

Jean-Luc MONTAGNIER

Pratique des réseaux d'entreprise

- ▶ du câblage
à l'administration
- ▶ du réseau local
aux réseaux télécom



Eyrolles

Table des matières

PREMIERE PARTIE PRINCIPES TECHNIQUES	3
1. LE CABLAGE.....	5
1.1 PRESENTATION.....	6
1.2 LES DIFFERENTS SYSTEMES DE CABLAGE	7
➤ 1.2.1 Le câblage cuivre coaxial	7
➤ 1.2.2 Le câblage cuivre paires torsadées.....	8
➤ 1.2.3 Le câblage fibre optique	13
1.3 LES CABLES CUIVRE	14
➤ 1.3.1 Le câble coaxial	15
1.3.2 Le câble en paires torsadées.....	16
1.3.3 Le choix d'un type de câble.....	19
1.3.4 Le câblage catégorie 5	21
1.4 LES PERTURBATIONS.....	24
1.4.1 La nature des signaux parasites	24
1.4.2 Les sources de perturbations.....	25
1.4.3 Les types de protection	27
1.5 LES CABLES EN FIBRE OPTIQUE.....	28
1.5.1 Principes de fonctionnement.....	29
1.5.2 Les différents types de fibres.....	30
1.6 LE CHEMINEMENT DES CABLES.....	32
1.6.1 Les cheminements principaux.....	33
1.6.2 Le cheminement en bureau	34
1.7 LA CONNECTIQUE.....	37
1.7.1 Le positionnement des prises	38
1.7.2 La connectique en local technique.....	40
1.7.3 Les adaptateurs	41
1.8 LES RESEAUX DE TERRE ET DE MASSE.....	41
1.8.1 Principes techniques	43

1.8.2	Caractéristiques du réseau de terre	43
1.8.3	Caractéristiques du réseau de masse	43
1.8.4	Raccordement des câbles blindés et écrantés.....	44
1.9	DEMARCHE	45
1.9.1	Les règles d'ingénierie.....	46
2.	LES RESEAUX LOCAUX	49
2.1	PRINCIPES DE BASE	50
2.1.1	La normalisation	50
+	2.1.2 L'adresse MAC	51
+	2.1.3 Les méthodes d'accès	52
	2.1.4 Les topologies.....	53
	2.1.5 Le codage des signaux.....	54
♀	2.1.6 Principe de fonctionnement d'un réseau local	57
+	2.1.7 Présentation des principaux réseaux locaux.....	59
2.2	LES RESEAUX ETHERNET.....	60
+	2.2.1 Principes de fonctionnement.....	61
+	2.2.2 Les réseaux Ethernet en bus.....	64
+	2.2.3 Les réseaux Ethernet en étoile	65
+	2.2.4 Les réseaux Ethernet rapides	66
+	2.2.5 Les réseaux Ethernet commutés.....	69
2.3	LES RESEAUX TOKEN-RING.....	72
2.3.1	Les composants.....	72
2.3.2	Principes de fonctionnement.....	75
2.3.3	Mise en œuvre	77
2.3.4	Les réseaux Token-Ring commutés.....	80
2.4	LES AUTRES RESEAUX LOCAUX	81
2.4.1	Le 100bVG AnyLAN	81
2.4.2	Les réseaux Ethernet isochrones.....	82
2.5	LES MATERIELS	83
2.5.1	Les cartes utilisateurs.....	83
2.5.2	Les concentrateurs	84
2.5.3	Les serveurs de terminaux	88
2.5.4	Les matériels de raccordement.....	89
3.	L'INTERCONNEXION DES RESEAUX LOCAUX.....	91
3.1	PRESENTATION.....	92
♀	3.2 LES PONTS.....	92
3.2.1	Principes de fonctionnement.....	93
3.2.2	Acheminement des trames	94
3.2.3	L'algorithme du <i>spanning tree</i>	94
3.2.4	Le mécanisme du <i>source routing</i>	96
♀	3.3 LES COMMUTATEURS	98
♀	3.4 LES ROUTEURS	99
3.4.1	Principe de fonctionnement du routage	101
3.4.2	Fonctions évoluées	104

+	3.5 LA TRANSLATION DE TRAMES.....	104
	3.6 COMPARAISON DES TECHNIQUES D'INTERCONNEXION.....	107
	3.7 MATERIELS ET MISE EN ŒUVRE	109
	3.7.1 Les ponts.....	109
	3.7.2 Les routeurs	110
	3.7.3 Comparaison.....	111
	3.8 LA COUCHE LIAISON.....	112
	3.8.1 Type des trames LLC.....	112
	3.8.2 Format des trames LLC	113
	LES PROTOCOLES ASSOCIES AUX RESEAUX LOCAUX.....	117
	4.1 INTRODUCTION	118
	4.2 TCP/IP	119
	4.2.1 Principes	120
	4.2.2 L'adressage IP	124
	4.3 IPX.....	126
	4.4 DECNET.....	128
	4.5 NETBIOS	129
	4.6 APPLE TALK.....	130
	4.7 MISE EN ŒUVRE DE L'ADRESSAGE.....	131
	4.8 LES PROTOCOLES DE ROUTAGE	134
	4.8.1 Principes	134
	4.8.2 Exemple du protocole OSPF.....	136
	4.8.3 Mise en œuvre de OSPF et comparaison avec RIP.....	137
	4.9 ÉLABORATION D'UN PLAN D'ADRESSAGE	139
	4.9.1 Adressage IP.....	140
	4.9.2 Adressage IPX et Decnet.....	141
	4.9.3 Politique d'affectations des adresses	142
	LES RESEAUX HAUTS DEBITS.....	143
	5.1 PRESENTATION.....	144
	5.2 LES RESEAUX FDDI.....	145
	5.2.1 Les composants.....	146
	5.2.2 Principe de fonctionnement	148
	5.2.3 Mise en œuvre	150
	5.2.4 FDDI-II.....	152
	5.3 LES RESEAUX ATM	154
	5.3.1 La commutation des cellules.....	155
	5.3.2 Organisation des protocoles.....	156
	5.3.3 Le traitement des cellules	157
	5.3.4 La couche AAL (avis I.362 et I.363).....	159
	5.3.5 La signalisation et l'adressage	161
	5.3.6 Mise en œuvre	164
	5.4 LES RESEAUX NUMERIQUES SYNCHRONES.....	165

5.5 LES RESEAUX SMDS	170
5.5.1 Description des protocoles mis en œuvre	170
6. LES RESEAUX DE TELECOMMUNICATIONS	175
6.1 PRESENTATION	176
6.1.1 Principes de base	176
6.1.2 Technologies mises en œuvre	179
6.2 LE NIVEAU PHYSIQUE.....	181
6.2.1 Exemple de la norme EIA-232-D	182
6.2.2 Exemple de la norme X.21	184
6.2.3 Interfaces les plus courantes	186
6.3 LE PROTOCOLE HDLC	187
6.3.1 Principes de fonctionnement.....	189
6.4 LE PROTOCOLE PPP	192
6.4.1 Principes de fonctionnement.....	192
6.4.2 Les options.....	194
6.5 LES SYSTEMES D'ADRESSAGE DE LA COUCHE RESEAU	196
6.5.1 Principe de l'adressage NSAP	196
6.5.2 Format des adresses NSAP	198
6.5.3 L'adressage X.121	200
6.6 LES RESEAUX X25	201
6.6.1 Principe de fonctionnement	201
6.6.2 Les différents types de paquets.....	203
6.6.3 Les autres modes d'accès aux réseaux X25	205
6.7 LE RELAIS DE TRAMES	205
6.7.1 Format des trames.....	207
6.7.2 Extension de la norme	209
6.8 LES ÉQUIPEMENTS.....	209
6.8.1 Les multiplexeurs	211
6.8.2 Les techniques liées au multiplexage.....	211
6.8.3 Les commutateurs.....	211
7. INTRODUCTION AUX RESEAUX TELEPHONIQUES	213
7.1 PRÉSENTATION.....	213
7.1.1 Les autocommutateurs	213
7.1.2 Techniques de numérisation de la voix.....	213
7.1.3 La signalisation.....	213
7.2 LE RNIS	213
7.2.1 Les composants.....	213
7.2.2 Structure en couche et normalisation	213
7.2.3 Le niveau physique du protocole D	213
7.2.4 La transmission des signaux sur le bus	213
7.2.5 Détails techniques de l'accès de base	213
7.2.6 Le niveau 2 du protocole D (avis I.440 et I.441)	213
7.2.7 Le niveau 3 du protocole D (avis I.450 et I.451)	213

7.3 LE RESEAU SEMAPHORE	233
7.3.1 L'architecture du réseau sémaphore	234
7.3.2 Les composants du réseau sémaphore	235
7.3.3 L'interface d'accès pour l'utilisateur	238
7.3.4 Récapitulatif de la terminologie	239
7.4 PRESENTATION DU RESEAU PUBLIC.....	239
7.4.1 Les composants du réseau téléphonique	239
7.4.2 Le raccordement des abonnés	241
7.4.3 L'adressage téléphonique	242
7.5 LA TELEPHONIE SANS FIL.....	243
7.5.1 La téléphonie mobile étendue	245
7.5.2 La téléphonie mobile rapprochée.....	246
7.5.3 Comparaisons	247
7.6 LES RESEAUX SATELLITES.....	247
DEUXIEME PARTIE CONCEPTION D'ARCHITECTURES.....	249
8 ARCHITECTURES DES RESEAUX LOCAUX	251
8.1 LES PRINCIPAUX TYPES D'ARCHITECTURE.....	252
8.1.1 Terminologie	252
8.1.2 L'architecture distribuée	253
8.1.3 L'architecture centralisée.....	254
8.2 ARCHITECTURES PHYSIQUES DU MODELE DISTRIBUE	257
8.3 ARCHITECTURES PHYSIQUES DU MODELE CENTRALISE.....	259
8.3.1 Conception d'un réseau Token-Ring	260
8.3.2 Conception d'un réseau Ethernet simple	260
8.4 LA SURETE DE FONCTIONNEMENT	261
8.4.1 Conception d'un réseau Token-Ring redondant	262
8.4.2 Conception d'un réseau Ethernet redondant	263
8.4.3 La redondance de routeurs.....	264
8.5 CONCEPTION D'UN RESEAU FEDERATEUR DE SITE	267
8.6 LES ARCHITECTURES BASEES SUR DES COMMUTATEURS.....	270
8.7 EXEMPLES PRATIQUES	272
8.7.1 Raccordement d'un équipement à un concentrateur	272
8.7.2 Raccordement de deux concentrateurs en fibre optique.....	273
8.8 LES RESEAUX VIRTUELS.....	274
8.8.1 Les réseaux virtuels de niveau 2	276
8.8.2 Les réseaux virtuels de niveau 3	277
8.8.3 Réseaux virtuels basés sur des équipements classiques.....	281
9 ARCHITECTURES DES RESEAUX LONGUES DISTANCES	283
9.1 PRESENTATION.....	284
9.2 LES PRINCIPAUX TYPES D'ARCHITECTURE	285
9.2.1 Les réseaux centralisés	285

9.2.2	Les réseaux hiérarchiques	286
9.2.3	Les réseaux maillés	286
9.2.4	Les réseaux répartis	286
9.3	LES RESEAUX DE TRANSPORT	287
9.3.1	Les lignes spécialisées	287
9.3.2	Les réseaux X25	288
9.3.3	Le RNIS.....	289
9.3.4	Les autres réseaux de transport.....	290
9.4	LA TARIFICATION EN FRANCE	291
9.4.1	Principe de tarification du réseau Transfix	291
9.4.2	Principe de tarification du réseau Transpac	292
9.4.3	Principe de tarification du réseau Numéris	293
9.4.4	Principe de tarification du RTC	295
9.5	LES DIFFERENTS TYPES DE FLUX.....	295
9.5.1	Les flux de type conversationnels.....	296
9.5.2	Les flux de type transactionnels.....	297
9.5.3	Les flux de type transferts de fichiers.....	298
9.5.4	Les flux clients/serveurs	298
9.6	DEMARCHE POUR LA CONCEPTION D'UN RESEAU.....	300
9.6.1	Identification des applications	300
9.6.2	Estimation de la volumétrie	300
9.6.3	Dimensionnement des liens	302
9.6.4	Choix du réseau de transport	305
9.6.5	Choix des matériels.....	306
10.	LES OUTILS D'ADMINISTRATION	309
10.1	COMPOSANTS ET PRINCIPES	309
10.1.1	Description	310
10.1.2	Le modèle OSI.....	312
10.1.3	La MIB	315
10.1.4	Les protocoles liés à l'administration	319
10.2	LES OUTILS	322
10.2.1	Les plates-formes d'administration réseau.....	323
10.2.2	Les <i>proxy-agents</i>	327
10.2.3	Les Sondes RMON.....	329
10.2.4	Les analyseurs réseaux	330
11.	CONCEPTION D'UNE SOLUTION D'ADMINISTRATION	333
11.1	PRESENTATION.....	333
11.2	DEMARCHE	334
11.2.1	Phase d'expression des besoins	334
11.2.2	Identification et sélection des services.....	335
11.2.3	Choix des outils	338
11.3	SPECIFICATIONS TECHNIQUES	339
11.3.1	Niveau de service requis	339
11.3.2	Représentation graphique	339

11.3.3 Définition des événements.....	340
11.3.4 Traitement des alarmes	340
11.3.5 Stratégie de la surveillance par interrogation.....	342
11.3.6 Indicateurs et tableaux de bord	345
11.3.7 Redondance des plates-formes.....	347
11.3.8 Configuration des équipements.....	348
11.3.9 Trafic engendré par les flux de service	349
11.4 ORGANISATION DE L'EXPLOITATION	350

DOISIEME PARTIE ÉTUDES DE CAS353

ÉTUDES D'ARCHITECTURES DE RESEAUX LOCAUX355

12.1 AVERTISSEMENT.....	356
12.2 ÉTUDE DE CAS N° 1 : RESEAU DE CAMPUS.....	356
12.2.1 Présentation du contexte	356
12.2.2 Architecture du réseau fédérateur	357
12.2.3 Premier scénario : architecture centralisée sans redondance.....	358
12.2.4 Deuxième scénario : architecture centralisée avec redondance.....	360
12.2.5 Troisième scénario : architecture distribuée	361
12.2.6 Étude des cas particuliers.....	362
12.2.7 Comparaison et conclusion.....	364
12.3 ÉTUDE DE CAS N° 2 : UN SITE DE 6 000 PERSONNES.....	366
12.3.1 Présentation du contexte	366
12.3.2 Orientations techniques et justification des choix.....	367
12.3.3 Description de l'architecture.....	368
12.3.4 Conclusion.....	370
12.4 ÉTUDE DE CAS N° 3 : SCHEMA DIRECTEUR.....	371
12.4.1 Présentation du contexte	371
12.4.2 Méthodologie de l'étude.....	373
12.4.3 Contenu de l'étude préliminaire	373
12.4.4 Analyse de l'existant	375
12.4.5 Orientations techniques	376
12.4.6 Conception des réseaux d'étage	376
12.4.7 Conception des réseaux d'interconnexion	379
12.4.8 Description de l'architecture.....	381
12.5 ÉTUDE DE CAS N° 4 : ROUTEURS ET COMMULATEURS.....	384
12.5.1 Présentation du contexte	384
12.5.2 Analyse de l'existant.....	385
12.5.3 Orientations techniques	385
12.5.4 Solution n° 1 : « Routeur <i>collapsed backbone</i> ».....	387
12.5.5 Solution n° 2 : « Commutateurs et un routeur fédérateur ».....	388
12.5.6 Solution n° 3 : « Commutateur <i>collapsed backbone</i> ».....	389
12.5.7 Impact des différentes solutions sur le câblage.....	391
12.5.8 Choix d'une solution d'administration	392
12.5.9 Comparaison des solutions	392

13. ÉTUDES D'ARCHITECTURES DE RESEAUX D'INTERCONNEXION.....	395
13.1 ÉTUDE DE CAS N° 1 : INTERCONNEXION SIMPLE.....	396
13.1.1 Contexte et champ de l'étude.....	396
13.1.2 Analyse de l'existant.....	396
13.1.3 Élaboration des hypothèses de travail.....	400
13.1.4 Choix des équipements d'extrémité.....	402
13.1.5 Choix des supports de communication.....	403
13.1.6 Conclusion.....	407
13.2 ÉTUDE DE CAS N° 2 : ÉVOLUTION D'UN RÉSEAU X25.....	408
13.2.1 Présentation du contexte et démarche.....	408
13.2.2 Analyse des flux prévisionnels.....	409
13.2.3 Estimation de la volumétrie.....	409
13.2.4 Dimensionnement des liens.....	411
13.2.5 Choix du support.....	412
13.3 ÉTUDE DE CAS N° 3 : RÉSEAU HIÉRARCHIQUE.....	416
14. LES SERVICES.....	421
14.1 PRÉSENTATION.....	421
14.2 LE POSTE DE TRAVAIL.....	422
14.2.1 Les cartes réseaux.....	422
14.2.2 Les cartes et les couches réseaux.....	422
14.3 LES SERVEURS BUREAUTIQUES.....	423
14.3.1 Principes.....	423
14.3.2 Les annuaires.....	425
14.3.3 Les services de noms.....	426
14.4 LES SERVICES DE MESSAGERIE.....	426
14.5 LES PASSERELLES DE COMMUNICATION.....	427
14.6 L'ADMINISTRATION BUREAUTIQUE.....	428
14.7 LA NORMALISATION.....	430
LES NORMES.....	433
GLOSSAIRE.....	459
BIBLIOGRAPHIE.....	471
INDEX.....	479