

10

CPL domestique

Malgré le coût encore relativement élevé des équipements CPL, de plus en plus de particuliers sont tentés par l'installation d'un réseau domestique sur courant porteur. L'absence de câbles à poser semble être le facteur déterminant d'un tel choix.

Il est vrai que l'installation d'un réseau CPL dans une maison ou dans un appartement est des plus simple. Il suffit de brancher les équipements CPL sur le réseau électrique et de les configurer. L'idéal est de disposer d'une connexion Internet *via* un modem ADSL, câble, satellite ou même 56 K, qu'il suffit de raccorder à un équipement CPL faisant office de passerelle pour fournir un accès Internet à toutes les prises électriques du réseau électrique.

De nouvelles offres d'accès Internet sont proposées par les opérateurs au moyen de deux boîtiers : un modem ADSL, qui se connecte à la prise téléphonique France Télécom, et un boîtier décodeur vidéo, qui reçoit le flux vidéo IP d'Internet et le diffuse vers une TV ou un écran HDTV. Certains FAI ajoutent à ces boîtiers deux équipements CPL pour les relier. Cette tendance va s'accroître avec le développement des services de vidéo sur IP en HD (haute définition) pour les clients domestiques, qui permettront de diffuser les flux vidéo vers les différents écrans TV de l'habitation. Les CPL sont une des meilleures solutions pour diffuser ces flux IP, que ce soit en terme de débit ou de zone de couverture du signal.

La topologie d'un réseau domestique CPL peut varier en fonction des besoins et des architectures du réseau électrique, ainsi que des équipements choisis et du mode de fonctionnement réseau utilisé.

La figure 10.1 illustre un réseau domestique CPL dans lequel l'équipement CPL est connecté à Internet par le biais d'un modem, permettant le partage de la connexion.

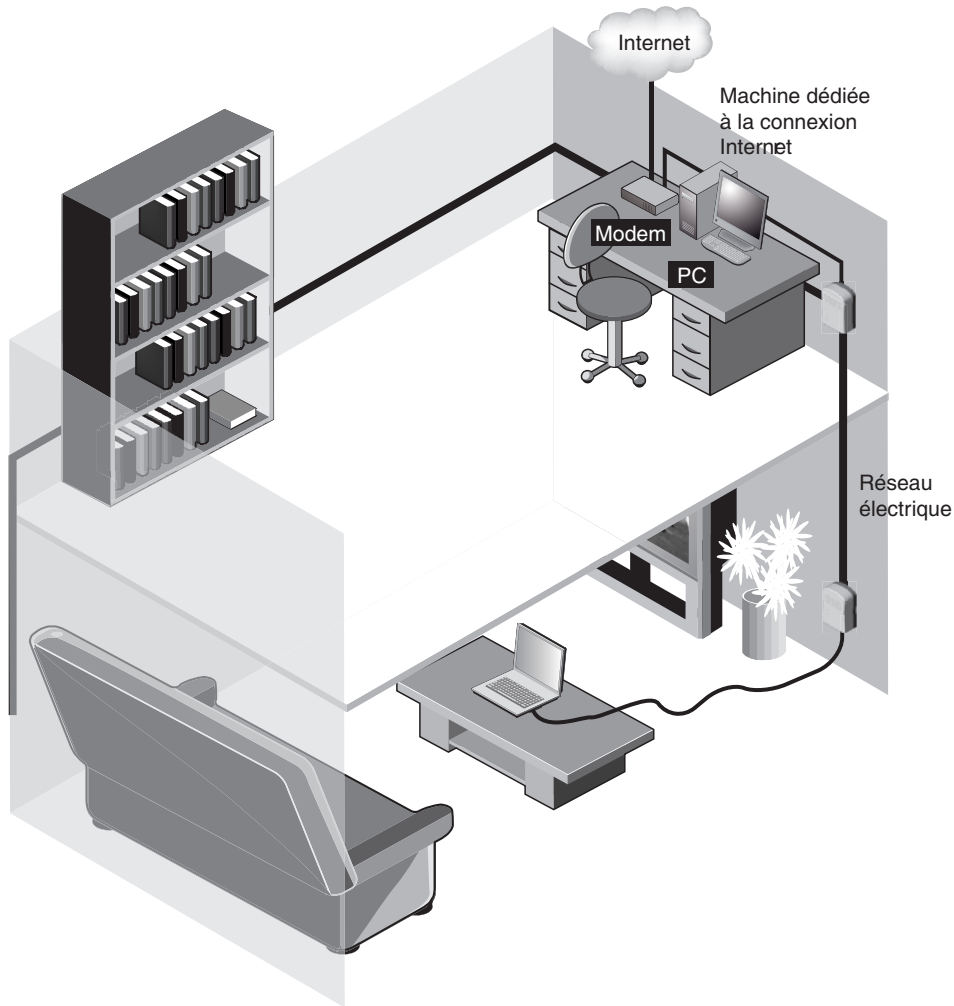


Figure 10.1

Réseau domestique CPL avec partage de la connexion Internet

Ce chapitre traite de la manière optimale d'installer un réseau CPL domestique, depuis le choix des équipements jusqu'à leur installation et leur configuration. L'installation d'un réseau domestique n'est pas une tâche très ardue, mais elle requiert de respecter certaines règles, concernant notamment le réseau électrique et la sécurité.

Sécurité électrique

La technologie CPL utilise comme support de communication le réseau électrique BT 220 V/50 Hz. Ce réseau présentant des dangers réels pour la sécurité des personnes, il est important de respecter quelques règles élémentaires de sécurité afin d'éviter tout risque d'électrocution.

La figure 10.2 illustre un panneau caractéristique symbolisant le risque électrique.

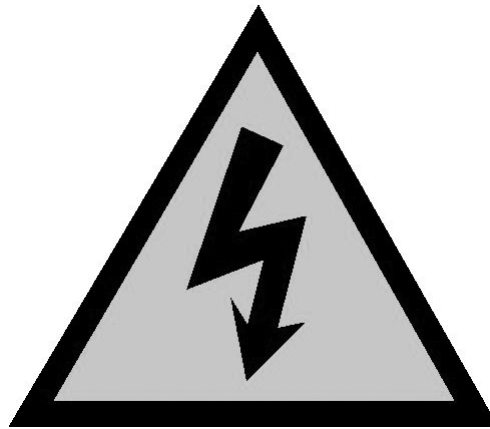


Figure 10.2

Panneau symbolisant le risque électrique

Les principales règles de sécurité électrique à respecter sont les suivantes :

- installer un disjoncteur différentiel 500 mA pour se protéger de tout court-circuit ;
- protéger les prises électriques par un disjoncteur ou un fusible ne dépassant pas 16 A ;
- ne pas exposer les équipements au soleil ou à la chaleur ;
- ne pas nettoyer les équipements à l'aide de détergents ou d'aérosols ;
- ne pas démonter les équipements sans les débrancher et attendre quelques minutes le déchargement des composants électroniques ;
- ne pas installer d'équipement à proximité d'arrivées d'eau (baignoire, douche, machine à laver, lavabo, piscine, etc.) ;
- ne pas surcharger les multiprises ou les rallonges afin de ne pas augmenter les risques d'électrocution ou d'incendie ;

- respecter les modes d'utilisation des équipements CPL ;
- ne pas tenter de mettre en place des systèmes d'injecteurs CPL sur les câbles électriques sans l'aide d'un électricien habilité.

En cas de doute sur l'une quelconque de ces règles ou concernant l'état du réseau électrique sur lequel on souhaite installer le réseau CPL, il est conseillé de s'adresser à un électricien professionnel ou à un spécialiste CPL.

Choix de la technologie CPL

Comme nous l'avons vu au cours des chapitres précédents, il existe plusieurs technologies et spécifications CPL dans la mesure où aucun standard IEEE n'est encore disponible. Même si elles partagent certaines fonctionnalités communes, ces spécifications présentent des caractéristiques différentes. Seul le consortium HomePlug se présente comme un standard CPL de fait, puisque la très grande majorité des équipements disponibles dans le commerce répondent à cette spécification.

Le tableau 10.1 récapitule les critères de choix des différentes technologies CPL disponibles actuellement.

Tableau 10.1 Éléments de choix des technologies CPL

Technologie CPL		Utilisation privilégiée et champ d'application
HomePlug	1.0, Turbo, AV	Réseaux domestiques, diffusion d'Internet, flux vidéo IP (HomePlug AV), diffusion audio
	Oxance	Réseaux professionnels, applications industrielles, qualité de service améliorée
	BPL	CPL pour les réseaux électriques MT (moyenne tension) des collectivités locales
DS2		Réseaux professionnels, réseaux domestiques haut débit (voix, données, vidéo IP haute définition)
Spidcom		Réseaux professionnels, applications industrielles, CPL pour le véhicule
Main.net		CPL pour les réseaux électriques des collectivités locales

Choix du matériel

Les prix des produits HomePlug 1.0 ont beaucoup baissé depuis l'arrivée des produits HomePlug Turbo, qui proposent des débits en accord avec les besoins actuels des applications. L'arrivée prochaine des équipements HomePlug AV devrait entraîner à son tour une baisse des prix des équipements HomePlug 1.0 et Turbo.

Pour les besoins des applications actuelles (diffusion des flux Internet voix, données et IPTV dans l'habitation), les équipements HomePlug Turbo semblent répondre au meilleur ratio débit/budget attendu des utilisateurs domestiques.

Les demandes grandissantes de débit des applications réseau, que ce soit entre terminaux d'une installation domestique (jeux en réseau, diffusion de flux de données, voix, vidéo entre serveurs multimédias et postes de réception ou de visualisation) ou pour recevoir de tout endroit d'une installation les services proposés par les opérateurs d'accès à Internet, nécessite des équipements dont le débit se situe autour de 200 Mbit/s au niveau de la couche physique, ce qui est le cas des équipements HomePlug AV.

Dans la mesure où les équipements HomePlug sont tous compatibles entre eux, il y aura pendant un certain temps coexistence des différents produits HomePlug adaptés aux utilisations suivantes :

- HomePlug 1.0 : navigation Web, messagerie électronique ;
- HomePlug Turbo : Internet, téléphonie IP, données (échange de fichiers volumineux), images (IPTV ou vidéo à la demande en MPEG-2 ou MPEG-4) ;
- HomePlug AV : vidéo HD numérique au format IP (MPEG-2 haute définition, par exemple) diffusées vers plusieurs postes de visualisation.

Placement des équipements sur le réseau électrique

Pour obtenir une qualité réseau et des performances permettant la diffusion des flux Internet (voix, données, IPTV), il est important de placer au mieux les équipements CPL sur le réseau électrique en fonction des critères suivants :

- topologie du réseau électrique de l'installation ;
- place des PC et terminaux IP censés être connectés aux flux en provenance du modem Internet.

La place idéale des équipements CPL est la suivante :

- Près du tableau électrique depuis lequel partent les différents câbles électriques qui alimentent les prises, les équipements électriques et les lumières de l'habitation.
- Près du modem Internet connecté au réseau RTC (réseau téléphonique commuté) public sur la prise téléphonique.

La figure 10.3 illustre un schéma électrique classique d'installation domestique avec accès à Internet. Les équipements CPL sont placés sur les prises électriques situées à proximité de la prise téléphonique qui connecte l'habitation à Internet.

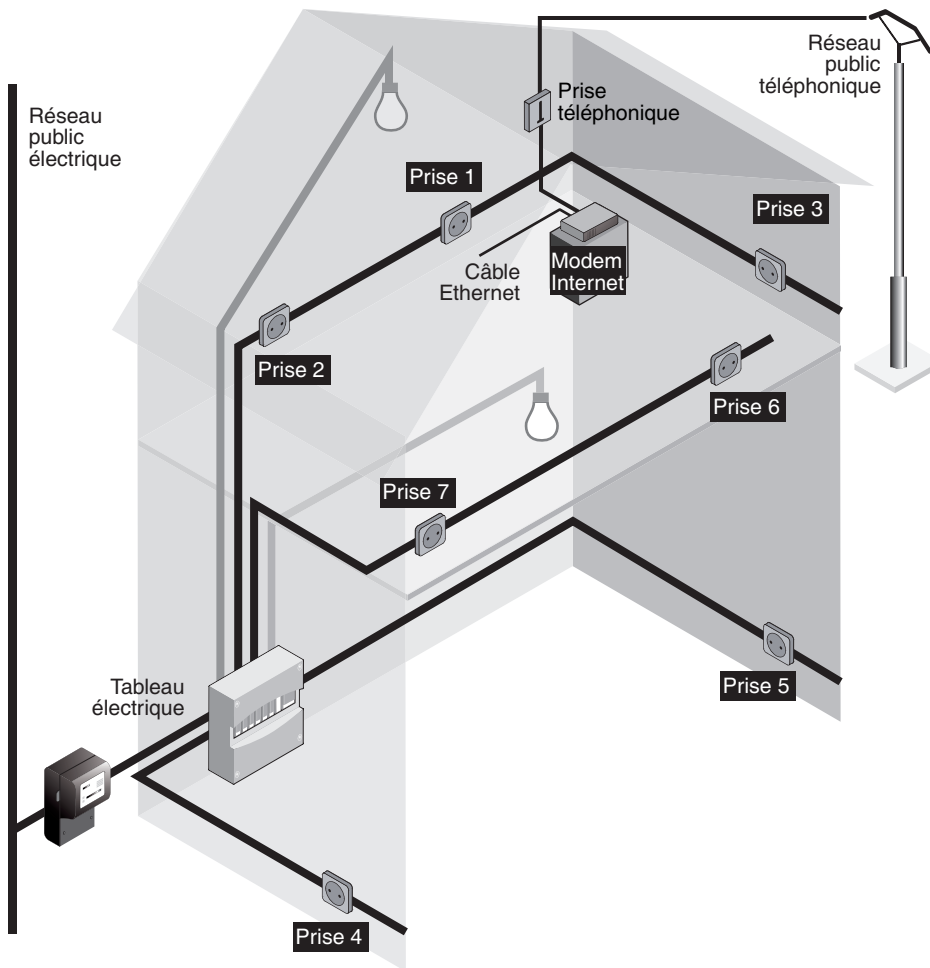


Figure 10.3

Schéma électrique classique d'une installation domestique avec accès à Internet

Dans une telle installation, il est possible d'utiliser trois équipements CPL pour recevoir le flux Internet avec une bonne couverture :

- Un équipement CPL passerelle connecté à la prise Ethernet du modem Internet et à la prise électrique Prise 1.
- Un équipement CPL pour PC fixe (Prise 3), qui peut se trouver sur le même câble électrique.
- Un équipement CPL pour PC portable (Prise 5 ou 6), qui peut être placé à un étage différent afin d'offrir la mobilité à l'installation domestique.

En milieu domestique, cette configuration réseau à trois équipements est la plus répandue. De plus en plus de foyers sont équipés d'au moins deux PC et d'une connexion Internet haut débit de type InternetBox.

La figure 10.4 illustre ce même réseau domestique avec tous les équipements en place pour la diffusion des différents flux Internet vers les prises du réseau électrique.

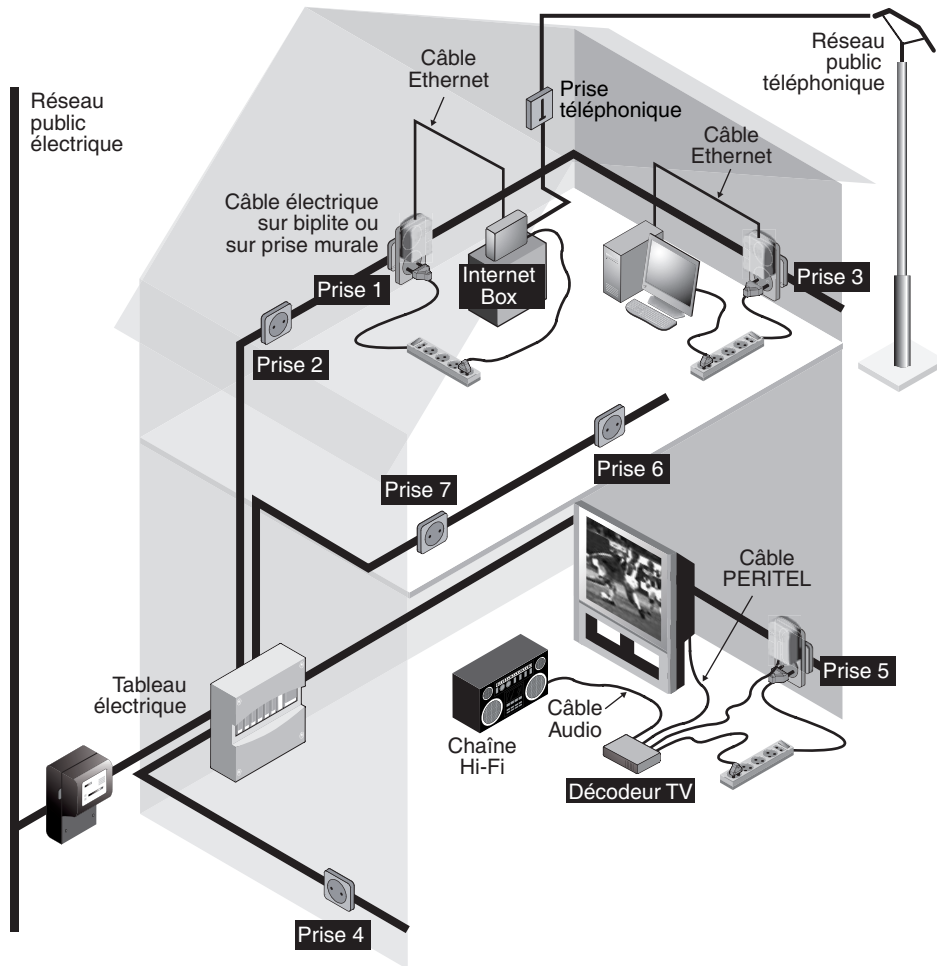


Figure 10.4

Place des équipements CPL dans l'installation domestique

L'équipement CPL positionné sur la prise 3 permet à l'ordinateur de se connecter à Internet *via* les prises électriques (Prise 3 vers Prise 1). Il est donc important de trouver le bon compromis entre le débit souhaité, la position du PC dans l'habitation et la qualité des liens de communications CPL entre Prise 3 et Prise 1.

Avec des équipements HomePlug Turbo, il convient de trouver, à l'aide d'outils de configuration CPL, tels que l'outil Configuration_CPL d'Oxance décrit au chapitre 9, une prise électrique dont le débit se situe entre 12 et 75 Mbit/s, ce qui est généralement le cas des prises situées à un même étage dans des pièces adjacentes.

L'équipement CPL positionné sur la prise 5 permet au décodeur TV de se connecter à l'InternetBox *via* le réseau électrique et de récupérer les flux vidéo provenant de la connexion Internet. Ces flux vidéo demandent au minimum 1 Mbit/s de débit utile stable pour que l'affichage TV soit fluide. Il est important de ne pas trop dégrader le signal vidéo sur le réseau électrique, au risque de perdre des images. Cette contrainte suppose que le lien de communication CPL entre Prise 5 et Prise 1 offre un débit utile de 1,5 Mbit/s. Il est possible de vérifier ce débit au moyen d'un outil de configuration CPL. L'équipement concerné doit être directement branché sur une prise murale ou sur une biplite, mais pas sur une multiprise.

Le tableau 10.2 recense, pour un équipement HomePlug Turbo, les correspondances entre les débits affichés par l'outil de configuration et les débits utiles disponibles pour les applications du réseau IP qui s'appuient sur le réseau CPL. Au vu de ce tableau, il est important de trouver une prise 5 qui donne au minimum un débit affiché de 10 Mbit/s.

Tableau 10.2 Débits CPL HomePlug Turbo affiché et utile

Débit affiché (Mbit/s)	Débit utile (Mbit/s)
85	12,5
75	11,8
55	9,42
45	8,79
35	8,23
25	7
14	4,5
12,83	3,5
11	3,2
10,16	2,9
8,36	2,4
6,35	2
4,04	1,22
3	0,89
1	0,33
0,9 (mode ROBO)	0,2

Il est également possible de diffuser sur le réseau électrique le flux de téléphonie analogique provenant de la connexion Internet et disponible sur la prise RJ-11 de l'Internet-Box connectée à la prise téléphonique.

Les équipements CPL Wingoline de Niroda, par exemple, fonctionnent dans la bande de fréquences de 3,3 à 8,2 MHz, selon un protocole de communication propriétaire différent de celui des équipements HomePlug. Le réseau CPL créé par les équipements Niroda n'est donc pas interopérable avec un réseau CPL HomePlug. Il est possible de placer jusqu'à 24 équipements CPL Niroda sur le même réseau électrique pour déporter des lignes téléphoniques analogiques.

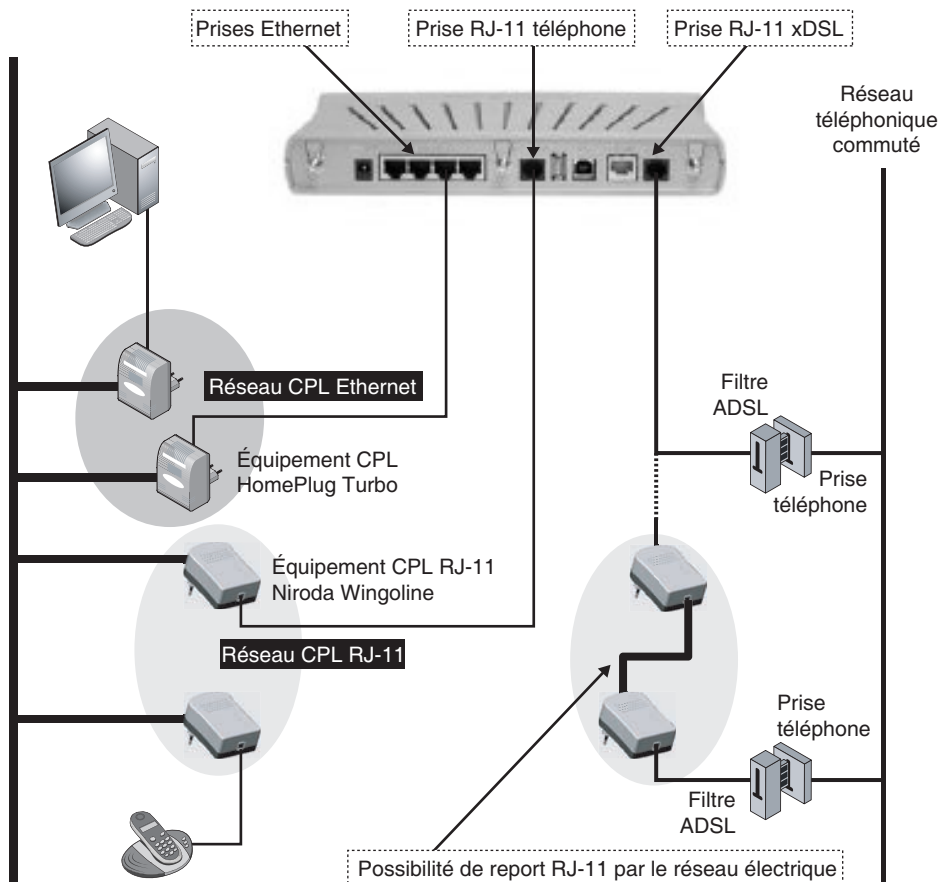


Figure 10.5

Réseaux CPL différents connectés à une InternetBox

La figure 10.5 illustre les connectivités possibles depuis l'InternetBox fournie par le FAI avec les réseaux CPL suivants :

- Réseau CPL Ethernet HomePlug, qui permet de connecter les terminaux IP de l'habitation aux prises Ethernet de l'InternetBox.

- Réseau CPL RJ-11, qui permet de connecter les équipements téléphoniques analogiques sur la prise téléphonique de l'InternetBox.
- Réseau CPL RJ-11, qui permet de connecter l'InternetBox à la prise téléphonique France Télécom à travers le réseau électrique de l'habitation.

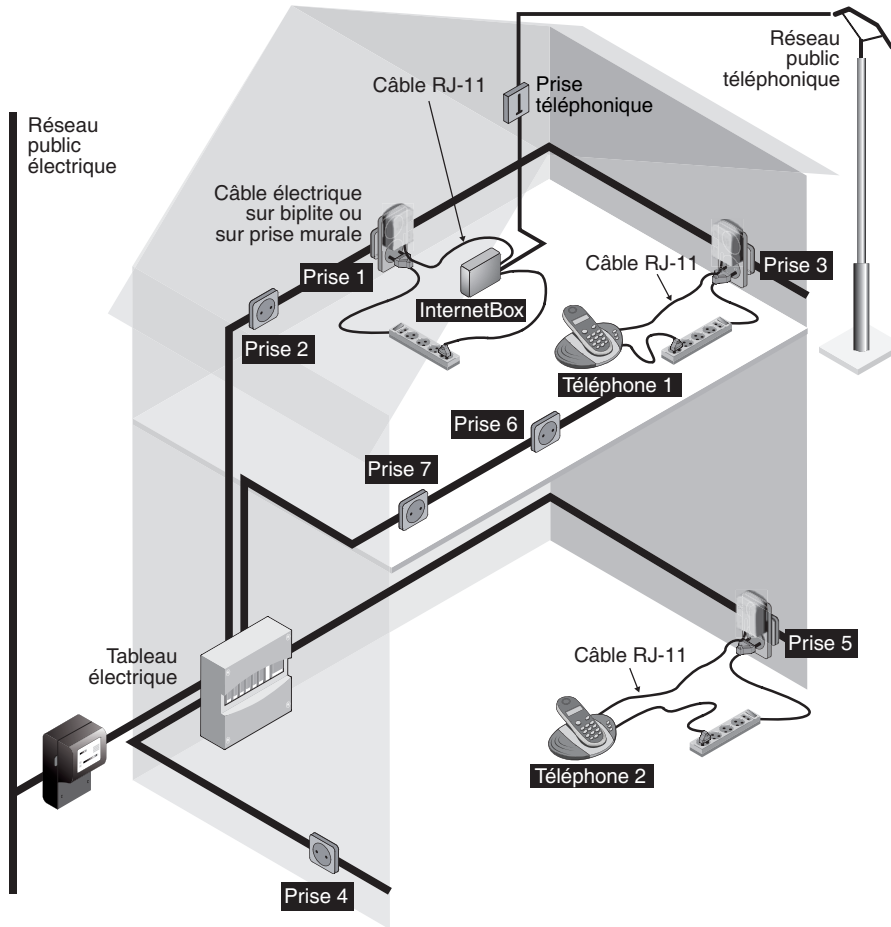


Figure 10.6

Place des équipements permettant de diffuser la téléphonie IP sur le réseau électrique domestique

Les équipements Niroda suivants du réseau CPL RJ-11 peuvent être placés comme indiqué à la figure 10.6 :

- InternetBox connectée au réseau électrique sur la prise 1 via son connecteur téléphonique RJ-11 ;
- téléphone 1 connecté sur la prise 6 par le biais d'un équipement Niroda au réseau CPL « téléphonique » ;