

# Manuel technique du NANORESEAU

---

Gilbert Cornilliet

Préface de Bernard Pronier

**cedic/nathan**

6-10 boulevard Jourdan - 75014 Paris. Tel. (1) 45 65 06 06

Directeur d'édition: Serge Pouts-Lajus  
Couverture: dessin Walter Lalonde

Copyright © Cedic 1986  
Cedic, 6-10 boulevard Jourdan, 75014 Paris  
Tel. (1) 45 65 06 06

Ce volume porte la référence ISBN 2-7124-1711-9

*Tous droits de traduction réservés pour tous pays.  
Toute reproduction, même partielle, de cet ouvrage est interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, photocopie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi du 11 mars 1957 sur la protection des droits d'auteur.*

*Imprimé en France*

Ne photocopiez pas sans autorisation. La duplication sauvage nuit au métier de l'édition. Encouragez la création et respectez les droits d'auteur.

**Si vous désirez être tenu régulièrement informé de nos parutions, il vous suffit d'envoyer vos nom et adresse aux Editions Cedic. Vous recevrez gratuitement notre catalogue.**

# Sommaire

---

Préface .....	7
Introduction .....	9
<b>Première partie: Informations générales .....</b>	<b>11</b>
Description matérielle du NANORESEAU .....	13
Le central .....	13
Les postes.....	13
Le boîtier de communication.....	17
La carte NANORESEAU.....	18
L'imprimante.....	18
Les fichiers du NANORESEAU .....	19
Un système d'exploitation pour le MO5 ou le TO7 en réseau.....	19
Les disques pour les postes et les disques du central.....	20
Syntaxe des noms de fichiers.....	21
L'en-tête des fichiers .....	21
Fichiers simples et fichiers indexés.....	22
Le partage des fichiers par les postes.....	23
La notion d'identification.....	25
Fichiers en lecture seulement.....	25
Fichiers réservés.....	26
Fichiers temporaires.....	26
Les différents types de fichiers manipulés par le NANORESEAU.....	27
Différence entre "programme" et "langage" ou "application".....	28
La gestion de l'imprimante .....	29
Le partage de l'imprimante.....	29
Les modes d'impression.....	30
Le fichier SPOOL.SYS.....	32
Le fichier PRINTER.SYS.....	33
Configuration du NANORESEAU .....	34
Mise en route des postes .....	34
Comment constituer une disquette système .....	36
Le fichier de configuration NR3.DAT.....	39
Les fichiers MENU.MO5 et MENU.TO7.....	41
L'utilitaire CONFIGNR.....	41

Ce qu'on peut faire depuis le central .....	44
Généralités.....	44
Le menu CATALOGUE.....	46
Le menu FICHIERS.....	47
Le menu DIFFUSION.....	48
Le menu SYSTEME.....	50
Le menu IMPRESSION.....	51
Le menu QUITTER.....	52
BASIC dans le NANORESEAU .....	53
L'extension BASIC réseau.....	53
Les primitives qui n'existent plus dans le BASIC réseau.....	54
Les primitives qui ont été légèrement modifiées.....	54
Les échanges entre postes.....	57
La gestion de l'imprimante.....	61
La gestion des images.....	64
La gestion du temps.....	65
Les fichiers temporaires.....	65
Pour envoyer un ordre quelconque sur le réseau.....	66
Sortie de BASIC.....	67
Exemple d'échanges entre postes.....	68
LOGO dans le NANORESEAU .....	69
LOGO 1.0 et LOGOPLUS.....	69
Démarrage de LOGO dans le réseau.....	70
Nouvelles fonctionnalités de LOGO .....	70
LSE dans le NANORESEAU .....	72
Généralités.....	72
Démarrage de LSE .....	73
Les nouvelles commandes.....	74
Les nouvelles primitives de gestion des fichiers de données.....	75
Partage des fichiers.....	78
Les échanges de programmes entre postes.....	78
La gestion de l'imprimante sous LSE.....	78
Sortie de LSE.....	79
Les procédures (binaires) pour LSE .....	80
Liste des erreurs LSE dans le contexte NANORESEAU.....	81
La procédure binaire REZO.....	81
Gestion des fichiers en accès direct sous LSE.....	87
NR-DOS .....	89
Généralités.....	89
Les commandes résidentes de NR-DOS.....	89
Chargement et lancement de fichiers binaires.....	94
Exécution de fichiers de commandes par NR-DOS.....	95

<b>Deuxième partie: Le logiciel de communication</b>	
<b>du NANORESEAU .....</b>	<b>97</b>
Les échanges dans le NANORESEAU .....	99
Les cinq messages élémentaires et la mise en attente.....	99
La constitution d'un jeu de primitives.....	101
Structure des consignes.....	103
Le logiciel de communication dans les postes .....	106
La RAM réseau.....	106
Initialisation des postes .....	107
Les pointeurs de la RAM réseau à initialiser.....	110
Le sous-programme RESEAU.....	110
Les sous-programmes pour contrôler un autre poste	
sous attente.....	111
Le sous-programme de transfert d'écran.....	113
Le rôle de la consigne courante.....	113
Reception d'une consigne par le logiciel de communication.....	113
Les codes tâche réseau connus du logiciel de communication.....	114
Le logiciel de gestion du réseau au central .....	117
Les fichiers constituant le gestionnaire du réseau.....	117
Architecture logicielle au central.....	118
Le module de communication.....	118
Le gestionnaire des fichiers .....	119
Le module de gestion de l'imprimante.....	119
Le module d'interface avec l'utilisateur au central.....	120
Le répartiteur de tâches.....	120
<b>Troisième partie: Les primitives du NANORESEAU .....</b>	<b>121</b>
Généralités sur les primitives du NANORESEAU .....	123
Les primitives de gestion des fichiers simples.....	123
Les primitives de gestion des fichiers indexés.....	127
Les primitives de gestion de l'environnement.....	130
Les primitives de gestion de l'imprimante.....	134
Descriptif précis de chaque primitive NANORESEAU .....	135
<b>Quatrième partie: Ecrire une application</b>	
<b>pour le NANORESEAU .....</b>	<b>195</b>
Comment développer une application pour le NANORESEAU .....	197
MINIDOS et MINIRES.....	198

Un exemple d'application dialoguant avec le central .....	199
Exemples de dialogues entre deux postes .....	210
<b>Cinquième partie: Annexes .....</b>	<b>219</b>
Liste des primitives NANORESEAU et de leur codes .....	221
Les primitives du gestionnaire de fichiers (SYSFIC).....	221
Les primitives du gestionnaire d'imprimante (SPOOL).....	222
Les adresses utilisées par le réseau dans les postes .....	223
Les adresses utiles du contrôleur NANORESEAU.....	224
Structure du fichier de configuration .....	225
Structure de l'en-tête des fichiers réseau .....	226
Les fichiers indexés .....	228
Description des formats binaires .....	231
Gestion de la cartouche de RAM du MO5 .....	236
Liste des erreurs et leurs numéros .....	237
Erreurs commentées .....	239
Codages utilisés par le spool .....	245
Le fichier PRINTER.SYS .....	246
Format des images compactées .....	249
Codage des caractères (norme IBM-PC) .....	250
<b>Index .....</b>	<b>251</b>

# Préface

---

L'enseignement assisté par ordinateur (E.A.O.) a pris ces dernières années et tout particulièrement en France une très grande importance.

Fin 1985, 150 000 micro-ordinateurs sont en fonctionnement dans les collèges et lycées et cette très large diffusion a entraîné la création de presque 1 000 logiciels pédagogiques, systématiquement proposés aux enseignants. Ces chiffres placent la France aux tous premiers rangs dans le monde en ce domaine et ouvrent aux constructeurs de matériel et aux éditeurs de logiciels de réelles possibilités d'exportation.

Cette réussite est incontestablement déterminée par la mise à la disposition de chaque élève d'une station de travail qui est en fait un micro-ordinateur, très convivial, doté d'une puissance de traitement convenable mais surtout de puissantes possibilités graphiques et de couleur.

Bien plus, chaque poste dispose de ressources qui manquent d'ordinaire aux micro-ordinateurs économiques, telles que mémoire de masse à disque souple ou disque dur et imprimante. Ces ressources partagées sont reliées aux stations de travail par un réseau local, découvert en 1982 par l'université des Sciences et Techniques de Lille (USTL - Laboratoire Formation, Technologie nouvelle et Développement du CUEEP) et développé et industrialisé par la société Leanord sous le nom de NANORESEAU avec le soutien de l'ANVAR, la participation de l'Agence de l'Informatique (ADI), du Centre national de Documentation Pédagogique (CNDP) et le concours du ministère de la Recherche et de l'établissement public régional Nord - Pas-de-Calais.

Ce réseau a systématiquement utilisé les technologies les plus récentes pour obtenir une vitesse de transmission suffisante pour le chargement et la sauvegarde de programmes pédagogiques, dans des sessions de travail limitées à moins d'une heure. Les choix technologiques ont aussi été déterminés par la nécessité de proposer la station de travail en réseau à un prix plus avantageux que celui de postes isolés ayant des ressources comparables. Ces objectifs ont été atteints et le NANORESEAU est à la fin 1985, dans le monde, le réseau le moins coûteux et celui qui a mis en exploitation le plus grand nombre de points de connexion.

On a cité plus haut l'important effort de création de logiciels utilisables en NANORESEAU et il est bon d'insister sur deux caractéristiques de ce système, choix délibéré de ses créateurs, l'université de Lille I et Leanord : le NANORESEAU est et doit rester OUVERT et EVOLUTIF.

Concurremment à l'implantation des matériels et à la diffusion des logiciels, Leanord a organisé des séances d'information et des forums entre utilisateurs et éditeurs.

Pour faciliter l'utilisation du NANORESEAU, un premier ouvrage a déjà été publié aux éditions Cedic/Nathan, *NANORESEAU, le nouvel auxiliaire pédagogique*, de Claude Stach et Alain Dubus qui décrivent avec compétence et humour les possibles exploitations pédagogiques d'un réseau informatique local.

Au-delà de cet ouvrage destiné à ceux qui ont à prendre des décisions pour l'équipement de nouveaux sites ou aux utilisateurs, professeurs en particulier, qui doivent se familiariser avec les fonctionnalités externes et le mode d'emploi des stations en réseau, il était nécessaire qu'un ouvrage permette à l'utilisateur averti et aux créateurs de logiciels de tirer le parti maximum des remarquables caractéristiques du réseau.

C'est ainsi que l'on obtiendra les échanges de fichiers les plus efficaces mais plus encore une véritable interactivité entre les stations de travail.

Si les chargements et sauvegardes règlent dans les meilleures conditions les problèmes d'intendance, l'interactivité est un outil de créativité pédagogique qui justifie que l'on cherche à en savoir plus sur les mécanismes internes du NANORESEAU et sur les interactions avec le système d'exploitation qu'il met à la disposition du professeur et de l'élève.

Leanord encourage la diffusion des informations contenues dans cet ouvrage. Gilbert Cornilliet, qui a participé au développement du NANORESEAU, était certainement parmi les mieux placés pour tout révéler, tout expliquer et permettre au lecteur de s'associer à cette aventure enthousiasmante : créer des logiciels pour les millions d'utilisateurs du NANORESEAU en France et à l'étranger.

Bernard Pronier  
Président directeur général de la Société Leanord



# Introduction

---

Le NANORESEAU a été inventé à l'université des Sciences et Techniques de Lille (USTL) et plus particulièrement au CUEEP (Centre Universitaire d'Economie et d'Education Permanente) par une équipe d'enseignants. L'idée fondamentale de cette invention est de relier des micro-ordinateurs familiaux ensemble pour qu'ils puissent partager des ressources communes onéreuses (disques, imprimante, etc.) et échanger des informations entre eux.

L'ordinateur familial choisi pour ces développements fut d'abord le TO7 de Thomson qui se prêtait bien à une utilisation dans l'enseignement (couleur, graphique, son, puissance de calcul, prix). Par la suite, l'autre micro-ordinateur de Thomson, le MO5, devint un poste de travail très répandu sur le NANORESEAU. Les postes de base (TO7 et MO5) n'ont pas une puissance suffisante pour gérer l'ensemble du réseau. Cette gestion est assurée par un micro-ordinateur professionnel qu'on appelle serveur, central ou tête de réseau.

Il faut saluer ici l'ingéniosité et la ténacité de la petite équipe qui a réalisé la première version du réseau. Trouver le moyen de faire fonctionner le TO7 dans un réseau, alors que cela n'avait pas été prévu lors de la conception de la machine, est un véritable tour de force. Par ailleurs, il ne faut pas oublier que les premiers temps furent durs. Le concept de NANORESEAU était alors regardé avec une certaine condescendance et n'intéressait pas grand monde.

L'université de Lille a trouvé dans la société Léanord, entreprise dont le siège se trouve dans la banlieue de Lille, l'Industriel qu'il fallait pour fabriquer, commercialiser et assurer la maintenance du produit NANORESEAU. Les pouvoirs publics ont favorisé le développement du réseau par des aides de l'ANVAR (Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche), de l'ADI (Agence de l'Informatique) et du CNDP (Centre National de Documentation Pédagogique).

La première version du réseau reliait des TO7 à un Silz II (il s'agit d'une machine architecturée autour d'un Z80, fonctionnant sous CP/M-80 et fabriquée par Léanord). Cette première version n'a connu qu'une diffusion confidentielle. En 1984, l'ère des micros CP/M-80 touchait à sa fin. Un nouveau standard envahissait le marché, l'IBM-PC, fonctionnant sous MS-DOS, et tous les constructeurs proposaient des machines compatibles avec ce standard. Il est apparu très rapidement que le NANORESEAU devait, lui aussi, suivre l'évolution et se doter d'une tête de réseau compatible.

On a profité du remaniement logiciel provoqué par cette évolution pour revoir la conception générale du réseau. La première version ne permettait de faire fonctionner les postes que sous BASIC et les accès aux fichiers de données se faisaient par l'intermédiaire de disques simulés au central. La nouvelle version

devait pouvoir faire tourner plusieurs langages simultanément et devait offrir un accès souple et ergonomique aux fichiers de données.

C'est alors que fut conçu le "système d'exploitation NANORESEAU" qui peut être décrit comme une couche logicielle placée au dessus de MS-DOS et qui partage ce dernier entre les différents postes. Dans la version actuelle du NANORESEAU, chaque poste dispose d'un jeu de primitives analogues à celles de MS-DOS qui lui permettent d'accéder aux fichiers du central et qui règlent les conflits d'accès lorsque plusieurs postes veulent utiliser les mêmes fichiers.

Un grand nombre de logiciels qui fonctionnaient sur les MO5 isolés ont été adaptés au système d'exploitation NANORESEAU. En particulier, Thomson a adapté BASIC et les produits de l'atelier logiciel (CACTOR, COLORPEINT, FORMATOR, etc.). D'autres éditeurs de logiciels ont fait de même. Au terme de ces efforts, la version 3 du NANORESEAU a été livrée en juin 85 avec trois langages de base (BASIC, LOGO et LSE) et un nombre important d'applications de toutes sortes.

Le NANORESEAU est l'un des éléments essentiels du plan Informatique Pour Tous lancé par les pouvoirs publics en 1985. On compte actuellement plus de 12000 réseaux livrés dans des établissements scolaires français ce qui correspond à plus de 80000 MO5 utilisés comme postes de travail. La grande majorité de ces réseaux se trouve dans les écoles mais à terme, chaque établissement scolaire devrait en être équipé.

Le présent ouvrage s'adresse à la fois aux utilisateurs du NANORESEAU qui veulent aller plus loin dans la compréhension de son fonctionnement et aux développeurs de logiciels qui doivent écrire des programmes pour ce système.

Les utilisateurs trouveront des informations sur l'univers des fichiers vus par les postes, sur l'adaptation des langages BASIC, LOGO et LSE au réseau, sur le fonctionnement du gestionnaire d'impression, sur la configuration du système, sur les possibilités offertes à l'utilisateur au central, etc.

Les développeurs trouveront la description du protocole d'échanges, la liste détaillée de toutes les primitives NANORESEAU ainsi que des exemples leur permettant de réaliser des applications dédiées.

L'ouvrage contient un grand nombre de tableaux et de textes de référence couvrant tous les aspects logiciels du NANORESEAU ainsi qu'un index des principales notions qui y sont abordées.

Il me reste à remercier les collègues et amis qui m'ont aidé au cours de l'écriture de ce livre et, en particulier, Jean-Jacques Equoy, Bernard Lacaze, Marie Claude Le Floch et Philippe Loosfelt pour le temps qu'ils ont passé à la lecture du manuscrit et les critiques qu'ils y ont apportées. Je remercie également les équipes de Léanord et de Thomson avec qui j'ai toujours eu beaucoup de plaisir à travailler.