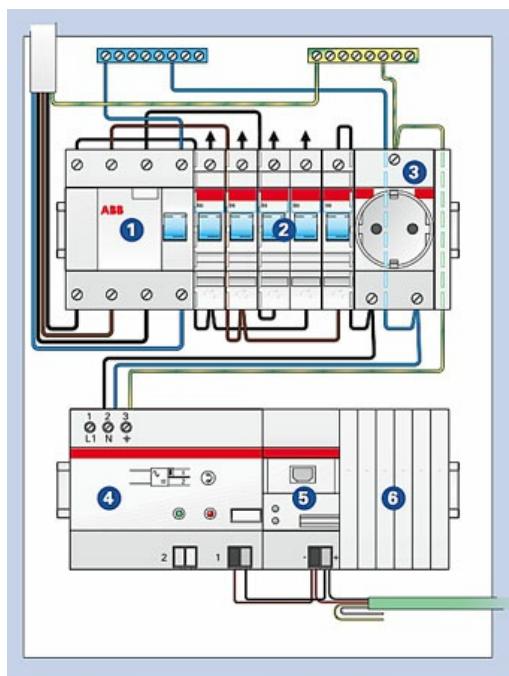
L'universalité du système EIB/KNX, la diversité et le nombre des appareils intégrables (blocs logiques, commandes, détecteurs, vannes de réglage, thermostats...) rendent ce protocole particulièrement avantageux. Cependant, sa mise en place requiert une étroite collaboration, dès le départ, entre le futur utilisateur et le programmeur (l'installateur). Les facultés de ce standard ouvert sont réparties et stockées dans les « stations », ou acteurs (dits encore « participants »), qui peuvent librement s'échanger des informations. L'installation est principalement constituée de capteurs et d'actionneurs câblés par bus.

- Les capteurs analysent l'état de fonctionnement des équipements, valident et transmettent les ordres via des boutons-poussoirs, détecteurs de présence, électrovannes, thermostats d'ambiance...
- Les actionneurs, ou modules à monter sur le tableau de répartition, se chargent d'exécuter les commandes.
- Le bus transmet les messages tout en assurant l'alimentation en très basse tension des émetteurs et récepteurs. Il peut combiner deux topologies : en ligne (configuration la plus simple) ou en étoile (maison de grande superficie ou à étage). La plus petite unité (ou ligne) du réseau peut accepter jusqu'à 64 stations (STN sur le schéma), sans répéteur, selon la consommation des équipements et la capacité du module d'alimentation choisi. Avec répéteur, on peut atteindre un maximum de 256 participants.



**Le câble bus peut se déployer sur 15 lignes, formant ainsi une zone reliée par un « coupleur de ligne ». Dans l'absolu, une installation peut totaliser 15 zones, connectées à autant de « coupleurs de zone », sur une dorsale. Un tel réseau se conçoit bien sûr dans un contexte industriel. - Longueur maxi d'une ligne : 1.000 m - Distance maxi entre module d'alimentation et STN : 350 m - Distance maxi entre 2 stations : 700 m. © ABB**

Branché sur le secteur, le module d'alimentation est un appareil haute sensibilité, proposé en 320 mA ou 640 mA : si l'on envisage des extensions, la deuxième option est d'emblée préférable. Le circuit est protégé par un disjoncteur différentiel et des divisionnaires de puissances adaptées. Si la consommation électrique est faible, il est possible de servir deux lignes par un seul module d'alimentation. Lequel est systématiquement connecté à un coupleur d'où part le câble bus desservant les stations. Différents éléments, facultatifs mais conseillés, peuvent compléter la structure : en particulier, une prise de maintenance pour alimenter un ordinateur portable.



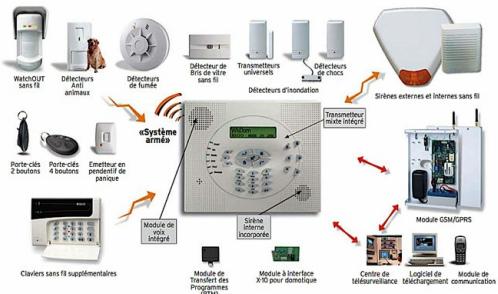
**Principe de câblage.** 1. Disjoncteur différentiel placé en tête de circuit (sur rail DIN) 2. Coupe-circuits divisionnaires (il en faut un pour le bus) 3. Prise de maintenance (ordinateur portable...) 4. Module d'alimentation 320 ou 640 mA 5. Coupleur de ligne 6. Caches encliquetables du bus de données © ABB

## Page 22/26 - Alarmes et détection en tous genres

La notion moderne de sécurité concerne tous les aspects de la vie quotidienne et implique aussi le domestique comme la santé. De nouveaux outils de détection et de communication permettent de prévenir à distance en cas de panne, de fuite d'eau ou de gaz, de fumée suspecte...



Quelques unes des applications de la domotique. © TechnoVectors - Shutterstock



**Système global WisDom © Risoco Group**

Les personnes dépendantes en difficulté peuvent émettre un appel de détresse ou être secourues, sans intervention de leur part, grâce à des terminaux de télésanté. Des applications de même type permettent également d'assurer en « ligne » le suivi d'un état santé (rythme cardiaque, taux de glycémie...), d'effectuer des diagnostics médicaux.

Dans les pages suivantes de ce dossier, nous vous présentons les différents types d'alarmes et systèmes de détection pour sécuriser votre habitation.

## Page 23/26 - La sécurité par système d'anti-intrusion

**Le premier système d'alarme connu est celui qui repose sur l'anti-intrusion.**



**Les systèmes d'alarme anti-intrusion sont très répandus. © Andrey Popov - Shutterstock**

## Le principe des alarmes anti-intrusion

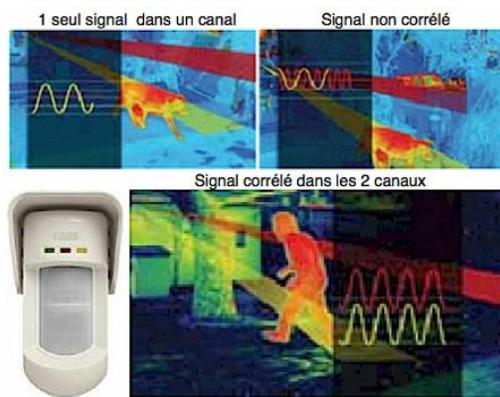
Avec un système d'alarme conventionnel, la détection se déclenche au moment de l'effraction. Si l'on a oublié de déconnecter l'installation avant d'entrer chez soi, la sirène hurle sans distinction... Un dispositif réellement efficace s'adapte à la situation et agit en trois temps : prédétection, dissuasion et action (alerte à distance, verrouillage des issues...).

Son installation repose sur quatre zones de détection :

- périphérique (abords de la maison) ;
- périmétrique (ouvertures) ;
- volumétrique (intérieur de la maison) ;
- localisée (points particulièrement sensibles).

Un détecteur de mouvement placé en façade (au-dessus de la porte ou en angle) peut couvrir un vaste espace, du portail d'entrée à la maison. La protection devient à la fois plus efficace et discrète pour les voisins. À la moindre tentative d'intrusion, l'appareil déclenche une alarme intérieure, un flash, un appel sonore... ou alerte une centre de télésurveillance, suivant l'option retenue.

S'il est couplé avec un éclairage automatique, le malandrin se retrouve vite en pleine lumière, ce qui est généralement suffisant pour le faire déguerpir. Les portes et fenêtres sont munies de détecteurs d'ouverture, de bris de glace, de chocs... À l'intérieur, des détecteurs de mouvement veillent. Le cerveau de l'installation est une centrale (filaire ou radio), idéalement équipée d'un transmetteur téléphonique en relation avec un centre de télésurveillance.



**Détecteur bivolumétrique à reconnaissance sélective par 4 capteurs : 2 canaux infrarouges passifs + 2 canaux hyperfréquence. L'alarme ne se déclenche que si les deux canaux détectent simultanément un seul et même signal, évitant ainsi les alertes intempestives. Laisse passer des animaux de taille inférieure à 70 cm, possède une détection « antimasque » et une sortie d'information « lentille sale ». Couverture : 15 m sur 90° en volumétrique, 15 m sur 5° en détection rideau, 23 m sur 5° en longue portée. Prix indicatif : 293 €. DEXT-B12 © Lextronic**

## Page 24/26 - Les détecteurs d'eau et de fumée, gage de sécurité

**Un joint qui lâche lorsqu'on est au travail, c'est l'inondation assurée en fin de journée. Un début d'incendie la nuit, en plein sommeil, on devine la suite... Personne n'est à l'abri de ces incidents aux conséquences parfois dramatiques. Pour minimiser les risques, il existe un large éventail de détecteurs spécifiques.**



**Les détecteurs repèrent l'incident et transmettent l'information.** © Diego Cervo - Shutterstock

Ces appareils de faible dimension se placent à des endroits stratégiques, toujours spécifiés, afin de pouvoir jouer leur rôle.

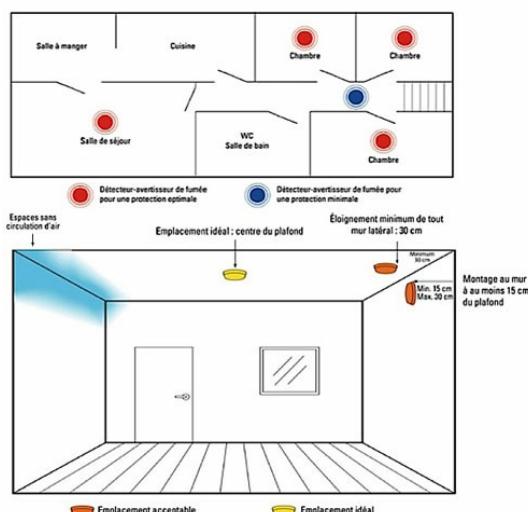
## Détecteur d'eau

Les détecteurs-avertisseurs d'eau se posent au sol dans les pièces comportant un point de puisage, des canalisations, un regard : cuisine (près du lave-linge, du lave-vaisselle), salle de bains, sous-sol, garage, dépendances... Dès qu'ils déclèlent la présence d'une humidité excessive, leurs capteurs lancent un signal sonore, transmettent l'information à une console téléphonique.

## Détecteur de fumée

Les détecteurs de fumée avertissent de façon similaire : ils se fixent au plafond (de préférence) ou en haut d'un mur. Les optimistes se contenteront d'une protection minimale avec un seul capteur par étage, dans un dégagement par exemple. Les prudents en ajouteront un dans le séjour et les chambres.

La nuit, les interrupteurs automatiques ou de balisage permettent de circuler en toute sécurité dans le noir, sans avoir à actionner de bouton. Ils comportent un détecteur qui allume automatiquement la lumière quand on pénètre dans la pièce (le couloir, la cage d'escalier...) et l'éteint quelques secondes après qu'on l'ait quittée.



**Les détecteurs de fumée peuvent se placer dans toutes les pièces. © hubo.be en collaboration avec First Alert**

## Page 25/26 - La vidéosurveillance : caméra et interphone

**Vouloir identifier ses visiteurs à distance n'est pas un fantasme sécuritaire. La vidéosurveillance permet d'écartier courtoisement les importuns autant que de se protéger des individus mal intentionnés. Pour les personnes âgées ou vulnérables, c'est une précaution indiscutable.**



**Identifier ses visiteurs à distance. © Frenky362 - Shutterstock**

Si l'on a une vue directe sur la rue ou l'entrée de la maison, un interphone est suffisant. Dans le cas contraire, il est intéressant de pouvoir visualiser ses visiteurs à l'aide d'un portier vidéo.



**Kit vidéo mains libres avec mémoires d'images. Platine de rue (2 modèles) antivandalisme. Écran TFT couleur 3-1/2". Câblage par 2 fils + 2 pour la commande d'ouverture. Alimentation portier 18 V, contact d'ouverture 12 V. Réf. JBS2AEDV. © ams-tec.com**

## Surveillance par interphone : entendre et parler

Les interphones audio représentent la majorité du parc existant. Ils se composent d'une platine de rue à clavier ou bouton(s) d'appel, micro et haut-parleur. Celle-ci communique par radiofréquence ou réseau filaire (option la plus fréquente) avec le poste intérieur muni d'un combiné, de la commande d'ouverture et d'éclairage éventuel. Le déverrouillage s'opère au moyen d'une gâche électrique raccordée en très basse tension au transformateur du poste intérieur (alimentation filaire) ou à un transformateur séparé (sans fil). Les modèles avec combiné mobile offrent une totale liberté de mouvement, maintenant le contact où que l'on se trouve : dans la maison ou au fond du jardin.

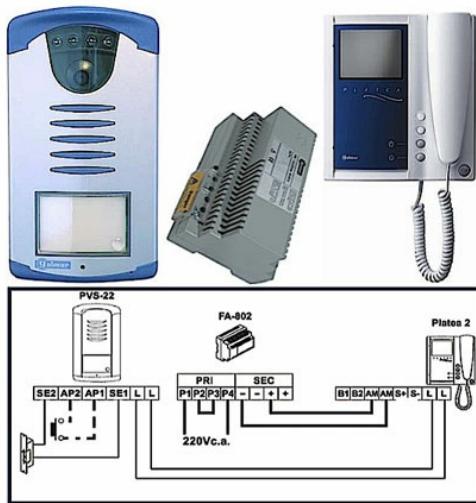


**Kit interphone sans fil composé d'une platine de rue, d'un combiné mobile sur base chargeur + boîte électronique. Platine à fixations invisibles, bouton d'appel et porte-étiquette. Second combiné disponible en option. Portée jusqu'à 500 m en champ libre : 169 €. Réf. WEPASF 10005. © Extel**

### Surveillance par portier vidéo : voir et plus

Grâce à son écran plat, noir et blanc ou couleur (le *must*), le portier vidéo permet aux occupants de voir qui sonne à la porte mais pas le visiteur : un avantage évident et pour les malentendants, un moyen sûr d'identification.

À l'exemple des interphones, les techniques filaires et radio se partagent le marché avec, là aussi, une prédominance pour le matériel branché sur le secteur. La platine de rue intègre une caméra compacte CCD (*Charge Coupled Devices*), technologie en usage sur les caméscopes notamment. Ses capteurs infrarouges (ou rétines électroniques) ont la capacité de transmettre les images de jour comme de nuit. Le bouton d'appel commande la mise en route. Les images parviennent à l'écran du moniteur, dont certains modèles comportent un zoom électronique, voire une fonction mémorisation des dernières séquences avec la date et l'heure.



**Kit audio vidéo 2 fils composé d'une platine de rue à caméra réglable (horizontale et verticale) à vision nocturne. Porte-étiquette avec éclairage permanent. Le moniteur est alimenté via un transformateur 230/27 V : il comporte un écran 4" noir et blanc avec fonction « espion ». Portée maxi 100 m : 739 €. En option : gâche électrique et sonnerie supplémentaire, relais pour commande d'une autre gâche. Réf. SURF. © GOLMAR**

Le champ de détection (90° ou plus) varie selon les modèles. Pour mieux surveiller l'accès, certaines installations utilisent une seconde caméra, indépendante de la platine : cela permet de savoir exactement qui sonne et qui entre réellement. Une autre solution consiste à coupler une platine audio avec une caméra de surveillance, ou plusieurs.

### Page 26/26 - Domotique : faire soi-même ou faire faire ?

**Les systèmes de domotiques vont du plus simple au plus sophistiqué. Peut-on installer soi-même les solutions domotiques ?**



**La domotique repose sur un système de réseau de communication. Peut-on l'installer soi-même ? © Faber14 - Shutterstock**

Les équipements en kit sont en principe conçus pour être installés par des particuliers. Les niveaux de difficulté

sont cependant très variables.

Les petits automatismes, tels les interrupteurs centralisés et leurs émetteurs, sont simples à installer, qu'ils soient alimentés par piles ou câblage électrique. Leur paramétrage est plus discutable et dépend avant tout de la clarté des indications fournies par les fabricants. Certaines notices sont suffisamment explicites pour le profane alors que d'autres demandent une formation d'électronicien...

Les motorisations ne sont pas à mettre dans toutes les mains : celles destinées aux portails et portes de garage, en particulier, exigent des compétences de bricoleur aguerri. Idem pour de nombreux gestionnaires d'énergie, à commencer par ceux qui se montent sur un tableau électrique.

Quant à la domotique câblée, on peut envisager de poser soi-même des appareils fonctionnant par courant porteur ou bus mais il est bien plus délicat de concevoir une infrastructure techniquement cohérente. La sagesse commande de se faire accompagner par un professionnel (voir liste ci-dessous), de l'étude préalable à la procédure de test finale.

### À lire ou à visionner :

- *Alarmes et sécurité* de Hervé Cadinot, édition ETST (2005)
- *Domotique, Robotique et handicap*, par Collectif, éditions Elsevier Masson (2001)
- *Domotique : sécurité, confort, économies* de Martine Thiébaut-Brodier, éditions Elektor (2005)
- *Guide Chaleur et confort sans gaspillage* de l'ADEME
- *La « Maison communicante »* de François-Xavier Jeuland, éditions Eyrolles (2007)
- *Télécommandes pour une maison communicante* de Jacques Nozick, éditions Eyrolles (2006)
- *Domotique CD-ROM - documentation en technique PC/Linux/Mac*, collectif d'auteurs, Publitronic (2006)

### Organismes, groupements professionnels, normes et réglementation

- Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie), [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)
- Afnor (Association française de normalisation), [www.afnor.org](http://www.afnor.org)
- Anah (Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat), [www.anah.fr](http://www.anah.fr)
- Club qualité maintenance (réseau d'entreprises de proximité engagées dans l'activité de maintenance des équipements électriques), [www.club-maintenance.org](http://www.club-maintenance.org)
- Domergie (Groupement des industries de l'appareillage électrique d'installations et de ses applications domotiques), [www.domergie.fr](http://www.domergie.fr)
- Qualifelec (Organisme de qualification des entreprises d'équipement électrique), [www.qualifelec.fr](http://www.qualifelec.fr)
- Promotelec (association dont l'objectif est de promouvoir la qualité des applications de l'électricité dans le neuf et l'existant), [www.promotelec.com](http://www.promotelec.com)
- UTE (Union technique de l'électricité et de la communication), [www.ute-fr.com](http://www.ute-fr.com)

