

# Guide du câblage universel

Jacques Nozick

© Groupe Eyrolles, 2004,

ISBN 2-212-11329-3

**EYROLLES**



# Cahier des charges descriptif n°1

## Câblage résidentiel – nouvelle norme

### NF C 15-100

Permis de construire déposé après le 1<sup>er</sup> juin 2003



Adresse de l'installation :

Installateur :

Préconisé par :

## Définition

Ce câblage est organisé en une étoile constituée de câbles 4 paires reliant les prises de communication RJ 45 (distribuées dans les diverses pièces du logement). Ces câbles sont centralisés sur une armoire, appelé BRU (boîtier de raccordement usager) ou tableau de communication, située à proximité du tableau électrique.

Le câblage universel décrit dans ce cahier des charges marque une rupture avec l'équipement électrique traditionnel du logement par :

- la taille importante du BRU conçu pour intégrer tous les nouveaux équipements électroniques de communication des immeubles modernes : modem, filtre ADSL, hub, distributeur TV, routeur informatique, alarme... ;
- un nombre plus important de prises de communication RJ 45 que de prises dédiées (TV et téléphone), disposées partout où un équipement quelconque est susceptible d'être connecté.

Il prédispose le logement individuel ou collectif à recevoir tous les équipements connectés à un réseau audiovisuel, de télécommunication, de sonorisation hi-fi, de portiers ou d'automatismes. Par son unicité, il remplace à l'intérieur des logements les 3 à 5 types de câblages différents antérieurs : téléphone (types 278 ou 298), portier (SYT1), TV (coaxial), bureautique (cat 5<sup>e</sup>).

## Références normatives

Le câblage universel faible pour l'habitat se réfère principalement aux normes suivantes :

- câblage électrique et obligations nouvelles en matière de courants faibles NF C 15-100 (nouvelle édition 2003 : connecteurs RJ 45 dans chaque pièces principales du logement) ;
- audiovisuel norme EN 90-125, bande de fréquence 5-862 MHz ;
- gaine technique logement NF C 15-900 ;
- câblage résidentiel réseau de communication guide UTE C 90-483 grade 2 ou 3 ;
- prises de communication CEI 60603 – 7 (désignation commune : RJ 45).

## Spécifications des composants et de leur mise en œuvre

### BRU (ou tableau de communication)

C'est une armoire dédiée aux courants faibles, encastrée ou en saillie, comprenant par exemple sur une ou deux platines métalliques (BRU simple ou double largeur) :

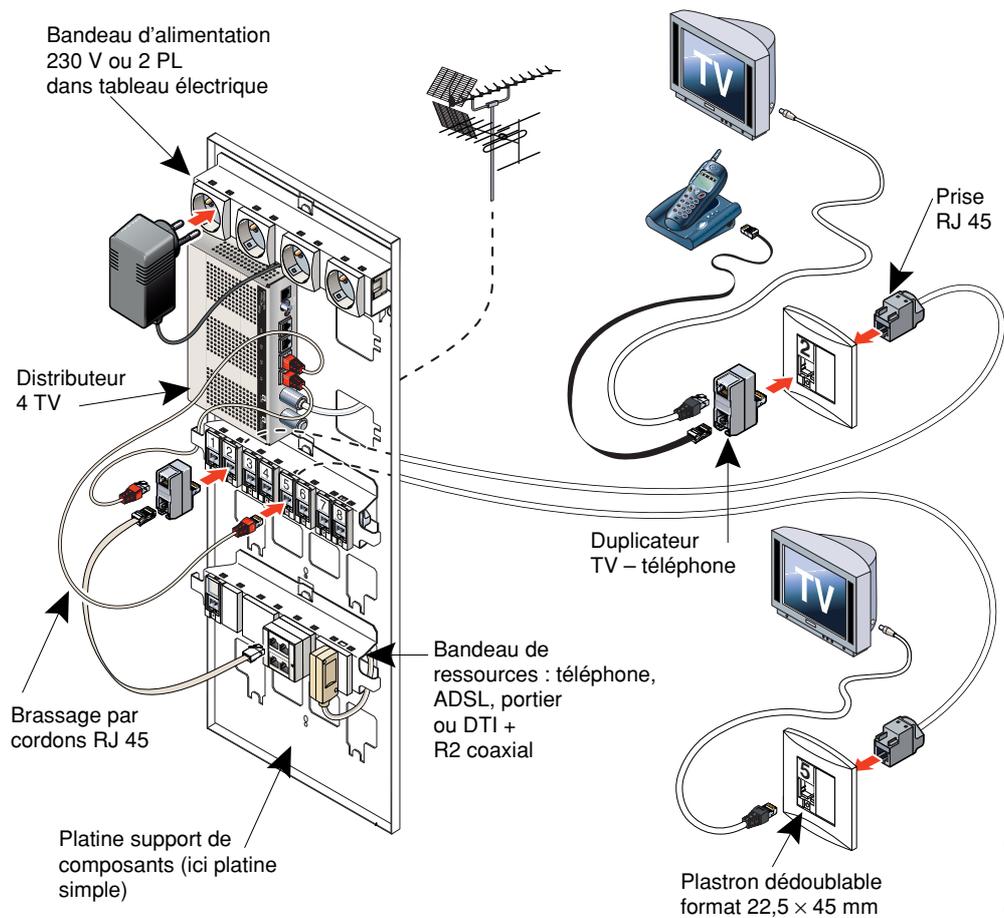
- des bandeaux de 8 RJ 45 permettant le brassage et la duplication des prises ;
- un distributeur TV 5-862 MHz offrant 1 entrée coaxiale, 4 sorties RJ 45, avec voie de retour ;
- soit un bandeau de 2 à 4 prises 230 V pour alimentation des équipements électroniques ou de leurs transformateurs BT/TBT, soit alimentation sur les 2 PC obligatoires du tableau électrique ;
- un repérage des prises RJ 45 (même repérage que les prises distribuées dans les pièces) ;
- éventuellement des barrettes de raccordement ;
- des cordons de brassage des ressources avec repérage de couleurs.

### MISE EN ŒUVRE DU BRU DANS LES CONSTRUCTIONS NEUVES

Le BRU est situé dans la gaine technique de logement (GTL), zone réservée de 600 cm de largeur, 20 cm de profondeur, du sol au plafond (norme NF C 15-900 applicable aux logements neufs ou importante réhabilitation du cloisonnement de plus de 35 m<sup>2</sup>).

- Le tableau électrique à proximité du BRU comporte 2 PC 2 P+T permettant l'alimentation électrique des équipements de communication situés du BRU, s'il n'intègre pas lui-même les prises (UTE C 15-900 § B5.1.3).
- Une convection naturelle doit être ménagée dans la GTL pour permettre une circulation d'air par des ouvertures hautes et basses (UTE 15-900 § B.5.1.2) (présence d'équipement électroniques dégageant de la chaleur).
- Les liaisons 4 paires devront être dédoublables par l'adjonction de duplificateurs respectant les conventions de brassage. Ceci implique que les prises RJ 45 seront dédoublables aussi bien au BRU que dans les pièces.

- Dans les BRU permettant les fonctions de brassage et la duplication au cœur de l'étoile que constitue le câblage, il faut réserver 30 à 50 % de volume disponible ou à une hauteur de 250 mm minimum pour l'intégration des boîtiers électroniques (modem ADSL, micro-commutateur, transmetteur...). Cette recommandation ne s'applique pas aux installations sans brassage.



## DIFFÉRENTS BRU

Il est recommandé de consulter les caractéristiques techniques dimensionnelles indiquées dans le catalogue du constructeur afin d'assurer une cohérence entre les dimensions du tableau électrique et celles du BRU. On trouve en particulier en 4 hauteurs suivant la taille de l'installation (par exemple : 475, 605, 700, et 850 mm) les BRU suivants :

- **encastré à la GTL** : simple largeur (340 mm) et double largeur (600 mm) ;
- **en saillie** : simple largeur (270 mm, prof. 155 mm) et double (540 mm, prof. 155 mm) ;
- **réhabilitation** : (pour mémoire) compléments de câblages existants (par exemple kit 4 + 8 SOLO Casanova). Le boîtier de dimension, réduites peut être placé ailleurs que dans la gaine technique, par exemple à côté de prises TV et téléphonique disponibles dans le salon.

## Prises de communication RJ 45

Les prises RJ 45 à 8 contacts, au format 22,5 × 45 mm, sont de type blindé et duplicables.

### Option possible

Raccordement en attente de fonctions de câblage niveau moyen ou haut (capteurs, caméras, sonorisation). Ce câblage est effectué au moyen de barrettes de raccordement autodénudantes logées dans des boîtiers encastrés.

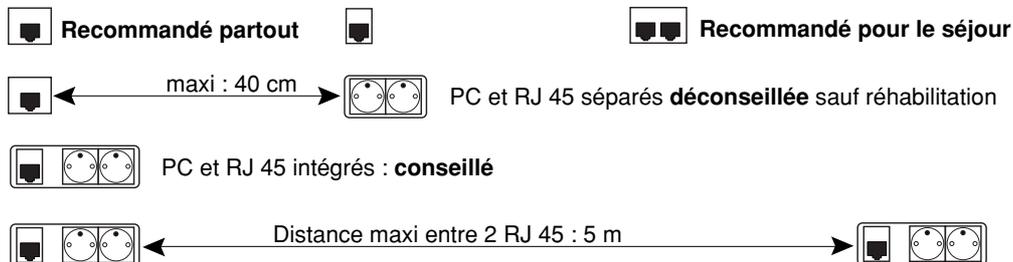
## MISE EN ŒUVRE DES PRISES RJ 45

### Équipement minimum en prises universelles RJ 45 (sauf indications contraires)

PIÈCES	TYPES DE LOGEMENTS		
	MINIMUM	STANDARD	CONFORT
Entrée		1 RJ45	2 RJ
Séjour	2 RJ 45 + coax	4 RJ + coax	9 RJ + coax
Chambres	1 RJ 45	2 RJ 45	5 RJ 45
Cuisine	1 RJ 45	1 RJ 45	2 RJ 45
Autres	Suivant destination		

## RECOMMANDATIONS À LA CONCEPTION

Les prises RJ 45 doivent être réparties dans les logements de manière à ce que l'on puisse connecter n'importe quel équipement n'importe où. Les dispositions suivantes permettent une libre exploitation des espaces de vie :



►► **Dans le neuf** : elles sont montées dans des boîtes d'encastrement recevant les prises électriques (attention : profondeur mini 40 mm) ou en plinthes.

#### Attention

Le choix du type d'appareillage est important car tous les plastrons supports de RJ 45 ne sont pas duplicables. On les choisira de préférence au format 22,5 × 45 mm dans les séries suivantes : Mosaïc Legrand, Espace Arnould, Alvaïs Alombard, Niko.

►► **En réhabilitation** : Elles sont montées dans des boîtiers individuels apparents format 22,5 × 45, à sortie latérale (problème de discrétion et compatibilité avec le dépassement de 3,5 cm : NF C 15-100), et situées à moins de 40 cm des prises électriques existantes. Les câbles 4 paires peuvent être collés ou sous moulures.

## RÈGLES D'INSTALLATION

- 1/ Lors du raccordement des câbles sur les prises, il convient d'éviter au maximum les « détorsadages » des paires (maxi 10 mm).
- 2/ Toutes les prises RJ 45 seront impérativement numérotées dans les pièces et au BRU.
- 3/ Prévoir une dimension de BRU permettant une disponibilité d'au moins 30 % d'espace disponible pour pouvoir intégrer des équipements actifs (modem, hub...) ou une hauteur mini de 250 mm.
- 4/ Diamètre des fourreaux : minimum 16 mm pour un câble, si cohabitation avec fils 2,5 mm<sup>2</sup> prévoir 30 % de section disponible. Prévoir au moins 20 cm de câbles hors fourreau pour le câblage.
- 5/ Les prises RJ 45 ne sont jamais groupées mais disposées sur des murs différents (souplesse de distribution). Par exemple, dans un séjour, s'il n'y a pas une prise à chaque coin, il sera impossible d'installer un home cinéma, des HP ou des enceintes actives.

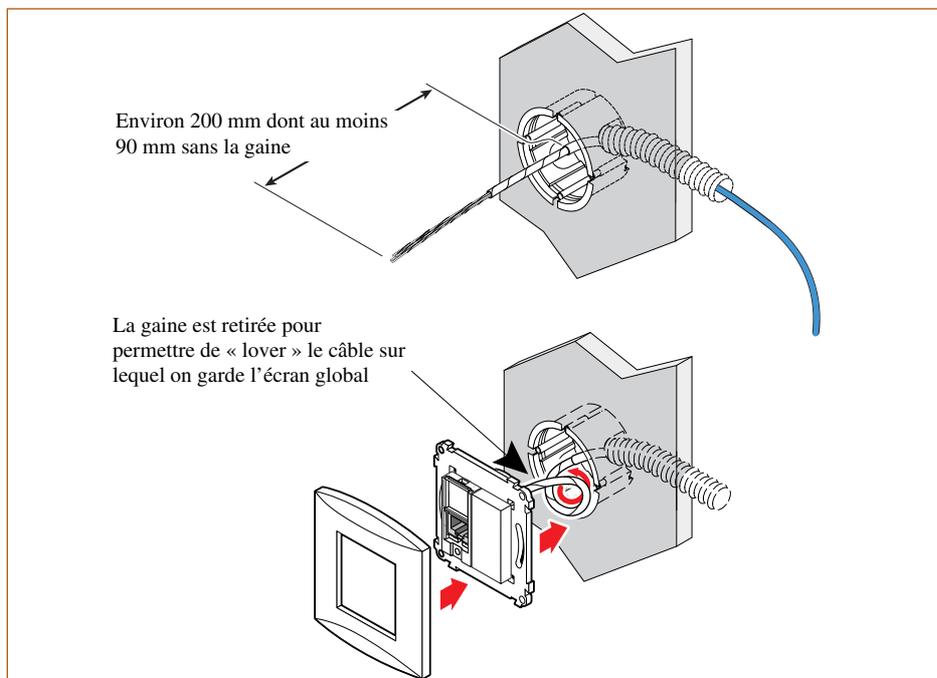
- 6/ Si les câbles sont laissés en attente de câblage sur le chantier, il convient soit de les boucher, soit de les enrouler afin qu'ils ne trempent pas dans l'eau (ils se remplissent par capillarité).

## Câble

Il s'agit d'un câble 4 paires torsadées ivoire, garantissant au minimum les fonctionnalités du grade 3, présentant au moins 2 paires écrantées (besoins de la TV bande 862 MHz) et 2 paires écrantées ou non (besoins télécommunication 100 MHz). Un écran global (raccordé à la terre au BRU) permet la protection électromagnétique des réseaux et l'éventuelle cohabitation avec le 230 V dans les mêmes fourreaux (règle pour la cohabitation de circuits de tensions différentes : NF C 15-900 § C.3.3.2.1). Rayon de courbure mini : 4 à 6 fois le diamètre du câble.

### Attention

L'installateur ne devra utiliser que le câble garantissant la distribution simultanée de la TV et du téléphone, ainsi que la duplication des fonctions connectées à la prise.



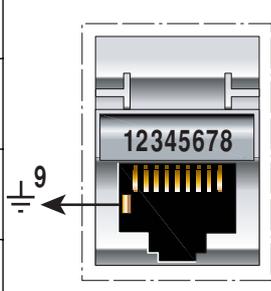
*Montage d'une prise RJ 45 en boîtier encastré*

Dans les boîtes encastrées ou dans les plinthes de faible profondeur, pour éviter de solliciter mécaniquement le connecteur, on retirera la gaine du câble, mais on laissera toujours sur 90 mm l'écran global jusqu'à l'intérieur de la prise RJ 45 (la partie conductrice étant mise en contact avec le blindage du capot du connecteur).

## Convention de raccordement, exploitation

### Raccordement des câbles aux prises RJ 45 (convention 568 B)

La convention de couleur des fils, à choisir, en fonction du câble, parmi les 2 variantes suivantes. Elle doit être identique sur toutes les liaisons du logement :

N° DES PAIRES	CONTACTS DU RJ 45	COULEURS DES FILS		REPÉRAGE DES CONNECTEURS VUE EN FACE AVANT
1 blindée	4	Bleu foncé	Bleu	
	5	Bleu clair	Blanc/bleu	
2	1	Blanc	Blanc/orange	
	2	Orange	Orange	
3	3	Vert clair	Blanc/vert	
	6	Vert foncé	Vert	
4 blindée	7	Rose	Blanc/marron	
	8	Marron	Marron	

### Convention de brassage et de raccordement pour la mise en œuvre des équipements au BRU et dans les pièces

Les conventions de branchement ci-dessous sont données par les usages (téléphone 4-5 sur RJ 45 : plots centraux des RJ 11 et RJ 12), les normes (Ethernet

1-2, 3-6) et les combinaisons astucieuses d'applications fréquentes ou complémentaires.

Le respect de la convention de raccordement des RJ 45 associée à un brassage suivant le code de couleurs ci-dessous, permet de garantir une exploitation aisée des différents réseaux et équipements intégrés par le câblage.

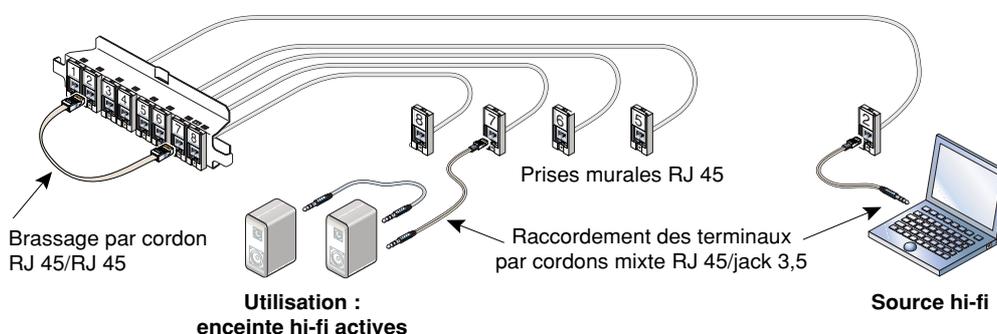
TYPES D'ÉQUIPEMENTS CONNECTABLES	CODE DE COULEURS DES CORDONS	CONVENTION AUX BORNES DU RJ 45
TV, audiovisuel MABLR (5-862 MHz) Arrivée coaxiale et conversion QPSK-QAM pour satellite (brassage impératif par cordons blindés)	Rouge	7-8/4-5 7-8 / 3-6 <sup>1)</sup>
Téléphonie, ADSL	Ivoire	4-5 : ligne 1 4-5 par 7-8 : ligne 2
Internet, micro informatique centralisée au BRU	Bleu	1-2/3-6
Sonorisation hi-fi	Noir	Haut-parleur : 1-2 Stéréo 1-2 / 3-6 Quadri 1-2 / 3-6 4-5 / 7-8
Portier audio, vidéo (portier 1 paire recommandés)	Jaune	4-5 / 7-8 : 2 paires
Autres : automatismes, télécommandes, alarmes.	Vert	1-2 / 3-6
1) Cette convention est destinée aux systèmes sans brassage distribuant simultanément sur toutes les prises la TV et une ligne téléphonique et l'ADSL par filtre RJ 45 (bornes 4-5). Cette simplicité entraîne des limitations : nombre réduit de prises actives, pas de fonctions connectables, ni de duplication au BRU (cf. paragraphe 6).		

## Cordons de brassage, de raccordement des terminaux

- Les cordons de brassage au BRU sont toujours à 4 paires avec fiche RJ 45 aux deux extrémités et un manchon de couleurs indiquant leurs destinations suivant le code ci-dessus.
- Les cordons de raccordement des terminaux aux prises RJ 45 murales sont munis à une extrémité d'une fiche RJ 45 et à l'autre du connecteur complémentaire à celui du terminal à raccorder : coaxial, RJ 11, RJ 12, jack audio 3,5, prises Cinch, péritel, fiche HP, ou spécifique par exemple : Bang &

Olufsen. L'installateur doit impérativement s'assurer que les cordons mixtes sont disponibles chez le constructeur de système de câblage choisi ou auprès de son réseau de distribution.

- Quelles que soient les ressources à connecter, il suffit de mettre en relation par le câblage la source (ici un PC multimédia délivrant une source hi-fi) avec le terminal correspondant (ici enceintes actives) :



## Duplicateurs

Pour les systèmes avec brassage, l'installateur doit impérativement s'assurer que les duplicateurs suivants sont disponibles chez le constructeur de système de câblage choisi (ou auprès de son réseau de distribution). A titre d'exemple :



Pour les systèmes sans brassage seul le duplicateur TV / téléphone est exigé.

## Formation, compétence exigée

Pour bénéficier de la garantie constructeur, le maître d'ouvrage devra choisir un installateur justifiant d'une compétence antenne + VDI habitat acquise par une formation agréée par le constructeur de système de câblage.

## Organisme de formation recommandée : Formapelec<sup>1)</sup>

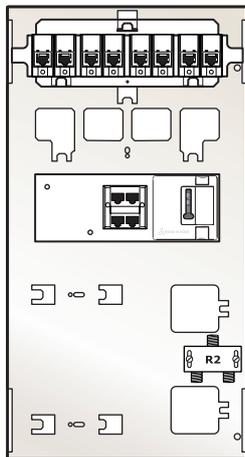
- Architecture des réseaux
- Mise en œuvre des composants du câblage :
  - boîtier de raccordement usager (BRU) ;
  - distributeur TV (switch TV) ;
  - connectique et câbles ;
  - équipements optionnels (modem, HUB, ...).
- Mise en œuvre des équipements et des réseaux
- Recette technique

## Niveaux d'équipement permis par la norme NF C 15-100

Les nouvelles dispositions de la norme NF C 15-100 ont des conséquences financières non négligeables pour les professionnels du bâtiment. Il est judicieux de retenir un système de câblage de qualité, dont on installera qu'une version de base qui pourra être complétée ultérieurement par des fonctions diverses sans que le prix initial soit grevé. Dans l'exemple ci-dessous (gamme Casanova) on notera que l'on peut installer économiquement un BRU « DUO », ultérieurement complété en « QUARTET » ou en « CONCERTO » selon les options proposées par le promoteur immobilier à l'utilisateur éventuel :

---

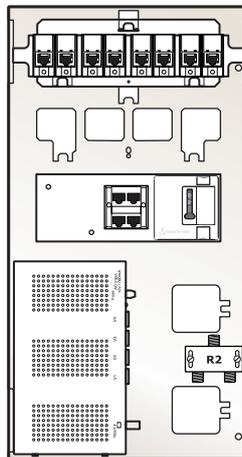
1) Formapelec : 28, rue du Président-Wilson – 94234 Cachan – tél. : 01 49 08 03 05 ou 06.

**DUO**

8 prises RJ 45, extensibles à 16 avec brassage

2 prises coaxiales TV dédiées

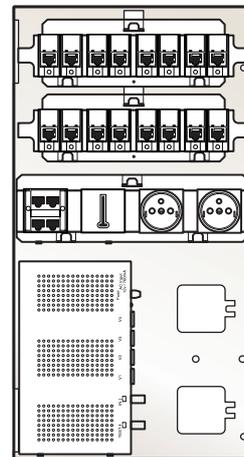
3 téléphones en parallèle sur 1 ligne ADSL sur filtre RJ 45

**QUARTET**

4 prises RJ 45 sans brassage, extensibles à 8 ou 16 avec brassage.

4 prises TV (n'importe où) sur RJ 45

4 téléphones sur 1 ligne + 2<sup>e</sup> ligne ADSL sur filtre RJ 45

**CONCERTO**

8 à 48 prises dédoublables et brassables

N'importe quelle application peut être connectée sur n'importe quelle prise et dédoublée (2<sup>e</sup> ligne téléphonique, déport TV de décodeur, réseau micro-informatique, hi-fi, sonorisation, etc.).

## Contrôle, recette technique

La recette sera réalisée par le COSAEL<sup>1)</sup>, pour la certification audiovisuelle, en fonction du dossier de plans remis à l'installateur, des dispositions du présent cahier des charges et des dispositions de la nouvelle normalisation. Toutes les prises RJ 45 du logement doivent être testées électriquement par l'installateur (vérification de la continuité électrique des paires, respect de la convention de

1) Tél. : 01 41 26 56 60 – fax : 01 41 26 56 79.

câblage, du code de couleurs, et de leur repérage). Bien vérifier que la notice technique destinée à l'utilisateur est présente dans le BRU.

