

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 COMMULATEURS	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
	4. 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
	5. 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.....	206
6.7.2 Extension de la norme	207
6.8 LES ÉQUIPEMENTS.....	209
6.8.1 Les multiplexeurs	209
6.8.2 Les techniques liées au multiplexage.....	211
6.8.3 Les commutateurs.....	211
7. INTRODUCTION AUX RESEAUX TELEPHONIQUES.....	211
7.1 PRÉSENTATION.....	211
7.1.1 Les autocommutateurs	211
7.1.2 Techniques de numérisation de la voix.....	211
7.1.3 La signalisation.....	211
7.2 LE RNIS	211
7.2.1 Les composants.....	211
7.2.2 Structure en couche et normalisation	211
7.2.3 Le niveau physique du protocole D	211
7.2.4 La transmission des signaux sur le bus	211
7.2.5 Détails techniques de l'accès de base	211
7.2.6 Le niveau 2 du protocole D (avis I.440 et I.441)	211
7.2.7 Le niveau 3 du protocole D (avis I.450 et I.451)	211

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
TROISIEME PARTIE ÉTUDES DE CAS.....	353
12. ÉTUDES D'ARCHITECTURES DE RESEAUX LOCAUX.....	355
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 COMMUTATEURS.....	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