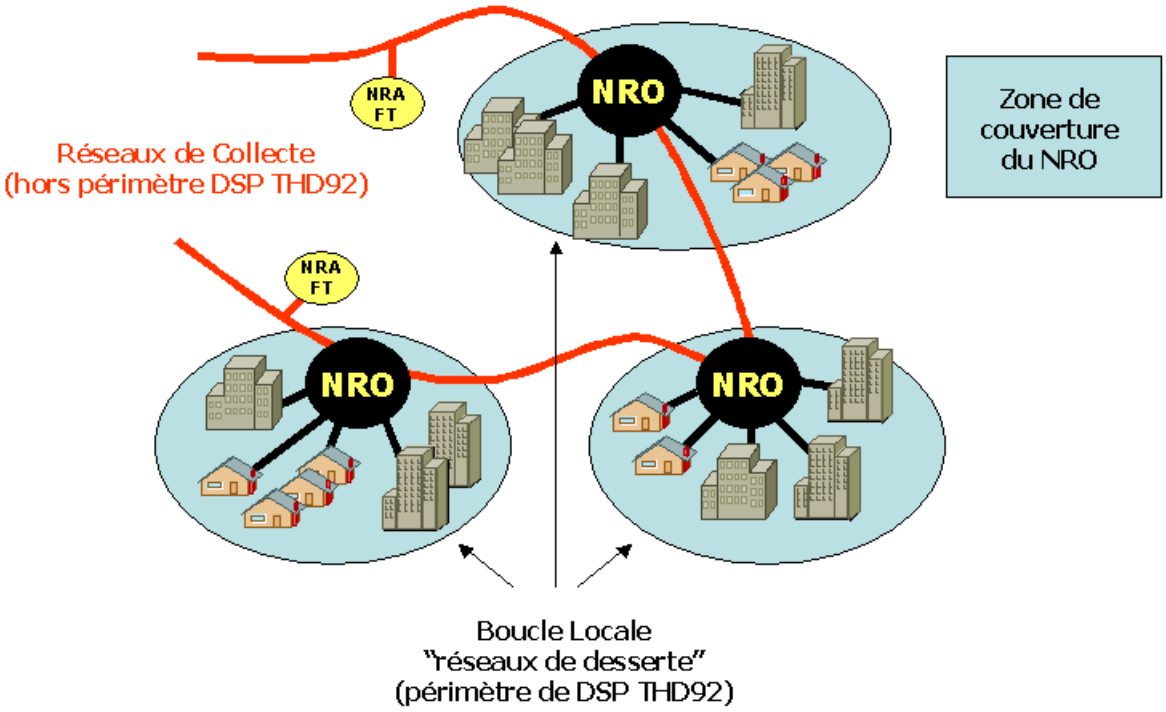
NOTE TECHNIQUE
RELATIVE A L'INGENIERIE DES NRO
DU RESEAU THD SEINE

Cette note décrit l'ingénierie des NRO (Nœuds de Raccordement Optique) que SEQUALUM met en place dans le cadre de la DSP intitulée ci-après « THD Seine » ou « THD 92 » (dénomination initiale). L'ouvrage en fibre optique construit dans le cadre de ce projet permettra d'accueillir sans discrimination tout type d'architecture de boucle locale optique envisagée par les opérateurs de télécommunications, que ce soit en point à point ou en point à multipoints.

Schéma de principe du Réseau Départemental THD92



Le positionnement des NRO sera optimisé de telle sorte à les situer, quand cela est possible, non loin des réseaux fibres existants comme IRISE ou SITER, ainsi que des NRA de France Telecom. Les NRO à construire, notamment sur les deux communes de Nanterre et Gennevilliers (seules communes alto-séquanaises non desservies par le réseau câble), seront choisis en considérant également les cheminements de réseaux d'assainissement du Département pour faciliter les adductions aussi bien dans le cadre du déploiement du programme de la DSP que pour l'arrivée des opérateurs clients de celle-ci.

Chaque Nœud de Raccordements Optiques (NRO) desservira en fibres optiques des immeubles, entreprises et autres habitations raccordés et raccordables du Département des Hauts-de-Seine, grâce à plusieurs cheminements de câbles optiques déployés en étoile sur les communes.

L'ouvrage en fibre optique sera totalement passif et pourra ainsi accueillir indifféremment les architectures de boucle locale envisagées (point à point, point à multipoints…) par les opérateurs usagers du réseau.

Le réseau d'infrastructure optique sera constitué de fourreaux, câbles et fibres optiques avec différents types et lieux de raccordement entre le NRO et les espaces techniques en pied d'immeuble ou zone pavillonnaire.

Concernant les locaux techniques de type NRO, ils sont de 2 types : existant ou à créer.

- **Existant :** Ils sont d'une taille minimale de 25 m2. Ils seront équipés techniquement de manière à pouvoir effectuer le brassage des fibres pour la desserte et l'hébergement des équipements actifs des opérateurs.

- **A créer :** Ces locaux seront de type shelters ou créés sur la base d'un surface contractée par le Délégataire et équipés de la même façon que les locaux techniques existant (réseau ondulé, atelier d'énergie 48V, climatisation redondante, TGBT avec inverseur de source, contrôle d'accès, système anti-intrusion, détection incendie, renvoie des alarmes).

SEQUALUM attache une grande importance à situer ces locaux à proximité des réseaux de collecte ainsi qu'à proximité d'infrastructures existantes afin de permettre une adduction simplifiée du bâtiment par les opérateurs.

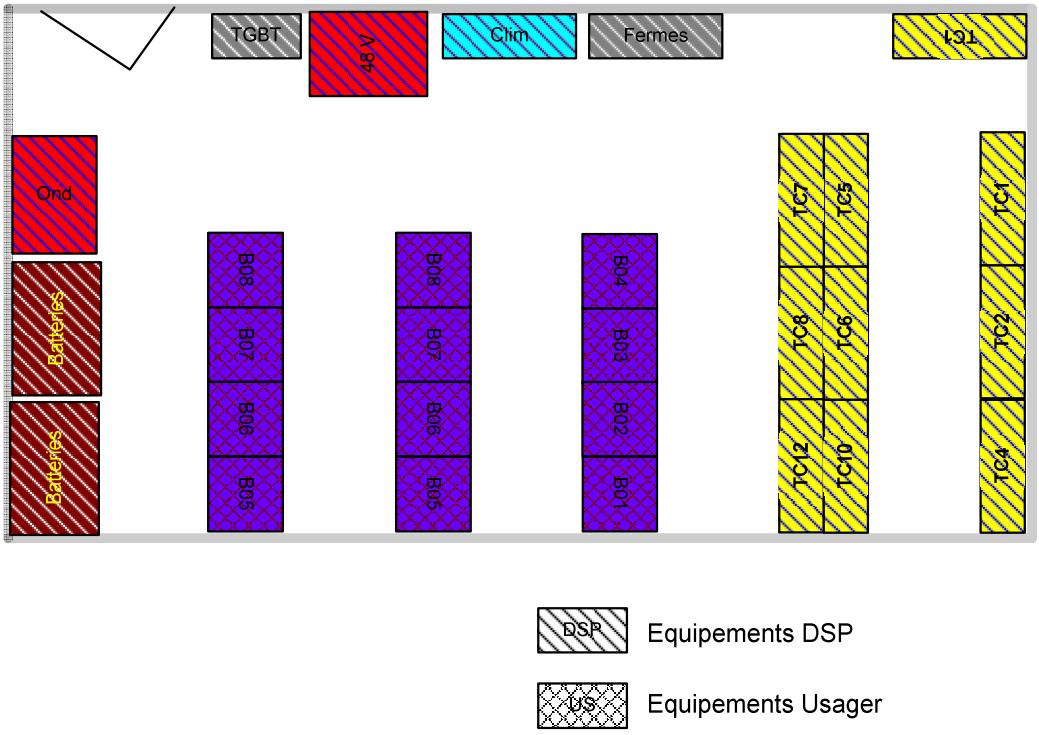
Ingénierie des NRO

SCHEMA DE PRINCIPE

Les NRO concentrent les lignes optiques et offrent un accès ouvert pour la mise place d'équipements des opérateurs usagers du réseau de communications électroniques.

Les NRO sont à construire ou à aménager si ce sont des locaux existants.

Quelques soit les NRO, ils répondent tous aux mêmes critères techniques et de services. Ainsi, on y retrouve différentes composantes. A titre d'exemple, un schéma de principe est indiqué ci-dessous. Le positionnement et le volume des équipements est adapté à chaque localisation ainsi qu' à chaque bâtiment.



Exemple de schéma d'implantation interne d'un NRO dans 25 m² avec 12 baies d'hébergement

Légende :

- TC = Tête de Câble
- TGBT = Tableau Général de Basse Tension
- Clim = Climatisation
- BO = Baie Optique Usager
- Ond = Onduleur

Les ingénieries détaillées détermineront l'aménagement et les capacités associés à chaque NRO : les surfaces seront notamment adaptées en fonction du nombre de prises à desservir. De plus, une approche technico-commerciale des opérateurs à l'initialisation de la DSP permettra également de calibrer la surface des NRO en fonction de leurs prévisions de déploiement et de réservation.

ADDUCTION :

Les Nœuds de Raccordement Optique sont interconnectés vers l'extérieur par une ou plusieurs chambre(s) zéro THD Seine de type L3T ou K2C suivant l'espace disponible et la localisation de la voirie.

Le contexte d'environnement recherché des NRO est le suivant :

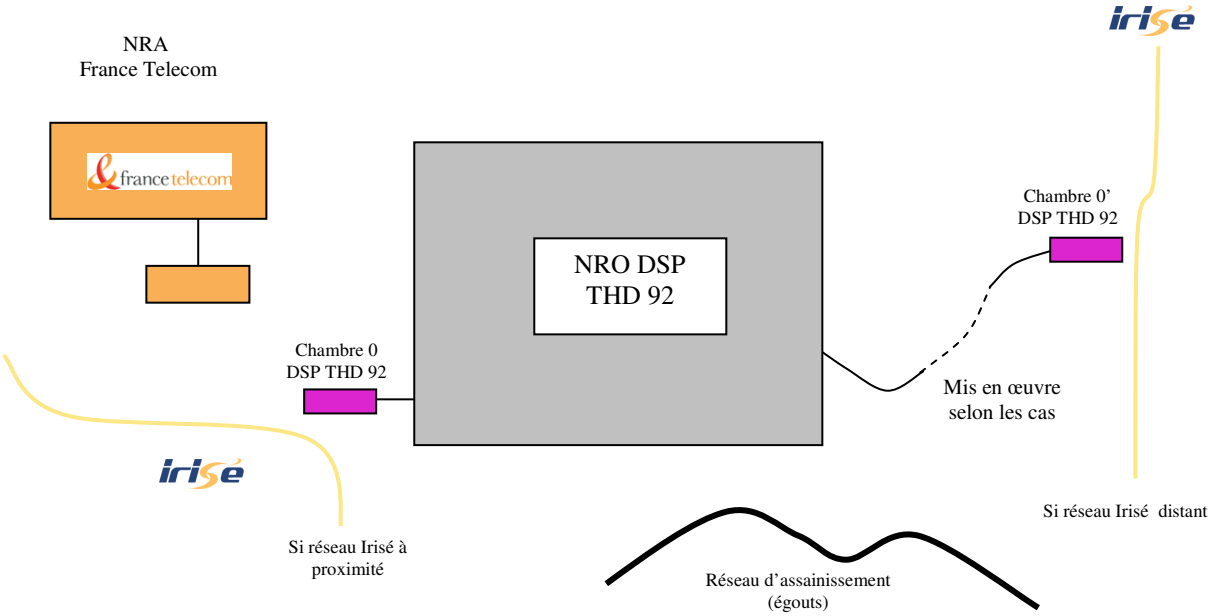


Schéma de principe de la politique de rapprochement
des infrastructures existantes (situation optimum)

Comme décrit ci-avant différents critères ont été pris en compte au niveau de la politique d'adduction des NRO par les réseaux de collecte extérieurs. Afin de permettre à ces derniers d'interopérer sans problème avec le projet et dans la mesure du possible les NRO sont à proximité :

- des infrastructures de France et notamment des chambres zéro des NRA de France Telecom ;
- du réseau IRISE ;
- du réseau d'assainissement des égouts.

L'infrastructure disponible entre la chambre zéro THD Seine et le NRO sera d'une capacité de 10 fourreaux type PVC de diamètre 56/60 mm.

SURFACES :

La surface minimale du NRO sera de 25 m². Toutefois et pour assurer une fonction de réserve, certains NRO auront une capacité bien supérieure à 25m2. Les NRO pourront héberger de 12 à 25 baies (pour les NRO les gros en terme de lignes raccordables) pour des emplacements baies d'une taille de 600x600mm.

Un espace sera également dédié aux têtes de câbles optiques du Réseau de communications électroniques. Les baies seront de type ETSI 300x900mm permettant d'épanouir 720 fibres optiques. La capacité maximale initiale d'un NRO est de 7 776 fibres optiques. Un emplacement pour au moins 4 baies supplémentaires est prévu.

Différents dispositifs seront également présents dans le NRO afin de satisfaire aux conditions d'environnement de type télécom.

ENERGIE :

Le local sera dimensionné afin de satisfaire aux besoins propres à la DSP THD Seine et à ceux des opérateurs « Usagers » (ç.à.d clients de la DSP au sens de la Convention) du Réseau de communications électroniques.

Ainsi, le local sera alimenté en tarif jaune, d'une puissance de base 50 KW évolutive avec la demande des Usagers.

Les emplacements d'hébergement (600*600 mm) pourront disposer d'une puissance de 3KW sous 230V et/ou 48VCC. L'alimentation des baies se fera au travers de Tableaux Divisionnaires. L'énergie sera à disposition de l'installateur baie dans une boîte de type Plexo (disj. ouvert) au niveau de l'emplacement baie sous la forme d'une simple ou double attache en 230 V ondulé et/ou 48VCC selon la demande de l'Usager.

Chaque boitier de raccordement comportera les étiquettes de repérage correspondant aux disjoncteurs associés. Les câbles seront munis d'étiquettes plastique aux tenants et aboutissants indiquant le disjoncteur de provenance. Chaque disjoncteur d'alimentation baie sera repéré par exemple de la manière suivante : QF(N°)-TDO xx pour le réseau ondulé et QF(N°)-TD48 xx pour le réseau 48 VCC.

Les installations réseau du NRO seront alimentées électriquement suivant les besoins par :

- un réseau ondulé 230 V : un onduleur d'une puissance de 60 KVA d'une autonomie de 3 heures
- un réseau 48 VCC : un atelier de 48V / 600 A avec une autonomie de 0 minutes s'il est alimenté par l'onduleur 230 V possédant lui-même une autonomie batteries de 3 heures
- un secours énergie mobile : il est réalisé par groupe électrogène mobile de secours. Le raccordement est réalisé au travers d'un percement mural pour le passage de câble muni d'un obturateur amovible, d'un boitier spécifique acceptant les câbles avec ou sans cosse, d'un inverseur de source Normal/Secours manuel.

Onduleur/Réseau Ondulé :

D'une puissance de 60 KVA, l'onduleur on-line proposé est de marque MGE, SAED ou équivalent. Il est équipé d'une carte alarme avec raccordement en contact sec et permettant a minima la remontée des points suivants :

- onduleur sur batterie
- fin d'autonomie batterie
- problème onduleur (synthèse panne matériel)

Il est équipé d'un by-pass dit de « grand secours », permettant de remplacer l'onduleur sans faire de coupure d'énergie en cas de panne irréparable nécessitant l'échange de l'appareil.

Les batteries sont du type garanties 5+5ans.

L'alimentation des baies se fera au travers de 2 TD (Tableau Divisionnaire) assurant la redondance « Voie A – Normal » et « Voie B – Secours ».

Chaque alimentation baie sera protégée par un disjoncteur différentiel de 16A-30mA équipé de contact « SD ».

Atelier 48V :

L'atelier 48V est équipé de batteries si le NRO nécessite plusieurs baies en 48 VCC. Il prend l'emplacement d'une baie standard 600x600 qui comporte :

- 1 rack contrôleur CXCR assurant la supervision de la baie sur site et à distance, selon plusieurs modes ;
- 2 châssis réceptacles des redresseurs, capacité 5 modules, avec câblage en fond de cage des barres bus +& - du 48 V ;
- 9 modules redresseurs Cordex 3.6 en 48/54 V délivrant chacun 3 600W (il faut la capacité pour charger les batteries) ;
- 1 platine de servitude avec délestage en fin d'autonomie, disjoncteur batterie, shunt, et protections entrée 230/400V – surtension et surintensité, complété par un Arrêt d'urgence ;
- 2 platines de 30 départs protégés par disjoncteurs 20A cc, soit au total 60 départs ;
- 3 châssis 19'' 6U support batterie avec chacun 4 blocs SLF 12105 connexions frontales ;
- 1 trappe d'accès aux raccordements plancher.

La puissance nominale disponible est de 32 400 W, ce qui assure l'alimentation des charges (30 kW sur 60 départs) et la recharge de la batterie en moins de 8 h à compter de sa limite basse de 38,5 V. Le rendement de l'ensemble en régime normal est de >92%, ce qui détermine une consommation secteur de 32 600 W pour 30 kW utiles.

Il dispose de module Hot Swap – échangeable sous tension, si nécessaire.

Concernant les disjoncteurs, la protection à l'entrée triphasée est assurée par un tétrapolaire différentiel type Legrand 087 04 ou strictement équivalent (63 A, 30 mA) à détection HPI, avec pouvoir de coupure de 10 kA (NF IEC 60947-2).

Le parafoudre tétrapolaire est du type Legrand 039 33, 12.5 kA /10 à 350 µs.

Concernant les départs, ils sont protégés par des disjoncteurs unipolaires type Legrand Lexic 06860, ou strictement équivalent, pouvoir de coupure à 48 V : 4 kA avec signal de disjonction.

Le coupe circuit batterie est du type bipolaire à fourche, équipé de cartouches.

TGBT :

Le TGBT (Tableau Général Basse Tension) est dimensionné pour alimenter les emplacements des Usagers ainsi que les équipements nécessaires aux conditions d'environnement du site NRO (onduleur, clim, atelier 48V, éclairage).

Il comprend notamment :

- un inverseur de source constitué de deux interrupteurs 4x250A Type NS250NA débrochables sur platine (équipés chacun d'un contact OF et SD) ;
- un automatisme UA + platine ACP ;
- un arrêt d'urgence en façade de l'armoire ;
- un voyant présence tension sur chaque branche de l'inverseur.

Les raccordements seront effectués de la manière suivante :

- calibres supérieurs ou égaux à 63A : raccordement direct sur appareils ;
- calibres inférieurs à 63A : raccordement sur bornes.

Tous les disjoncteurs seront équipés d'un contact OF + un contact SD. Une synthèse sera réalisée pour les contacts OF et une synthèse pour les contacts SD, les synthèses seront ramenées sur bornes sectionnables dans un tableau dédié.

Le câblage sera réalisée avec du support de type U1000 R02V, pour les liaisons suivantes :

- armoire groupe électrogène -> Coffret inverseur manuel ;
- coffret de raccordement GE mobile -> Coffret inverseur manuel ;
- coffret inverseur manuel -> TGBT "branche secours" ;
- tarif Jaune -> TGBT "brancher normale";
- TGBT -> Onduleur ;
- éclairage et PC.

Les chemins de câble énergie seront séparés des chemins de câbles optiques. La taille des chemins de câbles optiques permettra de faire transiter 8000 jarretières optiques, ce besoin sera adapté au nombre de prises desservies par le NRO.

CLIMATISATION :

Le local sera climatisé, la puissance à dissiper prise en compte est de 30 KW. Elle sera évolutive en fonction de la puissance souscrite par les Usagers.

Le dispositif sera du type armoire frigorifique avec échangeur externe.

INCENDIE :

Le local sera équipé d'une détection d'incendie (DI) de type SIEMENS CCE1101 et de détecteurs optique ALGOREX. Le déclencheur manuel sera installé au plus prêt de l'accès principal.

Cette centrale DI remontera en « Contact Sec » les informations suivantes :

- 1ère détection : Détection feu
- 2ème détection : Incendie site
- Dysfonctionnement central : Dérangement incendie

GTC & CA (Gestion Technique Centralisée & Contrôle d'accès) :

Alarmes Techniques :

Ces alarmes seront remontées à la supervision via le réseau IP TMN. Le système de type BABYLON IBO assurera le traitement de ces informations.

Une UTL (Unité de Traitement Locale) permettant la gestion des portes et des alarmes et la mise En/Hors service Intrusion sera installée sur site.

Un tableau équipé de borne sectionnable assurera l'intermédiaire entre les différents points d'alarmes des installations et l'UTL.

Les points d'alarmes sont :

-1- Absence Tension EDF
-2- Absence Tension TGBT
-3- Absence Tension UTL
-4- Absence Tension 230V ondulé
-5- Disj. Baie TD xxx
-6- Disj. Alarme Clim
-7- T° haute salle technique
-8- Détection Feu
-9- Incendie Site
-10- Dérangement Centrale Incendie
-11- Pb Onduleur
-12- Onduleur sur batteries
-13- Fin d'autonomie batteries
-14- Défaut équipement 48 V (redresseur)
-15- Fusibles batteries HS
-16- Fin d'autonomie batteries (si atelier équipé de batteries)
-17- Absence 230V Atelier
-18- Intrusion

Surveillance Intrusion :

Le système de surveillance intrusion sera désarmé par le badge d'accès.

Un lecteur indépendant équipé d'un indicateur (leds Rouge/Vert) signalera à l'intervenant la situation sur site.

L'UTL sera paramétrée de manière à remettre le site automatiquement sous surveillance après un délai de 3 heures. En cas d'intervention prolongée, un buzzer invitera le personnel présent sur site à repasser son badge sur le lecteur de désarmement du système. Cette invitation aura lieu 5 mn avant la mise en service automatique.

Le système pourra être mis En/Hors service à distance.

Contrôle d'accès :

Le bâtiment sera équipé d'un contrôle d'accès par badge nominatif.

Les lecteurs sont de type « HID » raccordé sur le système de type BABYLON-IBO.

Seules les personnes autorisées par SEQUALUM ainsi que le personnel habilité auront des accès valides, suivant des jours et horaires définis.

Supervision :

Tous les événements du type alarmes techniques, intrusion, nom d'intervenants, sont remontés en supervision via le réseau IP sur le système de type BABYLON-IBO vers des postes opérateurs.

Une carte SNMP par site assure la remontée par famille d'alarmes dans chaque UTL.

BAIES TETES DE CABLES :

Vu le dimensionnement retenu pour le projet la capacité de câbles optiques présent au niveau du NRO sera très importantes. Les baies têtes de câbles les accueilleront. Elles permettront le raccordement d'un usager à un opérateur via des jarretières optiques de type SC/APC. Elles seront présentent en nombre suffisant en fonction de nombre de prises présent sur un NRO donné.

Les baies têtes de câble intégrerons un dispositif permettent de lover les surlongueurs de jarretières afin de les protéger.

Le repérage des tiroirs optiques sera réalisé en face avant. Les fibres seront repérées par tête de câble, câble, numéro de tiroir, numéro de fibre.

Les chemins de câbles seront dimensionnés pour accueillir la totalité des jarretières, ils relieront les baies têtes de câbles aux baies d'hébergement.