Plan de l'ouvrage

[Avant propos 12](#_Toc146283181)

[Introduction générale 13](#_Toc146283182)

[Première partie : 1946 à 1960 18](#_Toc146283183)

[Chapitre 1 19](#_Toc146283184)

[1. Naissance d’une fonction : conduite à distance et exploitation « à la voix » du système électrique 19](#_Toc146283185)

[1.1.1. Naissance d’une nouvelle industrie, le transport d’énergie électrique à distance 19](#_Toc146283186)

[1.1.2. Vers l’interconnexion du réseau de transport 19](#_Toc146283187)

[1.1.3. Vers une organisation nationale des mouvements d’énergie 20](#_Toc146283188)

[1.1.4. Le besoin de communication, le besoin de télécommunications 21](#_Toc146283189)

[1.1.5. Les premiers supports de transmission 22](#_Toc146283190)

[1.1.6. Les premiers réseaux de téléphonie dédiés aux entreprises d’électricité 24](#_Toc146283191)

[1.1.7. Les premières télémesures, télésignalisations et télécommandes 25](#_Toc146283192)

[1.2. Les premières années de la nationalisation 27](#_Toc146283193)

[1.2.1. Regroupement et réorganisation des dispatchings 28](#_Toc146283194)

[1.2.2. Le téléréglage 30](#_Toc146283195)

[1.2.3. Du gardiennage à la télécommande des ouvrages de transport 31](#_Toc146283196)

[1.2.4. La radio 33](#_Toc146283197)

[1.3. Annexe : Circuits de télémesures 33](#_Toc146283198)

[Chapitre 2 36](#_Toc146283199)

[2. La téléphonie de sécurité 36](#_Toc146283200)

[2.1. Pourquoi des liaisons téléphoniques de sécurité 36](#_Toc146283201)

[2.1.1. L'évolution vers un réseau téléphonique de sécurité 36](#_Toc146283202)

[2.2. Les principes du réseau téléphonique de sécurité d'EDF (RTS) 37](#_Toc146283203)

[2.2.1. Rappel des besoins que doit satisfaire ce réseau : 37](#_Toc146283204)

[2.2.2. Structure du Réseau Téléphonique de Sécurité (RTS) 38](#_Toc146283205)

[2.2.3. Principe général de base du RTS : 38](#_Toc146283206)

[2.2.4. Les autocommutateurs, leurs particularités, 39](#_Toc146283207)

[2.2.5. Le fonctionnement du RTS : 40](#_Toc146283208)

[2.3. Les installations terminales du RTS 40](#_Toc146283209)

[2.3.1. Les installations du dispatching 40](#_Toc146283210)

[2.3.2. Les installations terminales dans les postes et usines 40](#_Toc146283211)

[2.4. La maintenance et l'exploitation du RTS 41](#_Toc146283212)

[2.4.1. L'information des utilisateurs, le répertoire du réseau 41](#_Toc146283213)

[2.4.2. Les autocommutateurs du réseau : 41](#_Toc146283214)

[2.4.3. Les liaisons à Courant Porteur sur Ligne haute tension (CPL) : 41](#_Toc146283215)

[2.4.4. Les Liaisons louées à l'administration 42](#_Toc146283216)

[2.5. Les alimentations des équipements de télécommunication en général : 42](#_Toc146283217)

[2.5.1. La situation dans les années 1940 et 1950 : 42](#_Toc146283218)

[2.5.2. La généralisation du 48 volts continu : 44](#_Toc146283219)

[2.5.3. Les efforts de normalisation des années 1980 45](#_Toc146283220)

[2.5.4. L'entretien 45](#_Toc146283221)

[2.6. Les évolutions du RTS au fil des années. 45](#_Toc146283222)

[2.6.1. Un premier projet de modernisation : 46](#_Toc146283223)

[2.6.2. Le RTS en situation exceptionnelle 46](#_Toc146283224)

[2.6.3. Dès le début des années 80, des changements se manifestent 47](#_Toc146283225)

[2.6.4. Un projet de mise à niveau du RTS est lancé. 47](#_Toc146283226)

[2.6.5. Le cahier de spécification des autocommutateurs du RTS du 8 novembre 1988. 48](#_Toc146283227)

[2.6.6. Le schéma directeur du RTS en date d'avril 1990 48](#_Toc146283228)

[2.6.7. Les principales caractéristiques et innovations proposées 49](#_Toc146283229)

[2.7. Le RTS après 1990 49](#_Toc146283230)

[Chapitre 3 51](#_Toc146283231)

[3. Les voies de transmissions des électriciens 51](#_Toc146283232)

[3.1. Motivations et contraintes 51](#_Toc146283233)

[3.2. Les moyens spécifiques avant la nationalisation 52](#_Toc146283234)

[3.2.1. La téléphonie dite "téléphonie protégée" 52](#_Toc146283235)

[3.2.2. La téléphonie à ondes dirigées ou à Hautes Fréquences (HF) utilisant les conducteurs de ligne, dite encore à courant porteur sur ligne (CPL). 53](#_Toc146283236)

[3.2.3. Les modalités de réalisation des liaisons à courant porteur sur ligne Haute Tension (CPL) 55](#_Toc146283237)

[3.3. Les moyens de transmission non spécifiques avant la nationalisation 56](#_Toc146283238)

[3.3.1. Réseau téléphonique commuté public 56](#_Toc146283239)

[3.3.2. Liaisons fournies par les PTT 56](#_Toc146283240)

[3.3.3. Les liaisons filaires réalisées par les entreprises électriques 57](#_Toc146283241)

[3.3.4. La téléphonie sans fil 57](#_Toc146283242)

[3.4. Les moyens de transmissions spécifiques de la nationalisation aux années 1970 57](#_Toc146283243)

[3.4.1. Développement, apogée et déclin des "CPL" 57](#_Toc146283244)

[3.4.2. Les câbles téléphoniques dits "à armure close" 61](#_Toc146283245)

[3.4.3. Les « câbles pilote » et les câbles privés 62](#_Toc146283246)

[3.5. Les liaisons non spécifiques de la nationalisation aux années 1970 63](#_Toc146283247)

[3.5.1. Les liaisons privées radio à faisceaux dirigés 63](#_Toc146283248)

[3.5.2. Les moyens fournis par les PTT : les liaisons spécialisées 64](#_Toc146283249)

[3.5.3. Le Réseau Téléphonique Commuté Public (RTCP) 66](#_Toc146283250)

[3.6. L'utilisation mixte (phonie-données) des voies de transmission 66](#_Toc146283251)

[3.7. La protection des circuits de télécommunications aux entrées des postes électriques : 67](#_Toc146283252)

[3.7.1. Les entrées "PTT" 68](#_Toc146283253)

[3.7.2. Liaisons entre deux sites EDF 70](#_Toc146283254)

[3.8. Conclusion : les CPL, supports de transmissions emblématiques des électriciens 70](#_Toc146283255)

[Chapitre 4 72](#_Toc146283256)

[4. Les relations entre EDF et l’administration des PTT (1946-1974) 72](#_Toc146283257)

[4.1. La réglementation des PTT avant la loi du 29 décembre 1990 73](#_Toc146283258)

[4.1.1. L’affirmation du monopole 73](#_Toc146283259)

[4.1.2. EDF producteur et distributeur d’électricité, "permissionnaire" identifié comme tel 74](#_Toc146283260)

[4.1.3. Les services particuliers de télécommunication : liaisons spécialisées et lignes d’intérêt privé. 74](#_Toc146283261)

[4.1.4. Impact sur la réglementation du secteur de l’énergie électrique 75](#_Toc146283262)

[4.2. Relations d’usager à fournisseur dans les années 1950 et 1960 77](#_Toc146283263)

[4.2.1. Réponses aux demandes de "services particuliers de télécommunications" 78](#_Toc146283264)

[4.2.2. L’appel au téléphone public 81](#_Toc146283265)

[4.3. Cohabitation entre réseaux électriques et réseaux de télécommunications 82](#_Toc146283266)

[4.3.1. La gestion des perturbations apportées aux réseaux filaires 83](#_Toc146283267)

[4.3.2. La gestion des perturbations radioélectriques. 84](#_Toc146283268)

[Chapitre 5 85](#_Toc146283269)

[5. Reconnaissance et installation d’un «métier» interne émergent 85](#_Toc146283270)

[5.1. L’intégration au Transport 85](#_Toc146283271)

[5.2. Maurice Paimbœuf : un ingénieur des PTT au service des télécommunications d’EDF (1946-1974) 88](#_Toc146283272)

[5.3. L’organisation et le fonctionnement des transmissions au Transport 90](#_Toc146283273)

[Conclusion de la période 1946-1960 99](#_Toc146283274)

[Deuxième partie 1960-1974 100](#_Toc146283275)

[Chapitre 6 101](#_Toc146283276)

[6. L’affirmation d’un monopole adossé au Transport 101](#_Toc146283277)

[6.1. Une organisation qui cherche sa voie 101](#_Toc146283278)

[6.1.1. Quel statut pour le service central ? 101](#_Toc146283279)

[6.1.2. Une "mise aux pas" ? 104](#_Toc146283280)

[6.1.3. Les relations avec la Distribution évoluent 104](#_Toc146283281)

[6.2. Un glissement des métiers : des relais vers les I’électronique 106](#_Toc146283282)

[6.2.1. La "révolution" électronique 106](#_Toc146283283)

[6.2.2. Téléphone et radio 108](#_Toc146283284)

[6.2.3. L’arrivée de nouvelles activités 109](#_Toc146283285)

[6.3. Une amorce innovante de gestion 110](#_Toc146283286)

[6.3.1. Former du personnel 110](#_Toc146283287)

[6.3.2. Les outils de la gestion 112](#_Toc146283288)

[Chapitre 7 116](#_Toc146283289)

[7. Vers l’automatisation de la conduite du système électrique et la téléexploitation généralisée des réseaux 116](#_Toc146283290)

[7.1. La situation du réseau électrique au début des années 1960 116](#_Toc146283291)

[7.2. Informatisation des dispatchings 118](#_Toc146283292)

[7.2.1. La conduite du projet «Informations codées» 119](#_Toc146283293)

[7.2.2. Les caractéristiques générales des nouveaux équipements 121](#_Toc146283294)

[7.2.3. Les aspects technologiques 122](#_Toc146283295)

[7.2.4. La description de la chaîne de téléinformation 122](#_Toc146283296)

[7.2.5. Autres équipements utilisés pour la transmission des signalisations 124](#_Toc146283297)

[7.2.6. L’alimentation en énergie des équipements 125](#_Toc146283298)

[7.2.7. Le déploiement sur le terrain 125](#_Toc146283299)

[7.3. Autres impacts de la modernisation de la conduite 126](#_Toc146283300)

[7.3.1. La modernisation du téléréglage 126](#_Toc146283301)

[7.3.2. Télédélestage et angle de phase 126](#_Toc146283302)

[7.4. Le Transport : une évolution lente vers l’électronique 128](#_Toc146283303)

[7.4.1. La mise en oeuvre de la politique des groupements de postes 128](#_Toc146283304)

[7.4.2. Vers une normalisation des tranches 129](#_Toc146283305)

[7.4.3. Les gardiennages, la téléphonie dans les postes électriques 131](#_Toc146283306)

[7.4.4. La télécommande : de l’électromécanique à l’électronique 131](#_Toc146283307)

[7.5. Production hydraulique et télécommunications 134](#_Toc146283308)

[7.5.1. L'automatisation des centrales 135](#_Toc146283309)

[7.5.2. Les postes centralisés de conduite 135](#_Toc146283310)

[7.6. Conclusion 136](#_Toc146283311)

[7.7. Annexe : Description de la chaîne de téléinformation 137](#_Toc146283312)

[7.7.1. Les équipements traitant l'information à la source 137](#_Toc146283313)

[7.7.2. Les équipements de traitement de l’information à la réception 141](#_Toc146283314)

[7.7.3. Les équipements complémentaires 142](#_Toc146283315)

[Chapitre 8 143](#_Toc146283316)

[8. La téléphonie (1946-1974) 143](#_Toc146283317)

[8.1. Rappel sur les débuts de la téléphonie en France 143](#_Toc146283318)

[8.1.1. Un développement chaotique 143](#_Toc146283319)

[8.1.2. La téléphonie dans les entreprises d'électricité 143](#_Toc146283320)

[8.2. L'emprise de l'administration sur la téléphonie 144](#_Toc146283321)

[8.2.1. L'administration des PTT et la Direction Générale des Télécommunications 144](#_Toc146283322)

[8.2.2. Les relations des PTT avec les utilisateurs 145](#_Toc146283323)

[8.3. L'état du réseau téléphonique public 146](#_Toc146283324)

[8.4. Les installations téléphoniques d'EDF dans les années qui suivent la nationalisation 147](#_Toc146283325)

[8.4.1. Etat des lieux 147](#_Toc146283326)

[8.4.2. Les premières interventions des télécommunications 147](#_Toc146283327)

[8.4.3. Une "révolution technique" en téléphonie : le Crossbar 148](#_Toc146283328)

[8.5. Les réalisations 150](#_Toc146283329)

[8.5.1. Les études d'installation 150](#_Toc146283330)

[8.5.2. Les divers types d'installation 151](#_Toc146283331)

[8.6. L'entretien des installations téléphoniques 154](#_Toc146283332)

[8.6.1. Les habitudes et les principes 154](#_Toc146283333)

[8.6.2. L'entretien primaire ou premier échelon 154](#_Toc146283334)

[8.6.3. L’entretien deuxième échelon 154](#_Toc146283335)

[8.6.4. La signalisation des dérangements 155](#_Toc146283336)

[8.6.5. Les standardistes 155](#_Toc146283337)

[8.7. Les évolutions des installations 156](#_Toc146283338)

[8.7.1. La sélection directe à l'arrivée 156](#_Toc146283339)

[8.7.2. La concentration des abonnés distants 156](#_Toc146283340)

[8.7.3. Les lignes inter-automatiques de différents types 156](#_Toc146283341)

[8.8. Une amorce de réseau téléphonique d'entreprise à l'échelle nationale 156](#_Toc146283342)

[8.9. La fin de la technologie Crossbar 157](#_Toc146283343)

[8.10. Annexe : Principes généraux de la téléphonie 157](#_Toc146283344)

[8.10.1. Le poste téléphonique 157](#_Toc146283345)

[8.10.2. Le central téléphonique 158](#_Toc146283346)

[8.10.3. L'autocommutateur privé ou PABX 158](#_Toc146283347)

[8.10.4. Le réseau téléphonique 158](#_Toc146283348)

[8.10.5. Le trafic, la concentration et la notion d'Erlang 159](#_Toc146283349)

[8.10.6. Les technologies de la commutation automatique 159](#_Toc146283350)

[8.10.7. La téléphonie I.P. (pour Internet Protocole) 160](#_Toc146283351)

[Chapitre 9 161](#_Toc146283352)

[9. Radio et exploitation des réseaux électriques 161](#_Toc146283353)

[9.1. Les débuts de la radio 161](#_Toc146283354)

[9.1.1. Les balbutiements avant la création d’EDF 161](#_Toc146283355)

[9.1.2. Premières expérimentations d’EDF 161](#_Toc146283356)

[9.1.3. Les difficultés administratives des années 1950 162](#_Toc146283357)

[9.1.4. Les essais en exploitation 164](#_Toc146283358)

[9.2. La généralisation, une couverture radio nationale 166](#_Toc146283359)

[9.2.1. Les principes de couverture 166](#_Toc146283360)

[9.2.2. La constitution et la mise en exploitation d'un réseau 167](#_Toc146283361)

[9.2.3. Structure et fonctionnement des réseaux 168](#_Toc146283362)

[9.3. L'évolution progressive des réseaux 169](#_Toc146283363)

[9.3.1. L'évolution technologique 169](#_Toc146283364)

[9.3.2. L'entretien des réseaux 170](#_Toc146283365)

[9.3.3. La fiabilité des réseaux et leur comportement en exploitation 171](#_Toc146283366)

[9.3.4. L'obtention de nouveaux canaux est un combat permanent avec l'administration. 172](#_Toc146283367)

[9.4. La saga RAMAGE 173](#_Toc146283368)

[9.4.1. De nouvelles idées se font jour 173](#_Toc146283369)

[9.4.2. L'architecture du réseau RAMAGE 174](#_Toc146283370)

[9.4.3. Quelques particularités de fonctionnement et leur apport aux utilisateurs 175](#_Toc146283371)

[9.4.4. L'utilisation du spectre attribué 176](#_Toc146283372)

[9.4.5. Le Réseau expérimental de Normandie 176](#_Toc146283373)

[9.4.6. La région parisienne cas particulier 179](#_Toc146283374)

[9.5. L'après RAMAGE 179](#_Toc146283375)

[9.5.1. Les réflexions engagées pour moderniser, sans RAMAGE, les réseaux existants 179](#_Toc146283376)

[9.5.2. Les réalisations du Transport et le TN100 181](#_Toc146283377)

[9.6. Annexe I : Éléments techniques de base concernant les réseaux radio : 185](#_Toc146283378)

[9.6.1. La fréquence, les antennes 185](#_Toc146283379)

[9.6.2. Le mode de trafic 185](#_Toc146283380)

[9.6.3. La modulation 185](#_Toc146283381)

[9.6.4. Le canal radioélectrique 185](#_Toc146283382)

[9.6.5. La constitution d'un relais radio 185](#_Toc146283383)

[9.6.6. Couverture radioélectrique 186](#_Toc146283384)

[9.6.7. Les réseaux de radiotéléphonie cellulaire 186](#_Toc146283385)

[9.6.8. Description du système d'appel dans les réseaux radio EDF 186](#_Toc146283386)

[9.6.9. Squelch (silencieux) 187](#_Toc146283387)

[9.7. ANNEXE II : Le spectre Radio électrique 187](#_Toc146283388)

[9.7.1. Définition, Utilisation, Gestion, Exemples 187](#_Toc146283389)

[9.7.2. Les qualités du spectre ne sont pas homogènes 187](#_Toc146283390)

[9.7.3. L'occupation du spectre 187](#_Toc146283391)

[9.7.4. Le spectre assigné à EDF en novembre 1961 188](#_Toc146283392)

[9.7.5. Le spectre assigné à Electricité de France en vue de l'exploitation de RAMAGE 188](#_Toc146283393)

[9.8. ANNEXE III : Article de G. Loustanau-Lacau 189](#_Toc146283394)

[Chapitre 10 191](#_Toc146283395)

[10. Les télécommunications de la Distribution (de 1946 à 1974) 191](#_Toc146283396)

[10.1. Les premières années après la nationalisation 191](#_Toc146283397)

[10.2. Dès 1955, les télécommunications prennent de l’importance 192](#_Toc146283398)

[10.2.1. Les zones rurales 193](#_Toc146283399)

[10.2.2. Les zones urbaines 200](#_Toc146283400)

[10.3. Des idées nouvelles apparaissent au début des années 1970 201](#_Toc146283401)

[10.4. La distribution en région parisienne et son particularisme 202](#_Toc146283402)

[10.5. Les relations des centres de distribution avec les services télécommunication des CRTT 202](#_Toc146283403)

[10.5.1. Les études et les conseils 202](#_Toc146283404)

[10.5.2. L’entretien des installations 203](#_Toc146283405)

[10.5.3. La facturation des prestations 204](#_Toc146283406)

[10.5.4. La contractualisation des relations 204](#_Toc146283407)

[10.6. Conclusion 205](#_Toc146283408)

[Conclusion de la période 1960-74 206](#_Toc146283409)

[Troisième partie 1974 – 1985 207](#_Toc146283410)

[Chapitre 11 208](#_Toc146283411)

[11. Une ère nouvelle et le monopole interne contesté 208](#_Toc146283412)

[11.1. Les enjeux de la maîtrise de l’informatisation des processus d’exploitation 208](#_Toc146283413)

[11.1.1. Un "service central" réorganisé et dédoublé 208](#_Toc146283414)

[11.1.2. Une tentative organisationnelle régionale avortée 209](#_Toc146283415)

[11.2. Un monopole de plus en plus contesté 213](#_Toc146283416)

[11.3. Un monopole contesté mais une activité en expansion 218](#_Toc146283417)

[11.3.1. L’explosion des besoins en télécommunications 218](#_Toc146283418)

[11.3.2. Accroissement des effectifs et ajustement d’organisation 219](#_Toc146283419)

[Chapitre 12 223](#_Toc146283420)

[12. Les relations avec la Direction Générale des Télécommunications (1975-1985) 223](#_Toc146283421)

[12.1. Relations de coopération dans un domaine nouveau : les transmissions de données 224](#_Toc146283422)

[12.1.1. Le choix de Transpac 224](#_Toc146283423)

[12.1.2. La convention " supports communs" 225](#_Toc146283424)

[12.2. Relations conflictuelles relatives à l’exploitation du système électrique 226](#_Toc146283425)

[12.2.1. Liaisons louées et sûreté d’exploitation du système électrique 226](#_Toc146283426)

[12.2.2. Les faisceaux hertziens : la crispation sur le monopole 228](#_Toc146283427)

[12.3. Les enjeux financiers : EDF, 2ème client de la DGT après la Poste 230](#_Toc146283428)

[Chapitre 13 232](#_Toc146283429)

[13. L’automatisation de la conduite du Système : du SDART à CASOAR 232](#_Toc146283430)

[13.1. Le palier SDART et la Téléconduite 233](#_Toc146283431)

[13.1.1. Les principes directeurs 233](#_Toc146283432)

[13.1.2. La méthode d’action projetée 233](#_Toc146283433)

[13.1.3. L’architecture du réseau 233](#_Toc146283434)

[13.1.4. Les principaux matériels développés 234](#_Toc146283435)

[13.1.5. Un nouveau besoin : la configuration des données 243](#_Toc146283436)

[13.1.6. Une nouvelle organisation de la maintenance 244](#_Toc146283437)

[13.1.7. L’origine des téléinformations : l’évolution des équipements basse tension des postes 246](#_Toc146283438)

[13.1.8. L’expérimentation des calculateurs de postes 247](#_Toc146283439)

[13.1.9 .Les prémices d’un nouveau palier technique et d’une nouvelle relation homme- machine 247](#_Toc146283440)

[13.2. L’impact de l’évolution des équipements des dispatchings sur l’activité télécommunication 248](#_Toc146283441)

[13.2.1. Le réseau SGEP (Système de Gestion Energétique Prévisionnelle) 248](#_Toc146283442)

[13.2.2. La maintenance des calculateurs de traitement 249](#_Toc146283443)

[13.2.3. L’évolution des systèmes de réglage 250](#_Toc146283444)

[13.2.4. Rénovations et installations complémentaires 251](#_Toc146283445)

[13.3. La téléconduite à la Production hydraulique 252](#_Toc146283446)

[13.3.1. Les premiers postes de conduite 252](#_Toc146283447)

[13.3.2. Le renvoi d'alarmes 253](#_Toc146283448)

[13.3.3. L'apport des télécommunications 254](#_Toc146283449)

[13.3.4. L'automatisation de l'usine de la Rance 255](#_Toc146283450)

[13.3.5. Les Postes Hydrauliques de Vallées 255](#_Toc146283451)

[13.4. Les réseaux d’alerte : plans de sauvegarde du réseau, la contribution des 256](#_Toc146283452)

[télécommunications 256](#_Toc146283453)

[13.4.1. Le plan de sauvegarde en 1979 256](#_Toc146283454)

[13.4.2. Le Réseau d’Alerte, de Sauvegarde en Situations Critiques (RASCQ) en 1984 257](#_Toc146283455)

[13.4.3. Le Système d’Alerte et de Sauvegarde (SAS) en 1989 257](#_Toc146283456)

[13.5. Le rôle des télécommunications dans les systèmes de protection des réseaux de transport 257](#_Toc146283457)

[13.5.1. Le problème posé aux télécommunications et la réponse 259](#_Toc146283458)

[13.5.2. La mise en œuvre sur le terrain 260](#_Toc146283459)

[13.6. Conclusion 261](#_Toc146283460)

[13.7. Annexe 1 : Compatibilité des équipements et  261](#_Toc146283461)

[13.7.1. Connexion de l'équipement aux lignes de transmission 261](#_Toc146283462)

[13.7.2. Procédures de transmission 261](#_Toc146283463)

[13.7.3. Protocole de transport entre "correspondants" 262](#_Toc146283464)

[13.7.4. Standardisation des messages 262](#_Toc146283465)

[13.7.5. Sécurité de la transmission 263](#_Toc146283466)

[13.8. Annexe 2 : Echéancier détaillé 263](#_Toc146283467)

[13.9. Annexe 3 : Check list de maintenance d'un PC de TLC11M 263](#_Toc146283468)

[Chapitre 14 264](#_Toc146283469)

[14. Evolution des supports de transmission des électriciens et concept de "réseau de sécurité" 264](#_Toc146283470)

[14.1. Les supports de transmission 264](#_Toc146283471)

[14.1.1. Câbles de garde à circuits de télécommunications incorporés 264](#_Toc146283472)

[14.1.2. Les faisceaux hertziens 267](#_Toc146283473)

[14.2. Le concept de réseau de sécurité du "service fixe" 269](#_Toc146283474)

[14.2.1. Une évolution progressive vers le concept de "réseau" 269](#_Toc146283475)

[14.2.2. La formalisation du concept 270](#_Toc146283476)

[14.2.3. La convention France Telecom-EDF pour le Réseau de sécurité EDF 271](#_Toc146283477)

[14.2.4. Vers une infrastructure de haut niveau sous complète dépendance de France Telecom 272](#_Toc146283478)

[14.2.5. Evolutivité dans un cadre de cohérence 274](#_Toc146283479)

[Chapitre 15 276](#_Toc146283480)

[15. Télécommunications et centrales thermiques 276](#_Toc146283481)

[15.1. Les premières interventions des télécommunications pour le service de la Production thermique. 276](#_Toc146283482)

[15.2. L’expansion de la production thermique 276](#_Toc146283483)

[15.3. La filière Télécommunications dans "l’âge nucléaire" 278](#_Toc146283484)

[15.4. Les installations de télécommunications d’un site 280](#_Toc146283485)

[15.4.1. La téléphonie à caractère administratif du site 280](#_Toc146283486)

[15.4.2. La téléphonie liée à l’exploitation : 280](#_Toc146283487)

[15.4.3. Les autres installations de télécommunications 281](#_Toc146283488)

[15.4.4. La desserte des sites en moyens de télécommunications : 281](#_Toc146283489)

[15.5. La participation de la filière télécommunications dans les phases de construction et d’exploitation des centrales 282](#_Toc146283490)

[15.5.1. L’assistance à la maîtrise d’ouvrage 283](#_Toc146283491)

[15.5.2. La maîtrise d’œuvre 283](#_Toc146283492)

[15.5.3. La maintenance des installations télécommunications dans les centrales 283](#_Toc146283493)

[15.6. La centrale et son raccordement au réseau électrique 284](#_Toc146283494)

[15.7. L’évolution des installations 285](#_Toc146283495)

[15.8. Conclusion 285](#_Toc146283496)

[Chapitre 16 286](#_Toc146283497)

[16. Les télécommunications et la Distribution à partir des années 1970 286](#_Toc146283498)

[16.1. Les premiers signes d’indépendance de la Distribution 286](#_Toc146283499)

[16.1.1. Des initiatives significatives au sein de la Distribution en région parisienne 286](#_Toc146283500)

[16.1.2. Le dispatching "Dany" 287](#_Toc146283501)

[16.2. L’objectif de centralisation de la conduite dans les centres de province 289](#_Toc146283502)

[16.2.1. Le poids de l’exploitation décentralisée des réseaux de Distribution 290](#_Toc146283503)

[16.2.2. Les BCC C8 290](#_Toc146283504)

[16.2.3. Le Service du Transport et les BCC 293](#_Toc146283505)

[16.3. Dans le sillage des BCC : la sortie des télécommandes de petite capacité en 1975 et du DERT 295](#_Toc146283506)

[16.4. Un mouvement vers une structuration des systèmes de téléconduite 298](#_Toc146283507)

[16.4.1. Une cible qui se précise au cours du temps mais qui affiche dès le début quelques idées fortes 299](#_Toc146283508)

[16.4.2. Une évolution du SIT 3 301](#_Toc146283509)

[16.4.3. L’assistance technique des téléconduites au sein de la Distribution 302](#_Toc146283510)

[16.5. Exploitations téléphoniques spécifiques de la distribution 304](#_Toc146283511)

[16.5.1. L'amélioration des conditions de la signalisation des dérangements par la clientèle 304](#_Toc146283512)

[16.5.2. Les accueils téléphoniques 305](#_Toc146283513)

[16.6. Les nouveaux réseaux radio de la Distribution 307](#_Toc146283514)

[16.7. La contractualisation entre Distribution et Transport évolue 308](#_Toc146283515)

[16.8. Conclusion 310](#_Toc146283516)

[Chapitre 17 311](#_Toc146283517)

[17. Transmission de données : de nouveaux horizons ? Les réseaux de première génération 311](#_Toc146283518)

[17.1. Naissance et développement d’un nouveau domaine technique 311](#_Toc146283519)

[17.1.1. Les “informatiques“ scientifique et de gestion trouvent dans les transmissions de données un point d’appui à leur développement 311](#_Toc146283520)

[17.1.2. Trente ans d’évolutions 312](#_Toc146283521)

[17.2. Mise en place d’une première génération de réseaux de transmission de données à partir de 1968 313](#_Toc146283522)

[17.2.1. Les premières rencontres des télécommunications et de l’informatique 313](#_Toc146283523)

[17.2.2. Les premiers réseaux EDF/GDF 313](#_Toc146283524)

[17.3. Les acteurs des réseaux de première génération et les questions de télécommunications 317](#_Toc146283525)

[17.3.1. Les PTT et le Centre national d’études des télécommunications 317](#_Toc146283526)

[17.3.2. La direction des Etudes et Recherches 317](#_Toc146283527)

[17.3.3. Le service du traitement de l’information (STI) 317](#_Toc146283528)

[17.3.4. La filière Télécommunications du Transport 318](#_Toc146283529)

[17.4. Le déclin du rôle des télécommunications du transport au sein d’EDF 321](#_Toc146283530)

[Conclusion de la période 1974-1985 323](#_Toc146283531)

[Quatrième partie : Période 1985-2000 324](#_Toc146283532)

[Chapitre 18 325](#_Toc146283533)

[18. Une fonction sous influences 325](#_Toc146283534)

[18.1. Les télécommunications “affaire” de la direction générale 325](#_Toc146283535)

[18.1.1. Informatique et Télécommunications posent problème 325](#_Toc146283536)

[18.1.2. L’entreprise “rêve” de nouveaux "horizons télécommunications" 328](#_Toc146283537)

[18.2. Les structures “Télécommunications” cherchent à s’adapter 330](#_Toc146283538)

[18.2.1. A la Distribution 330](#_Toc146283539)

[18.2.2. Á la Production-Transport 332](#_Toc146283540)

[18.2.3. Le département essais : le "Labo" de Saint-Denis" 336](#_Toc146283541)

[Chapitre 19 339](#_Toc146283542)

[19. Des relations avec les PTT aux relations avec France Telecom 339](#_Toc146283543)

[19.1. Vers la dérégulation (1985-1990) 339](#_Toc146283544)

[19.1.1. Premières manifestations en France 339](#_Toc146283545)

[19.1.2. Des rapports d’un nouveau type 340](#_Toc146283546)

[19.2. La loi de réglementation de décembre 1990 (1990-1995) 342](#_Toc146283547)

[19.2.1. Le cadre réglementaire et institutionnel 342](#_Toc146283548)

[19.2.2. Impacts immédiats du nouveau cadre réglementaire 342](#_Toc146283549)

[19.2.3. Réseau indépendant EDF et liaisons spécialisées "dites de sécurité" 343](#_Toc146283550)

[19.3. Prise de conscience d’une nécessaire politique de relations avec France Telecom 347](#_Toc146283551)

[19.3.1. Pour un partenariat renforcé ? 349](#_Toc146283552)

[19.3.2. Ou pour la concurrence ?… 349](#_Toc146283553)

[19.4. Sous la loi de réglementation des télécommunications de juillet 1996 (1995-2000) 351](#_Toc146283554)

[19.4.1. Le cadre réglementaire et institutionnel 351](#_Toc146283555)

[19.4.2. De la Commission Développement France au "Directoire Caseau". 351](#_Toc146283556)

[19.4.3. Un fournisseur omniprésent… 353](#_Toc146283557)

[19.4.4. …mais un partenariat toujours introuvable. 355](#_Toc146283558)

[19.5. La fin d’une époque 357](#_Toc146283559)

[Chapitre 20 359](#_Toc146283560)

[20. Automatisation du Système : Téléconduite 2000 359](#_Toc146283561)

[20.1. Du Centre régional de conduite au projet d'Extension de la télécommande 359](#_Toc146283562)

[20.1.1. Objectifs du CRC 359](#_Toc146283563)

[20.1.2. Déroulement du projet 360](#_Toc146283564)

[20.1.3. L'arrêt du projet 360](#_Toc146283565)

[20.1.4. Le projet EXTEL 361](#_Toc146283566)

[20.2. Le projet CASOAR 361](#_Toc146283567)

[20.3. Le programme Téléconduite 2000 362](#_Toc146283568)

[20.4. Le palier ARTERE (ARchitecture de Téléconduite du Réseau Electrique) 363](#_Toc146283569)

[20.4.1. Les limites du palier SDART 364](#_Toc146283570)

[20.4.2. Les nouveaux besoins du système production-transport 364](#_Toc146283571)

[20.4.3. Les principes directeurs du réseau ARTERE 365](#_Toc146283572)

[20.4.4. Constitution du réseau ARTERE 366](#_Toc146283573)

[20.4.5. La gestion d'ARTERE 367](#_Toc146283574)

[20.4.6. La migration vers le réseau ARTERE 367](#_Toc146283575)

[20.4.7. Le déroulement du projet 367](#_Toc146283576)

[20.5. Description des applications du programme Téléconduite 2000 370](#_Toc146283577)

[20.5.1. Le projet Pupitre d'EXploitation Informatisé au Transport 370](#_Toc146283578)

[20.5.2. Le contrôle-commande des postes 372](#_Toc146283579)

[20.5.3. La téléconduite des centrales hydrauliques 372](#_Toc146283580)

[20.5.4. Les Calculateurs d'Interface de la Production thermique 374](#_Toc146283581)

[20.6. Le Diffuseur d'Alarmes et d'Appels Téléphoniques (DAAT) 375](#_Toc146283582)

[20.6.1. Le déroulement du projet 376](#_Toc146283583)

[20.6.2. Le DAAT sans le CRC 377](#_Toc146283584)

[20.6.3. Epilogue 378](#_Toc146283585)

[20.7. Les réseaux d'alerte et de sauvegarde 378](#_Toc146283586)

[20.7.1. Contexte 378](#_Toc146283587)

[20.7.2. Les interlocuteurs du SAS 378](#_Toc146283588)

[20.7.3. Les principaux ordres transmis 378](#_Toc146283589)

[20.7.4. Options techniques 379](#_Toc146283590)

[20.7.5. Déroulement du projet 379](#_Toc146283591)

[20.8. Le plan de défense du réseau 380](#_Toc146283592)

[20.8.1. Après l’incident de décembre 1978 380](#_Toc146283593)

[20.8.2. Principes du plan de défense du réseau 380](#_Toc146283594)

[20.8.3. Architecture du plan de défense 380](#_Toc146283595)

[20.8.4. Déroulement du projet 381](#_Toc146283596)

[20.9. Le passage de l'an 2000 382](#_Toc146283597)

[20.9.1. Recensement des applications 382](#_Toc146283598)

[20.9.2. Une organisation nationale 382](#_Toc146283599)

[20.9.3. Des résultats rassurants 382](#_Toc146283600)

[20.9.4. Un passage de l'an 2000 calme 383](#_Toc146283601)

[20.10. Conséquences de la création du gestionnaire du réseau de transport 383](#_Toc146283602)

[20.10.1. Une période défensive 383](#_Toc146283603)

[20.10.2. La création des GESCC 384](#_Toc146283604)

[20.10.3. Incidences techniques 384](#_Toc146283605)

[20.10.4. La création du RTE 385](#_Toc146283606)

[20.11. Conclusion 386](#_Toc146283607)

[Chapitre 21 387](#_Toc146283608)

[21. Les transmissions de données après 1980, une évolution structurante 387](#_Toc146283609)

[21.1. La nouvelle génération de réseaux informatiques 387](#_Toc146283610)

[21.1.1. Les premières pistes de réflexion du groupe d’études de transmission 387](#_Toc146283611)

[21.1.2. Les PTT prennent l’initiative et “imposent” leur réseau Transpac 388](#_Toc146283612)

[21.1.3. Les orientations générales de RETINA 390](#_Toc146283613)

[21.1.4. Les lignes directrices de l’architecture de RETINA 391](#_Toc146283614)

[21.2. La préparation de RETINA 392](#_Toc146283615)

[21.3. Le déploiement de RETINA 393](#_Toc146283616)

[21.3.1. Les grandes lignes 393](#_Toc146283617)

[21.3.2. Les réseaux locaux 394](#_Toc146283618)

[21.3.3. Points repères de la mise en œuvre de RETINA 80 396](#_Toc146283619)

[21.4. Les initiatives de la filière télécommunications de la DPT dans l’ère RETINA 80 397](#_Toc146283620)

[21.4.1. Les réseaux régionaux X 25 397](#_Toc146283621)

[21.4.2. Le RNP (Réseau Numérique Parisien), le RNN ou R2N (Réseau Numérique National), le RIM (Réseau d’Interconnexion Multiprotocole) 401](#_Toc146283622)

[21.5. RETINA 2000 405](#_Toc146283623)

[21.5.1. ARPOSE 405](#_Toc146283624)

[21.5.2. L’abandon d’ARPOSE : un virage à 180°, le choix de TCP/IP 406](#_Toc146283625)

[21.5.3. Les décisions d’organisation 408](#_Toc146283626)

[21.5.4. Les choix pour le RIN, la préparation de la commande 409](#_Toc146283627)

[21.5.5. La mise en oeuvre du RIN, son évolution 410](#_Toc146283628)

[Chapitre 22 413](#_Toc146283629)

[22. La téléphonie n'est plus un parent pauvre 413](#_Toc146283630)

[22.1. L'opérateur public 413](#_Toc146283631)

[22.2. La téléphonie entre dans la complexité 414](#_Toc146283632)

[22.3. La péritéléphonie 414](#_Toc146283633)

[22.3.1. Les postes téléphoniques dits "évolués" 414](#_Toc146283634)

[22.3.2. Les postes classeurs 415](#_Toc146283635)

[22.3.3. Les répondeurs téléphoniques 415](#_Toc146283636)

[22.3.4. La télécopie, un service annexe de la téléphonie 415](#_Toc146283637)

[22.4. Les nouveaux autocommutateurs privés (ou PABX) 416](#_Toc146283638)

[22.4.1. Les fournisseurs de ces autocommutateurs 417](#_Toc146283639)

[22.4.2. L'ingénierie de ces autocommutateurs 418](#_Toc146283640)

[22.4.3. L'entretien de ces autocommutateurs 418](#_Toc146283641)

[22.4.4. Les marchés Tarifs nationaux 419](#_Toc146283642)

[22.4.5. Les autocommutateurs spécialisés pour les relations clientèles 419](#_Toc146283643)

[22.4.6. Le RITS : (Réseau d'Intercommunication Téléphonique spécialisé) 420](#_Toc146283644)

[22.5. Le R T N (Réseau Téléphonique National) 420](#_Toc146283645)

[22.5.1. Le réseau de lignes à Grande Distance : 420](#_Toc146283646)

[22.5.2. Le premier projet d'un réseau téléphonique d'entreprise EDF 420](#_Toc146283647)

[22.5.3. Le projet du RTN (Réseau Téléphonique National) 422](#_Toc146283648)

[22.5.4. Les principes de base retenus pour la réalisation du RTN 423](#_Toc146283649)

[22.5.5. La mise en œuvre du RTN 424](#_Toc146283650)

[22.5.6. La mise en exploitation du RTN 425](#_Toc146283651)

[22.5.7. La poursuite de l'exploitation 426](#_Toc146283652)

[22.5.8. Les doutes 427](#_Toc146283653)

[22.6. ATHENA : l'annuaire électronique du RTN 428](#_Toc146283654)

[22.7. Intranous 429](#_Toc146283655)

[22.8. L'évolution de l'offre en téléphonie 429](#_Toc146283656)

[22.8.1. L'opérateur public et le RNIS 429](#_Toc146283657)

[22.8.2. Les autocommutateurs privés multiservices 430](#_Toc146283658)

[22.8.3. Les RPIS (Réseau Privé à Intégration de Services) 431](#_Toc146283659)

[22.8.4. Les offres de France Telecom 432](#_Toc146283660)

[22.9. La concurrence 433](#_Toc146283661)

[22.9.1. La concurrence entre opérateurs 433](#_Toc146283662)

[22.9.2. Les autocommutateurs privés dans les années 1990. 434](#_Toc146283663)

[22.9.3. La téléphonie EDF dans la décennie 1990 434](#_Toc146283664)

[22.10. Une conclusion 434](#_Toc146283665)

[Chapitre 23 435](#_Toc146283666)

[23. La transmission de l’écrit 435](#_Toc146283667)

[23.1. Les réseaux télégraphiques privés à EDF 436](#_Toc146283668)

[23.1.1. Le téléimprimeur, terminal de l’utilisateur 436](#_Toc146283669)

[23.1.2. Le premier réseau télégraphique 438](#_Toc146283670)

[23.1.3. Le réseau COMÈTE 440](#_Toc146283671)

[23.1.4. Le réseau COMÈTE 2 441](#_Toc146283672)

[23.2. La messagerie électronique 443](#_Toc146283673)

[23.2.1. Les premiers pas 444](#_Toc146283674)

[23.2.2. La norme X 400 et RETINA 444](#_Toc146283675)

[23.2.3. Media 400 445](#_Toc146283676)

[23.2.4. Le début d’une prise de conscience 447](#_Toc146283677)

[23.2.5. Le nouveau cap 447](#_Toc146283678)

[23.2.6. La cible finale 449](#_Toc146283679)

[23.3. Le chemin parcouru par la transmission de l’écrit dans l’Entreprise 450](#_Toc146283680)

[Chapitre 24 452](#_Toc146283681)

[24. A la recherche de nouvelles voies de développement : des ambitions contrariées 452](#_Toc146283682)

[24.1. Les années 1985-1990 452](#_Toc146283683)

[24.1.1. Le contexte initial 452](#_Toc146283684)

[24.1.2. Premières initiatives - Premières idées 452](#_Toc146283685)

[24.1.3. Mise en ordre de bataille. 454](#_Toc146283686)

[24.1.4. Le "domaine de développement" Transport–Télécommunications : les premiers pas de la démarche de diversification 456](#_Toc146283687)

[24.1.5. L’appropriation par la direction générale : la démarche d’identification des télécommunications comme moyen et comme activité propre, source potentielle de développement 460](#_Toc146283688)

[24.2. Les années 1990-1995 463](#_Toc146283689)

[24.2.1. Contexte général. 463](#_Toc146283690)

[24.2.2. Les limites de l’intervention sur le marché extérieur des télécommunications d’entreprises. 464](#_Toc146283691)

[24.2.3. EDF opérateur de réseaux indépendants de radiocommunications : les “3RP” une expérience limitée mais achevée de diversification 464](#_Toc146283692)

[24.3. Les années 1995-2000 471](#_Toc146283693)

[24.3.1. Impact de l’achèvement de la libéralisation du secteur des télécommunications. 472](#_Toc146283694)

[24.3.2. EDF gestionnaire de points hauts 474](#_Toc146283695)

[24.3.3. EDF opérateur de réseau longue distance pour ses besoins propres (1993) ? ou comme opérateur public (1997) ? 476](#_Toc146283696)

[24.3.4. La communication avec le point de livraison du client électrique : de l’espoir d’une diversification par la domotique au rôle de candidat putatif comme "opérateur de boucle locale" 479](#_Toc146283697)

[24.4. Questions de droit. Questions de calendrier. 481](#_Toc146283698)

[24.5. La position d'EDF isolée en Europe 483](#_Toc146283699)

[24.6. Un débat qui n'est pas clos 484](#_Toc146283700)

[Conclusion de la période 1985-2000 486](#_Toc146283701)

[25. Epilogue 489](#_Toc146283702)

[26. Éléments de bibliographie 492](#_Toc146283703)

[26.1. Ouvrages généraux 492](#_Toc146283704)

[26.2. Economie publique 492](#_Toc146283705)

[26.3. Economie électrique 492](#_Toc146283706)

[26.4. Economie et techniques des télécommunications 493](#_Toc146283707)

[26.5. Les télécommunications à EDF et avant la nationalisation (Publications) 494](#_Toc146283708)

[26.6. Sources 496](#_Toc146283709)

[26.6.1. Publications d’organismes 496](#_Toc146283710)

[26.6.2. Sites web 496](#_Toc146283711)

[26.6.3. Sources d’archives 496](#_Toc146283712)

[26.6.4. Sources orales (entretiens) 496](#_Toc146283713)

[26.6.5. Contributions écrites 497](#_Toc146283714)

[26.6.6. Autres contributions 497](#_Toc146283715)

[27. Lexique simplifié du vocabulaire Télécommunication 499](#_Toc146283716)

[28. Extrait du glossaire « contrôle-commande » 516](#_Toc146283717)

[29. Liste des figures 523](#_Toc146283718)