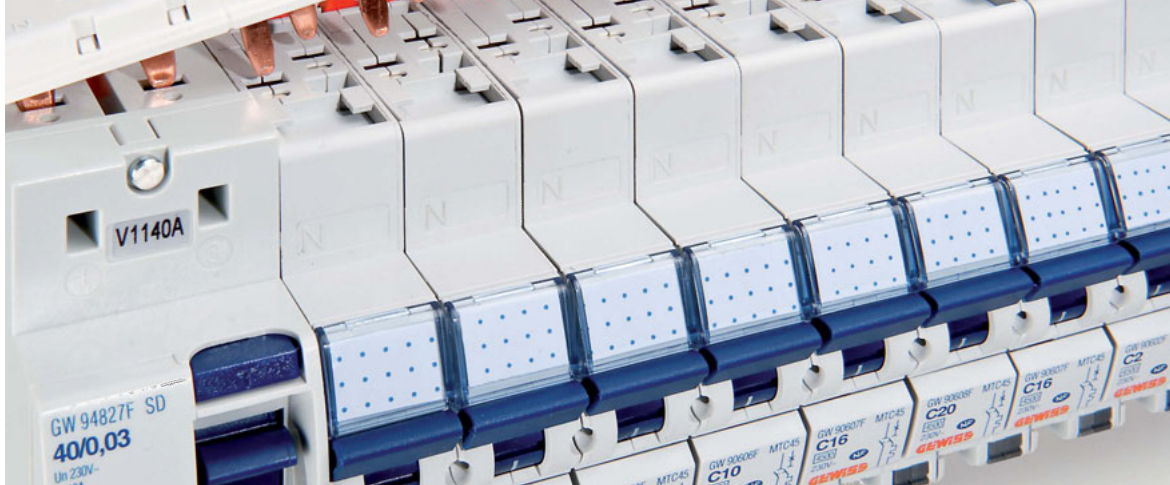




Les cahiers du bricolage | Électricité

Thierry **Gallauziaux**
David **Fedullo**

Installer un **TABLEAU ÉLECTRIQUE**

EYROLLES

Installer un **TABLEAU ÉLECTRIQUE**

Sommaire :

Le tableau : Ce qu'il faut savoir. | **L'alimentation :** Liaison enterrée | En appartement | Panneau de comptage | **Les dispositifs de protection :** Risques | Dispositifs anciens à remplacer | Coupe-circuits | Disjoncteurs : divisionnaires ; pour convecteurs à fil pilote | Dispositifs différentiels | Parafoudre | Prise de terre | Raccordement | **Le tableau de protection :** Choix du coffret | GTL | Tableaux divisionnaires | Gestion de l'éclairage | Prises | Gestion de l'énergie | Autres équipements | **Le raccordement :** Etapes | Schéma | **Remplacement d'un tableau ancien :** Mise en sécurité d'un tableau existant | Remplacement d'un tableau : avec protections bipolaires ; avec protections unipolaires ; encastré.

Point de départ de toutes les lignes électriques alimentant l'installation, le tableau électrique remplit de multiples fonctions en permettant notamment de faciliter la gestion, le repérage et la protection des différents circuits.

Si un seul tableau suffit généralement pour une même habitation, on peut aussi en installer plusieurs – un tableau général et des tableaux divisionnaires – pour éviter des lignes trop longues. Enfin, le tableau héberge aujourd'hui des automatismes facilitant la gestion de l'installation ou de certains appareils (chauffage, etc.).

Anticipant les perspectives ouvertes par la domotique, on verra que la norme NF

C 15-100 impose de prendre en compte toutes les arrivées de courants forts et faibles désormais regroupées dans la gaine technique de logement (GTL).

Auteurs d'une trentaine d'ouvrages considérés comme une référence par les bricoleurs comme par les artisans, **Thierry Gallauziaux** et **David Fedullo** ont entièrement refondu et mis à jour cette quatrième édition d'un des livres les plus vendus de leur collection des « Cahiers du bricolage ». On y découvrira de nombreux schémas inédits (dérivation individuelle, éclairage, prises, gestion d'énergie, etc.), une description des tout nouveaux matériels (compteurs Linky, parafoudres, etc.) et on y apprendra comment mettre en sécurité ou remplacer un ancien tableau, conformément aux dernières normes.

Dans la même collection :

Les évolutions de la norme électrique

*Mémento de schémas électriques 1 :
Éclairage. Prises. Commandes dédiées*

*Mémento de schémas électriques 2 :
Chauffage. Protection. Communication*

www.editions-eyrolles.com

code éditeur G14184
ISBN 978-2-212-14184-9

Couverture : ©Studio Eyrolles, Éditions Eyrolles – Visuel : © Gewiss

Installer un

TABLEAU ÉLECTRIQUE

ÉDITIONS EYROLLES
61, bd Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
www.editions-eyrolles.com

AVERTISSEMENT

Bien que tous les efforts aient été faits pour garantir l'exactitude des données de l'ouvrage, nous invitons le lecteur à vérifier les normes, les codes et les lois en vigueur, à suivre les instructions des fabricants et à observer les consignes de sécurité.

N° d'éditeur : 9477

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans autorisation de l'Éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris.
© Groupe Eyrolles, 2002, 2004, 2009, 2015, ISBN 978-2-212-14184-9

Thierry **Gallauziaux**
David **Fedullo**

Installer un
**TABEAU
ÉLECTRIQUE**

Quatrième édition 2015

EYROLLES



Sommaire

Le tableau électrique	6
L'alimentation électrique	7
La liaison enterrée	8
L'alimentation en appartement	10
Le panneau de comptage	12
Les abonnements	12
Le disjoncteur de branchement	15
Les dispositifs de protection	17
Les risques	17
Les dispositifs anciens à remplacer	19
Les coupe-circuits	20
Les disjoncteurs divisionnaires	21
Les disjoncteurs pour convecteurs à fil pilote	23
Les dispositifs différentiels	26
Le disjoncteur différentiel	27
L'interrupteur différentiel	29
La différence entre un disjoncteur et un interrupteur différentiels	29
L'équipement minimal en dispositifs différentiels	30
Le parafoudre	33
Le parafoudre basse tension	33
Le parafoudre téléphonique	33
La prise de terre	35
Le raccordement des protections	35
Le tableau de protection	41
Le choix du coffret	41
Les coffrets en saillie	43
Les coffrets encastrés	43

La gaine technique de logement	45
Les tableaux divisionnaires	48
La gestion de l'éclairage	51
Les télérupteurs	51
Les télévariateurs	54
Les prises de courant	55
Les prises spécialisées	55
Les circuits sensibles	56
La gestion de l'énergie	56
La gestion d'un chauffe-eau électrique	58
Le délesteur	60
La gestion du chauffage électrique	62
Les gestionnaires d'énergie	64
Les indicateurs de consommation	67
Les autres équipements du tableau	70
Les sonneries	70
Les équipements divers	73
Le raccordement du tableau	73
Les étapes	73
Le schéma de l'installation	78
Le remplacement d'un tableau ancien	80
La mise en sécurité d'un tableau existant	80
Le remplacement d'un tableau avec protections bipolaires	82
Le remplacement d'un tableau avec protections unipolaires	84
Le remplacement d'un tableau encastré	87



Le tableau électrique

Le tableau électrique, tableau de protection ou tableau de répartition (figure 1) est l'organe central de votre installation électrique. Ses fonctions sont multiples : point de départ de toutes les lignes électriques alimentant les divers circuits de l'installation, la première fonction du tableau est la concentration des circuits en un point unique afin de faciliter leur gestion, leur repérage et de pouvoir les protéger dès leur origine.

Le tableau électrique permet d'accueillir les organes de sécurité indispensables pour assurer la protection des personnes et des biens.

Un seul tableau de répartition suffit pour une habitation, mais il est possible d'en installer plusieurs (un tableau principal et des tableaux divisionnaires) afin d'éviter les longueurs de lignes excessives (par exemple pour l'alimen-

tation d'une cuisine éloignée, des combles...). Les besoins croissants des logements dépassant la simple fourniture sécurisée d'électricité, le tableau électrique est de plus en plus voué à héberger divers automatismes dont la fonction est de faciliter la gestion de l'installation ou de certains appareils, comme le chauffage ou le chauffe-eau électriques. L'évolution naturelle du tableau électrique est tournée vers la domotique.

La norme NF C 15-100 anticipe ces besoins. Elle impose de prendre en compte toutes les arrivées de courants forts et faibles (téléphone, câble, télévision, réseaux...). Dans les logements neufs, toutes les arrivées doivent être regroupées en un point unique appelé gaine technique de logement (GTL, voir page 45).

Tous les matériels composant le tableau électrique doivent être conformes à la norme française (NF), installés avec soin, dans le

La composition d'un tableau électrique

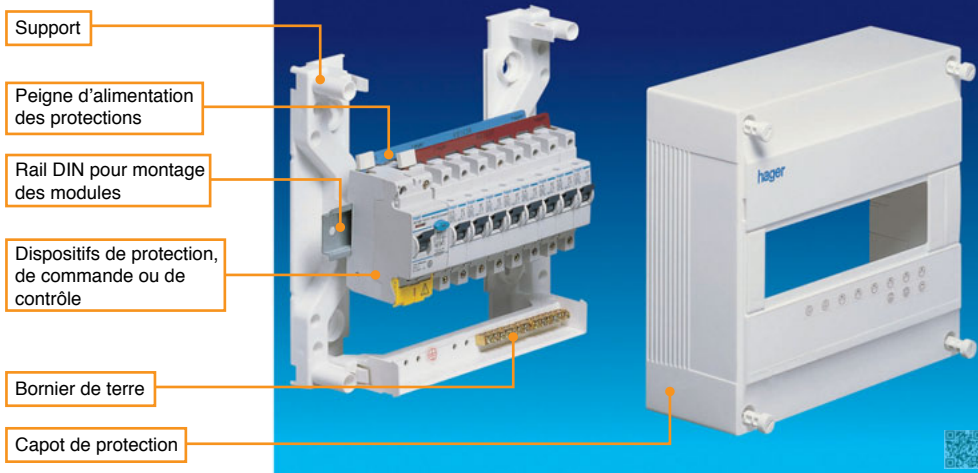


Figure 1 : Le principe d'un tableau électrique

respect de la norme NF C 15-100 et des préconisations des fabricants.

Les équipements du tableau se présentent sous la forme de modules normalisés de différentes largeurs. Il suffit de les clipser sur les rails métalliques du tableau avant de les connecter.

L'alimentation électrique

L'installation privative doit être raccordée au réseau de distribution public. Le distributeur met à votre disposition une tension de 230 V en monophasé, c'est-à-dire avec deux conducteurs : une phase et un neutre. Dans certains cas, le distributeur peut vous proposer du 400 V en triphasé, soit quatre conducteurs composés d'un neutre et de trois phases. Ce type d'alimentation est de plus en plus rare pour les habitations individuelles.

Le distributeur fournit le courant à un point de livraison matérialisé par un coffret situé en limite de propriété (figure 2). On appelle

cette partie la dérivation individuelle. Le coffret peut contenir divers éléments selon le type d'installation. Dans tous les cas, il contient un coupe-circuit de branchement avec fusibles (CCPI : coupe-circuit principal individuel). Il permet la coupure en tête de toute l'installation en cas de problème, afin de l'isoler du réseau. Il est dimensionné en fonction de votre puissance de raccordement. D'autres équipements peuvent y être installés comme indiqué plus loin. Le coffret extérieur peut être encastré dans un muret ou un mur de l'habitation, ou posé sur des supports.

Dans des installations très anciennes, il est possible que ce coffret n'existe pas et que la dérivation individuelle aboutisse directement dans le tableau de comptage situé dans l'habitation.

Pour les constructions neuves ou les rénovations totales nécessitant un nouveau raccordement au réseau, deux types de branchements sont possibles (figure 3) selon la distance entre la maison et le point de livraison (qui se situe toujours en limite de propriété).

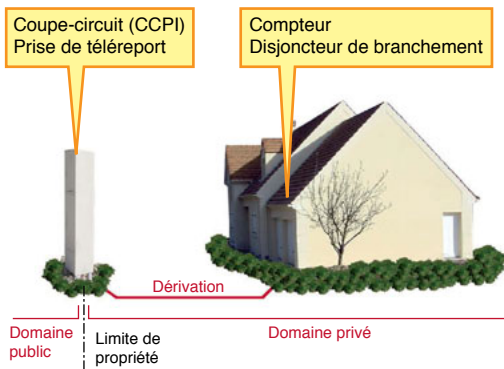


Figure 2 : Exemple de coffret de raccordement au réseau

Si la distance est inférieure à 30 m, le coffret sur rue est équipé d'un CCPI destiné à protéger l'installation et accessible aux services de dépannage du fournisseur d'électricité. Vous n'êtes pas autorisé à intervenir au niveau de ce branchement. Le coffret peut comporter également une prise de téléreport qui permet le relevé des consommations à distance. Cette prise ne sera plus utile avec la nouvelle génération de compteurs communicants Linky. Une canalisation enterrée relie le coffret au panneau de comptage situé dans l'habitation. Le panneau accueille le compteur électronique et le disjoncteur de branchement, qui constituent le point de départ de l'alimentation du tableau électrique. Si la distance entre le coffret sur rue et la

1 Branchement de type 1

Dérivation individuelle ≤ 30 m



2 Branchement de type 2

Dérivation individuelle > 30 m

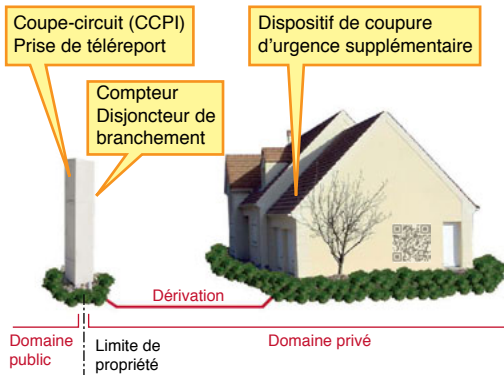


Figure 3 : Le branchement d'une maison individuelle

maison est supérieure à 30 m, le compteur électronique et le disjoncteur de branchement seront placés dans le coffret en limite de propriété. Une canalisation enterrée relie le coffret à un dispositif de coupure d'urgence, comme un contacteur, un interrupteur ou un disjoncteur, situé avant le tableau électrique de l'habitation. Le dispositif de coupure est à votre charge. La liaison entre le coffret sur rue et

l'habitation étant située dans le domaine privé, elle est à la charge du propriétaire.

La liaison enterrée

La liaison entre le coffret sur rue et l'habitation consiste en un câble d'alimentation de type U1000 R2V et, selon le type de branchement (type 1 ou 2), un câble d'asservissement (pour le contact du double tarif en heures creuses) ou de téléreport passés dans un ou deux conduits TPC de couleur rouge. La section du câble d'alimentation dépend de la puissance d'abonnement souscrite et de la longueur de la liaison enterrée. La section et les types de câbles sont précisés par le distributeur.

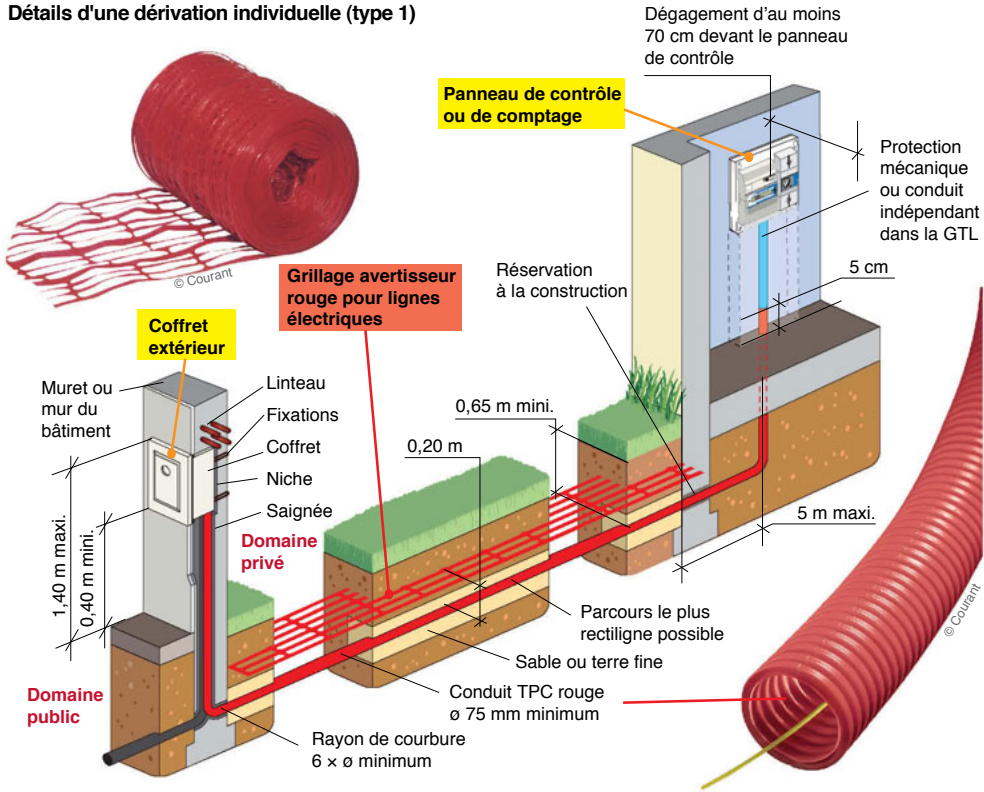
La profondeur minimale de la tranchée d'enfouissement est de 0,50 m en parcours normal et de 0,85 m sous une voie carrossable ou un trottoir, avec remontée de chaque côté de 0,50 m (figure 4). Cette profondeur peut être légèrement inférieure si le sol est rocheux. Toute autre canalisation cheminant le long du câble électrique doit être espacée d'au moins 0,20 m.

Le conduit TPC repose sur un lit de sable et est également recouvert de sable sur une épaisseur de 0,15 m minimum. La tranchée est comblée avec du tout-venant épierré.

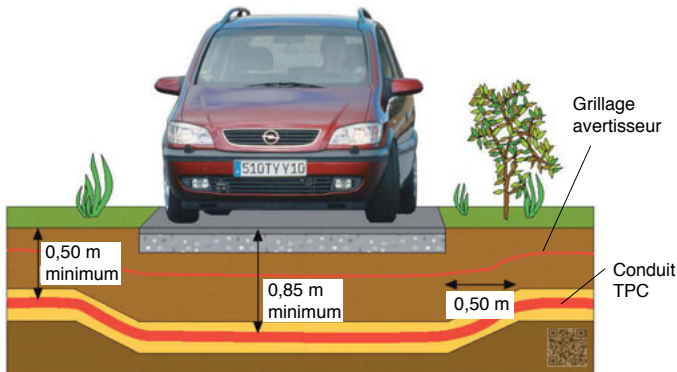
Le grillage avertisseur doit se situer à une hauteur comprise entre 0,20 et 0,30 m à partir du conduit. Le grillage de couleur rouge est destiné à signaler les lignes électriques. Le grillage jaune désigne les canalisations de gaz. Le grillage bleu signale la présence de canalisations d'eau et le grillage vert, les lignes téléphoniques.

La gaine TPC doit aboutir dans l'habitation avec une remontée de 5 cm à partir du sol fini, puis le câble est protégé mécaniquement jusqu'au tableau de comptage.

Détails d'une dérivation individuelle (type 1)



Règles pour les lignes enterrées



Emplacements interdits pour le panneau de contrôle (en rouge)

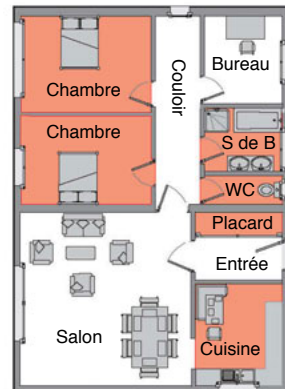


Figure 4 : La dérivation individuelle enterrée en détail

L'alimentation en appartement

Dans les immeubles, l'électricité est distribuée par une colonne montante. À chaque niveau se trouve un distributeur d'étage équipé d'autant de coupe-circuits (CCPI) qu'il y a de logements à alimenter (figure 5). La liaison entre le distributeur d'étage et le panneau de comptage de votre appartement est réalisée par le distributeur d'électricité ou par une entreprise agréée. Cette dérivation peut être encastrée ou en saillie. Elle aboutit au panneau de comptage de votre appartement. Toute cette partie de l'installation est plombée et il vous est interdit de la modi-

fier. L'installation privative débute sous le disjoncteur de branchement situé sur votre panneau de comptage. Dans certains cas, les compteurs sont installés dans un local réservé à cet effet. Un câble d'alimentation relie le compteur de l'abonné au disjoncteur de son appartement. Les compteurs peuvent également être installés sur le palier, dans une colonne technique.

Dans ce cas, vous disposez d'un tableau dans votre appartement avec uniquement un disjoncteur de branchement et éventuellement des conducteurs pour le contact de passage en heures creuses si vous disposez d'un double tarif.

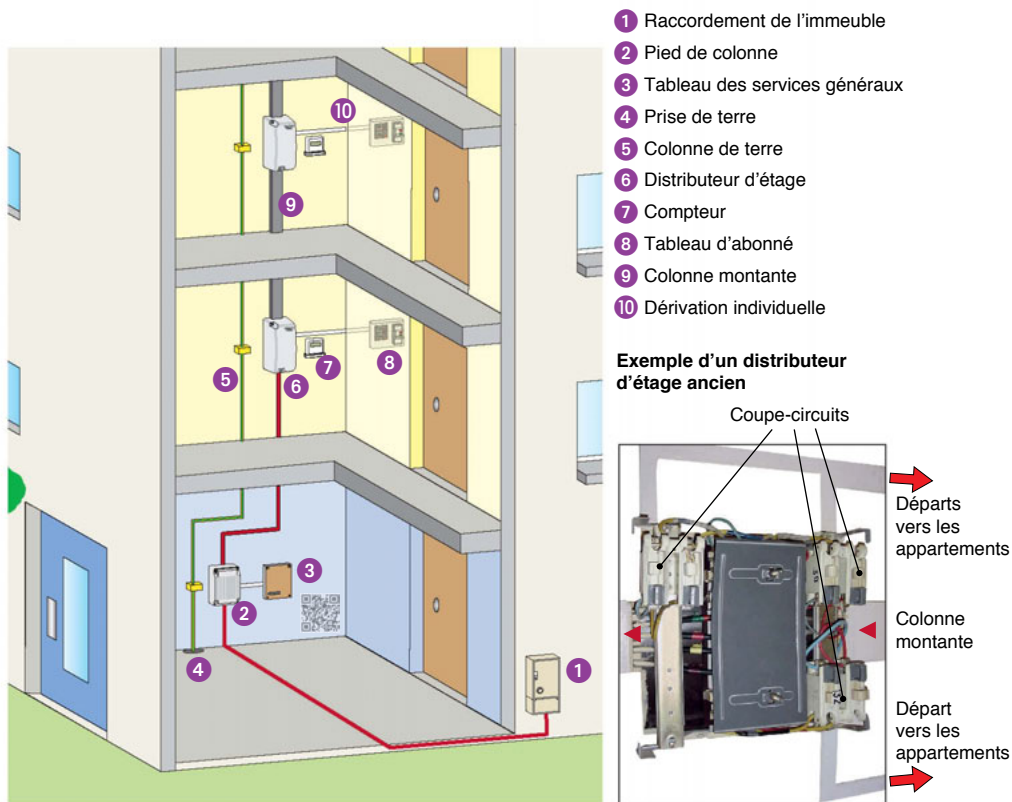


Figure 5 : La dérivation individuelle en immeuble collectif

Le panneau de contrôle ou panneau de comptage

Installations neuves



1

2

3

4

© Legrand

- 1 Gaine technique de logement (GTL)
- 2 Panneau de contrôle (PC)
- 3 Tableau de répartition (TR)
- 4 Tableau de communication (TC)

Panneau de contrôle avec le compteur communicant Linky et un disjoncteur de branchement



Installations existantes

Panneau de contrôle avec compteur monophasé simple tarif



Plombage

Compteur

Tableau en bois

Disjoncteur

Consommation en heures creuses

Consommation en heures pleines



Tension de raccordement :
- 230 V en monophasé ;
- 400 V en triphasé.

Panneau de contrôle avec compteur monophasé double tarif



© DFTG x 4

Tous les modèles de compteurs existants vont être remplacés par le modèle communicant Linky.



Compteur électronique



Platine avec disjoncteur et relais de découplage (appartement ou branchement de type 2)

Figure 6 : Exemples de panneaux de comptage

Le panneau de comptage

Si votre installation est déjà pourvue d'un panneau de comptage (appelé également panneau de contrôle), vous pouvez connaître le type d'abonnement et la puissance disponibles. Selon votre abonnement, vous pouvez déterminer les équipements nécessaires pour votre tableau électrique (contacteur jour/nuit pour le chauffe-eau, régulations pour le chauffage électrique...).

Plusieurs modèles de panneaux de comptage existent. Le plus simple (et le plus ancien) se compose d'un tableau en bois accueillant un compteur bleu classique électromécanique et le disjoncteur de branchement (figure 6). Les inscriptions du cadran indiquent la nature de l'alimentation : monophasée ou triphasée. Le nombre « 230 » inscrit dans un rectangle signifie que l'installation est alimentée en courant monophasé de 230 volts. Un compteur triphasé porte l'indication « 3 x 230 V ».

Si le compteur possède deux cadrans de consommation, vous disposez de l'option double tarif (heures pleines et heures creuses). Le modèle double tarif présenté dans la figure est un compteur de type Cobra intégrant un contact d'asservissement qui se déclenche automatiquement au passage en heures creuses. Le tableau en bois est fixé à la paroi à l'aide de quatre vis, dont deux sont équipées de scellés qu'il est interdit de retirer. Si vous souhaitez le démonter, faites appel à votre distributeur d'électricité ou à une entreprise agréée.

Les compteurs récents sont entièrement électroniques. Ils sont prévus pour fonctionner avec tout type d'abonnement, y compris l'option Tempo. Leurs boutons en façade permettent de connaître la puissance souscrite, l'option tarifaire, la puissance

instantanée et, si vous disposez de l'option Tempo, la couleur du jour, le type de programme sélectionné, etc. Le compteur électronique présente l'avantage d'être de taille réduite, ce qui autorise son installation côte à côte avec le disjoncteur d'abonné sur les tableaux de hauteur réduite.

Un contact d'asservissement permet la commande des heures creuses (période où le kilowattheure est facturé un peu moins cher, grâce à la baisse de la demande). Un raccordement de téléinformation est également présent. Il permet de piloter le chauffage électrique au moyen de gestionnaires électroniques ou de délesteurs.

Il existe des tableaux sans compteur que l'on installe lorsque le compteur est déporté à l'extérieur ou dans un autre local. Ils comportent un disjoncteur de branchement et un relais de découplage. Ce relais fait office de contact d'asservissement pour les heures creuses.

Pour les installations neuves ou les rénovations lourdes, le panneau de contrôle est placé dans la GTL (gaine technique de logement) regroupant tous les éléments de contrôle et de protection de l'installation : tableau de répartition, tableau de communication, centrale d'alarme, etc.

Il est prévu de remplacer tous les compteurs existants (électromécaniques et électroniques) par le nouveau compteur électronique communicant Linky. Il ne nécessite plus de prise de téléreport pour les relevés. Il dispose d'un bus de téléinformation et d'un contact pour les heures creuses.

Les abonnements

L'abonnement du distributeur d'électricité prend en compte deux critères : la puissance souscrite en kVA (kilovoltampères) et l'option tarifaire souhaitée. La puissance souscrite dépend des besoins du ménage en

votre facture en détail

document à conserver 5 ans

Votre référence client
07 616 056 0

	réf. ou estimation en kWh ancien	nouvelle	différence	consomm. (en kWh)	prix kWh en euros	1 euro = 6,55957 francs montant HT en euros	taux locales	TVA	total TTC en euros
électricité compteur n°5						193,80	20,46	38,31	252,57
abonnement						26,14			
13,07€/mois du 15/01/12 au 15/03/12						55,91			
consommation HC du 16/11/11 au 17/01/12	37736	38896	1160	1160	0,0482	111,75			
consommation HP du 16/11/11 au 17/01/12	40174	41594	1420	1420	0,0787				
						montant HT en euros	taux locales	TVA	total TTC en euros
total						193,80	20,46	38,31	252,57

Figure 7 :
Exemple de facture
d'énergie

électricité, c'est-à-dire du nombre d'appareils électroménagers gros consommateurs (lave-linge, lave-vaisselle, plaques de cuisson électriques...) et du mode de chauffage.

La facturation de l'énergie prend en compte l'abonnement et la consommation (figure 7). Les abonnements en monophasé sont généralement proposés de 3 à 18 kVA. Une habitation « tout électrique » nécessite une puissance de 9 à 18 kVA. Plus la puissance souscrite est importante, plus le prix de l'abonnement annuel est élevé ; aussi, choisissez la puissance adaptée à vos besoins. Il n'est pas utile de prévoir une puissance trop importante, tous les appareils ne fonctionnant généralement pas simultanément.

Si l'on considère le tarif réglementé, trois options tarifaires sont disponibles : option de base, heures creuses et Tempo (figure 8).

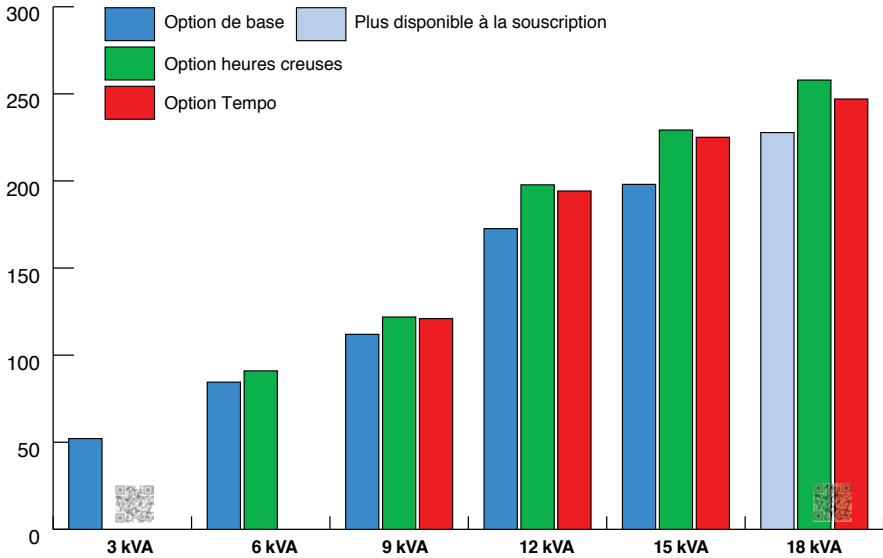
La première, disponible pour des puissances de 3 à 15 kVA, propose un prix au kilowatt-heure constant, quel que soit l'heure. Le prix de l'abonnement augmente avec la puissance souscrite. Ce tarif est adapté aux petits logements (abonnement à partir de

3 kVA) ou aux logements non équipés en chauffage électrique.

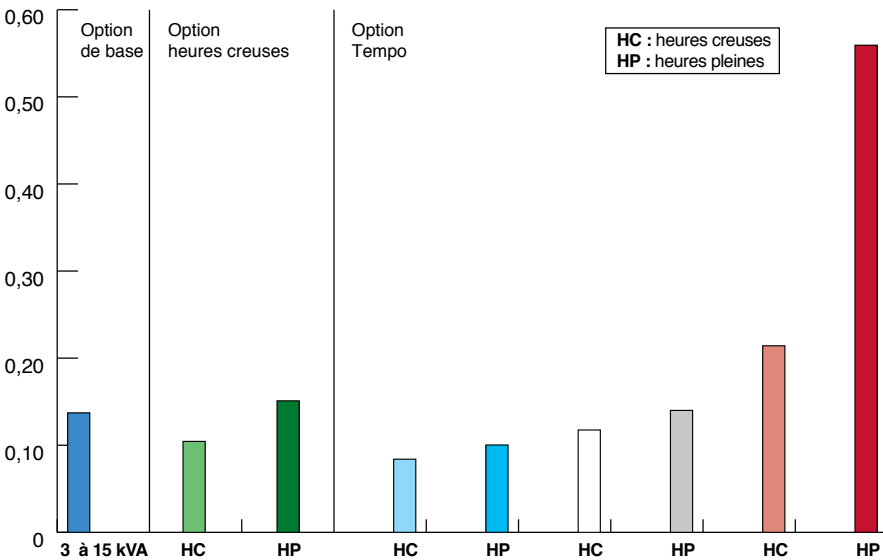
L'option heures creuses est disponible pour les puissances de 6 à 18 kVA et offre deux périodes de tarification avec des prix différents. Le prix de l'abonnement est plus élevé que l'option de base. Pendant les heures pleines, le prix du kilowatt-heure (kWh) est à peu près équivalent à celui de l'option de base. Pendant les heures creuses (généralement de 23 h 00 à 7 h 00), le prix est inférieur à celui du tarif de base. Pour rentabiliser cette option, il est intéressant de faire fonctionner les appareils gros consommateurs pendant la période creuse (chauffe-eau électrique à accumulation, lave-linge, lave-vaisselle...). Elle est adaptée aux installations équipées d'un chauffage électrique.

L'option Tempo est fondée sur un calendrier comportant des jours bleus, blancs et rouges, divisés en heures pleines et en heures creuses (figure 9). Pendant les 300 jours bleus de l'année, le prix de l'électricité est au plus bas, inférieur à celui de l'option

Prix annuel TTC* des abonnements (en euros) au tarif réglementé en France métropolitaine



Prix TTC* du kWh (en euros) au tarif réglementé en France métropolitaine



* D'après tarif au 01/02/2014

Figure 8 : Le coût de l'électricité au tarif réglementé

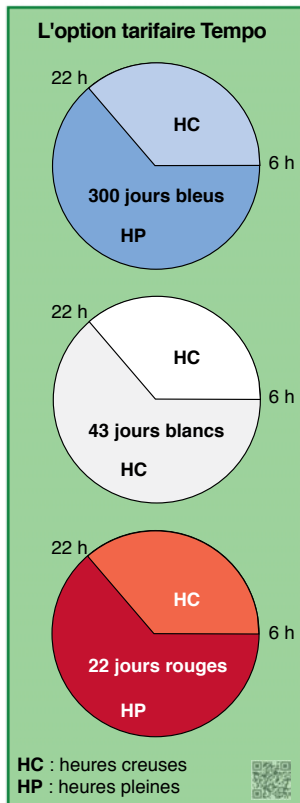


Figure 9 : L'option Tempo

heures creuses, quelle que soit la période. Pendant les 43 jours blancs répartis aléatoirement sur l'année, le prix avoisine celui de l'option heures creuses. En période rouge, soit 22 jours répartis du 1^{er} novembre au 31 mars (période de forte demande), le prix est très élevé, environ cinq fois le tarif de base en heures pleines, un peu moins en heures creuses. Le choix de cette option doit donc être mûrement réfléchi et accompagné obligatoirement d'une installation avec gestionnaire d'énergie performant. En cas de chauffage électrique, il est judicieux de prévoir une alternative pour les jours rouges, comme un poêle ou une cheminée avec insert.

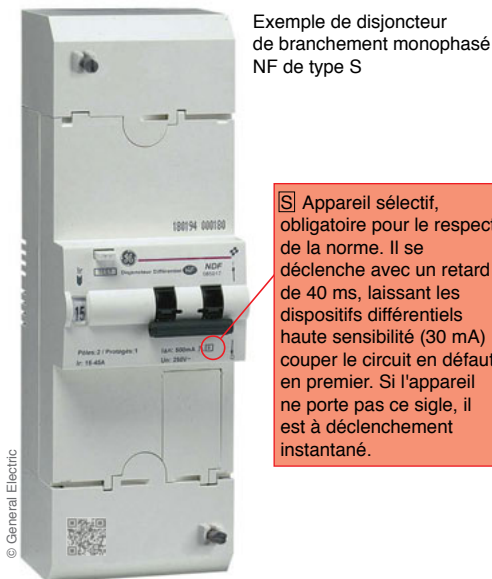
Le prix de l'abonnement est légèrement inférieur à celui de l'option heures creuses. Pour bien gérer cette option, la couleur du jour et celle du lendemain sont signalées sur le compteur électronique, le boîtier du distributeur ou sur Internet.

Le disjoncteur de branchement

Le disjoncteur de branchement est généralement fourni par le distributeur d'électricité. Il assure un rôle de protection de l'installation et des personnes. Il sert de dispositif de coupure d'urgence permettant la mise hors tension rapide de l'installation électrique en cas de danger, conformément aux règles de sécurité. Il permet également de limiter la puissance d'utilisation disponible selon l'abonnement souscrit. La marque NF-USE doit être inscrite sur l'appareil. Il existe trois types de disjoncteurs : différentiel, différentiel sélectif ou non différentiel. Les modèles non différentiels protègent l'installation contre les courts-circuits et les surconsommations. Ces disjoncteurs sont généralement installés dans le coffret extérieur. Dans ce cas, la protection des personnes doit être obligatoirement assurée par des dispositifs différentiels dans le tableau électrique.

Les modèles différentiels protègent les personnes contre les contacts indirects et les défauts d'isolement. C'est le type le plus courant que l'on rencontre à l'intérieur des habitations.

Les disjoncteurs différentiels sélectifs sont signalés par la lettre « S » dans un carré. Ils sont conçus pour être utilisés avec des parafoudres et des dispositifs différentiels à haute sensibilité (30 mA). En cas de défaut, ils autorisent le déclenchement préalable du dispositif différentiel à haute sensibilité situé en aval, ce qui évite la coupure de toute l'installation. C'est ce que l'on appelle la sélectivité.



Autres indications sur un disjoncteur



- 1 Bouton ou manette de commande (marche/arrêt)
- 2 Bouton de test de la fonction différentielle
- 3 Indication de l'intensité de réglage
- 4 Indication de la fonction différentielle
- 5 Sensibilité de la fonction différentielle

Abonnement/réglage du disjoncteur						
Puissance souscrite en kVA	3	6	9	12	15	18
Réglage du disjoncteur en A	15	30	45	60	75	90

Figure 10 : Le disjoncteur de branchement

Les disjoncteurs différentiels sont pourvus d'un bouton de test (figure 10) qu'il convient d'actionner périodiquement afin de vérifier le fonctionnement correct de l'appareil.

Ils disposent également d'une manette de commande manuelle, pour couper toute l'installation (en cas de travaux, par exemple), qui se déclenche lorsque l'appareil a détecté un défaut.

L'appareil dispose également d'une fenêtre où apparaît l'intensité de réglage en fonction de la puissance souscrite. Les appareils permettent plusieurs seuils de réglage ; par exemple si vous demandez une puissance supérieure, il n'est généralement pas utile de changer le disjoncteur.

Lorsqu'il fait office de coupure générale de l'installation, le disjoncteur de branchement doit être situé à l'intérieur du local d'habitation (figure 11). S'il est placé dans un local annexe attenant, comme un garage, une porte de communication doit permettre l'accès à ce local. Sinon, il convient d'installer obligatoirement un dispositif de coupure d'urgence supplémentaire à l'intérieur du logement. Cette règle vaut également lorsque le disjoncteur de branchement est situé dans le coffret sur rue.

L'appareil général de coupure doit être placé dans l'habitation

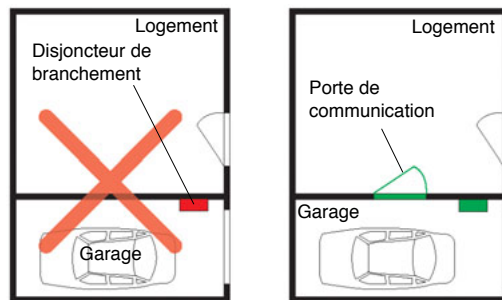


Figure 11 : L'emplacement de l'appareil général de coupure