



VNF – TRANSFORMATION DIGITALE, SOCIÉTALE ET ENVIRONNEMENTALE

RDV INFO INDUS: Standard Réseaux

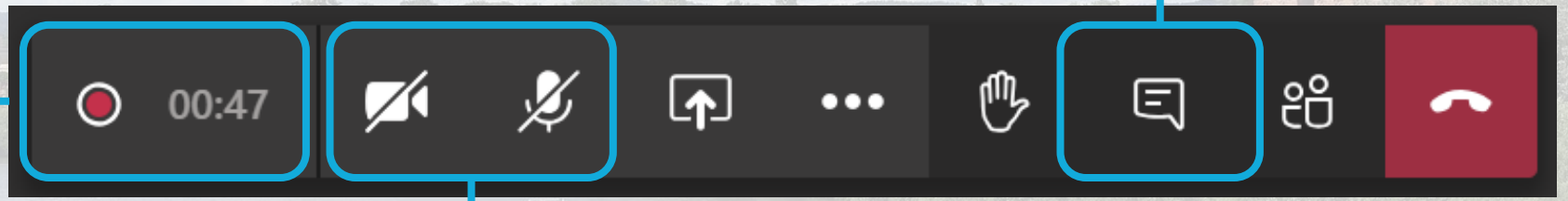
20 Avril 2023

BIENVENUE AU RDV INFO INDUS

NOUS ALLONS BIENTÔT COMMENCER

La session est enregistrée. Nous mettrons à disposition l'enregistrement

Posez nous **toutes vos questions directement dans l'onglet discussion**



Pensez à couper votre micro et votre caméra. Ils devront rester coupés pendant toute la session

LES RDV INFO INDUS – UNE RENCONTRE BIMENSUELLE



Un format court, durant 45 minutes, toutes les deux semaines

5’ **Introduction :** Introduction et présentation du sujet
25’ **Présentation :** Partage du contenu sur la thématique abordée par le RDV
10’ **Q&A :** Questions & réponses



Pourquoi ?

- ✓ Faire rayonner le projet de modernisation et la dynamique de transformation à l’ensemble des acteurs de VNF
- ✓ Communiquer sur les standards
- ✓ Communiquer sur les aspects méthodologiques

AGENDA DE LA PRÉSENTATION

1 **CONSTATS & ENJEUX DE L'ATELIER**

2 **PRINCIPES D'ARCHITECTURE PHYSIQUE**

3 **PRINCIPES D'ARCHITECTURE LOGIQUE**

4 **RACCORDEMENT DES OUVRAGES**

5 **SUPERVISION ET MAINTENANCE**

1

CONSTATS & ENJEUX DE L’ATELIER

ATELIER RÉSEAUX – CONSTATS PRÉLIMINAIRES & ENJEUX DE L'ATELIER

Informatique industrielle

- Le standard Réseaux représente **la fondation** du système d'information industriel de VNF.
- La sécurité du SI industriel, en charge de l'exploitation des ouvrages, doit être **renforcé**.

Mode de fonctionnement

- Le mode de fonctionnement **diffère** d'une direction territoriale à une autre. Ce manque de standardidation impacte le réseau VNF.
- Les cellules informatiques **ne sont pas impliquées** dans les projets industriels.
- Retours d'expériences des prototypes lancés par la DSIN (Switch CISCO …)

Contexte géopolitique

- Risque **d'augmentation des délais d'approvisionnement et des coûts** des composants fabriqués en Asie.

ENJEUX DE L'ATELIER

- Préciser les éléments de **l'architecture physique et logique** du réseau global VNF.
- **Renforcer la résilience** du SI industriel de VNF.
- Fournir des **recommandations** sur le matériel à utiliser pour le raccordement des ouvrages.

Niveau de standard : 3

- **Légende :**
- Niveau 1 : Stratégique / Défini la cible technique
- Niveau 2 : Méthodique / Défini les chemins possibles
- **Niveau 3 : Opérationnel / Précise les solutions techniques**
- Niveau 4 : Marché nationaux et leur utilisation

2

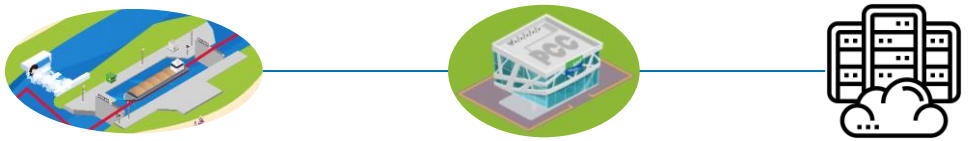
PRINCIPES D'ARCHITECTURE PHYSIQUE

ARCHITECTURE RÉSEAU PHYSIQUE

PRINCIPES D'ARCHITECTURE PHYSIQUE

- Le réseau industriel s'appuie sur 2 types de fibre :
  - **La fibre propriétaire**, opérée et maintenue par VNF, permettant d'assurer une autonomie totale ;
  - **La fibre opérateur**, fournie par un tiers, nécessitant moins d'investissements initiaux et permettant de relier des sites pas encore reliés via la fibre propriétaire.
- **La fibre propriétaire peut être complétée par des connexions 4G/5G ou FTTH**.

La stratégie de communication est **l'utilisation autant que possible de la fibre optique**, notamment pour des raisons de besoin en bande passante.



Ouvrage PCC Data center

DÉPLOIEMENT DE LA FIBRE OPTIQUE

- Une étude **technique, économique et de sécurité physique** du réseau est à effectuer pour choisir le mode de pose de la fibre.
- Par souci d'économie, il est recommandé de **n'utiliser qu'une seule fibre** pour relier les ouvrages.
- La fibre peut être ramifiée pour **connecter les ouvrages connexes** par effet d'opportunité.

Inventaire

- La DSIN doit recevoir **un recensement exhaustif de l'existant** pour pouvoir proposer **une architecture et des schémas de soudure.**

Redondance physique

Les connexions réseau aux ouvrages **doivent être secourues** en cas de défaillance de la connexion principale

- Bouclage par jeu de soudure ;
- Fibre opérateur pour EPG ;
- Connection au réseau FTTH ;
- Raccordement inter linéaire et inter DT ;
- 4G ;
- 5G ;
- Internet par satellite

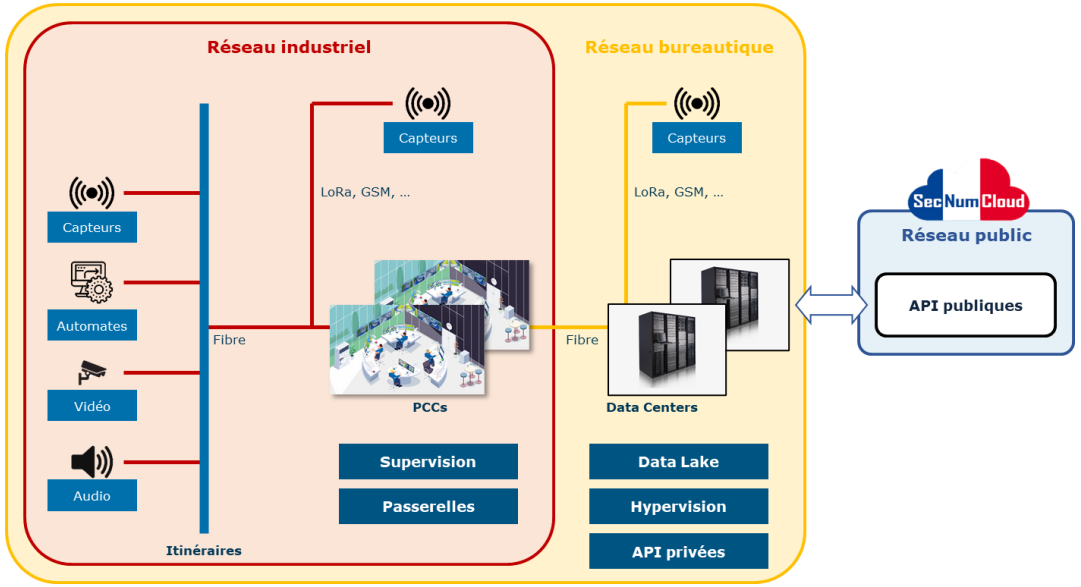
3

PRINCIPES D'ARCHITECTURE LOGIQUE

ARCHITECTURE RÉSEAU LOGIQUE

PRINCIPES D'ARCHITECTURE LOGIQUE

- Le réseau global VNF est **unique et redondé au niveau physique** (fibre opérateur, 4G, …), il est **subdivisé en deux réseaux logiques indépendants** : le réseau bureautique et le réseau industriel. Les PCC constituent les points de contact entre ces deux réseaux.
- **Chaque itinéraire dispose de son réseau industriel**, connectant les ouvrages et les PCC. Les PCC agrègent les réseaux industriels des sites dont ils ont la charge.



Maillage

- L'utilisation d'un maillage réseau, type MPLS, **augmente la résilience** du réseau.
- Le protocole MPLS permet de **décharger les routeurs des opérations de routage et de définir à l'avance les chemins à utiliser en cas de perte d'un nœud du réseau.** Il nécessite des équipements réseau niveau 3 (couche réseau du modèle OSI, adressage physique et logique).

Redondance logique

- La redondance du réseau au niveau logique **est assurée par un SD-WAN.**
- Le SD-WAN permet via de la configuration logicielle de **recréer un WAN,** identique au WAN nominal, via différentes connexions
- La sécurisation des échanges de données se fait via **des tunnels IPSec** dans le cas de l'utilisation du SD-WAN.
- **D'autres solutions de redondances logiques peuvent être employées**

Sécurisation du réseau

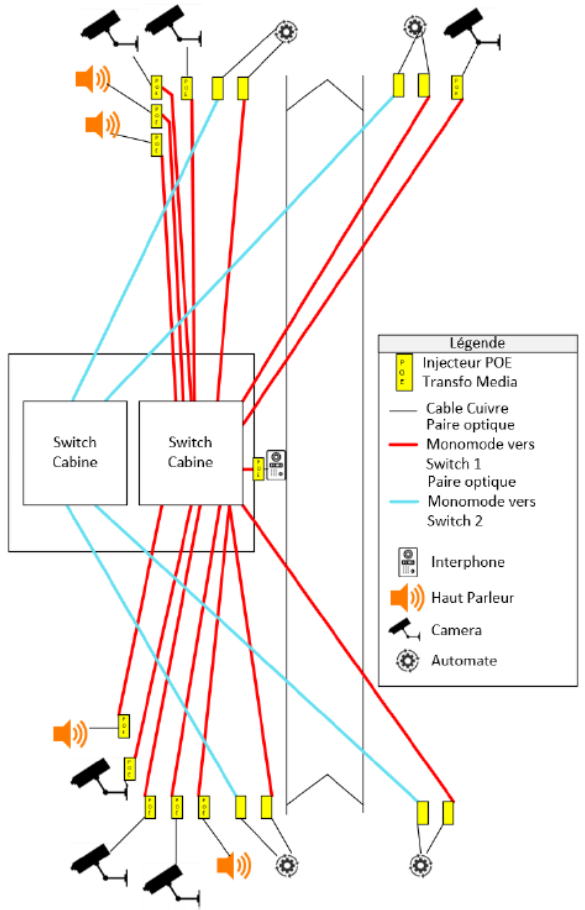
- La segmentation des réseaux industriel et bureautique se fait **via DMZ et VRF.**
- L'usage d'un Bastion, **préconisé par l'ANSSI**, est fortement recommandé.
- L'identification et l'authentification de tous les équipements connectés au réseau depuis les écluses est faite moyennant le **protocole 802.1X via des serveurs RADIUS**.
- Les flux de données transitant par les réseaux VNF doivent être détaillés dans une **matrice de flux.**

4

RACCORDEMENT DES OUVRAGES

RACCORDEMENT DES OUVRAGES
ECLUSE GRAND GABARIT – CAS D'UN SAS SIMPLE

Architecture standard



Tous les équipements sont **connectés à des switchs** situés dans des boîtiers de raccordement via des connexions cuivrées ou **fibrées de préférence**. L'intégralité du système est redondée à partir de ces boîtiers :

- Les connexions entre les boîtiers de raccordement et les routeurs ;
- Les connexions entre l'ouvrage et le PCC.

En cas de défaillance du routeur principal ou de la fibre principale, **les communications basculent automatiquement sur la solution de secours.**

Matériel



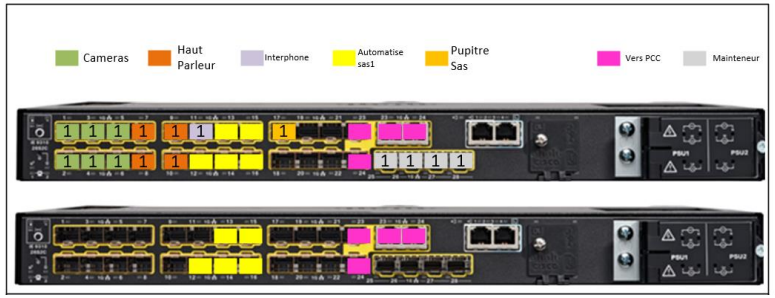
Les switchs 8 ports Cisco 3200, sont remplacés par des switch 19" **Cisco IE-9310** dans la cabine d'écluse



Les locaux techniques sont équipés de routeurs 24 ports **Cisco 9300**

- La configuration initiale des routeurs se fait automatiquement via **ZTP**

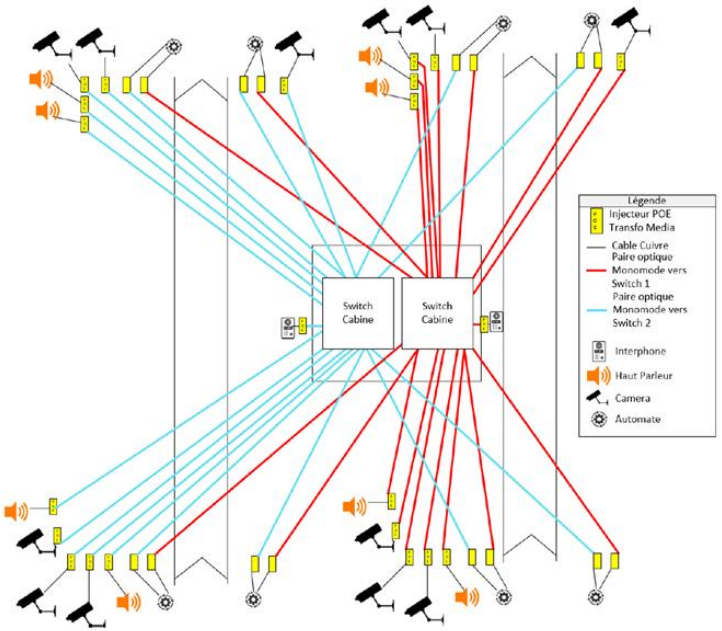
Couleurs standards des câbles



- Par souci d'économie et de disponibilité, il est envisageable d'utiliser **du câble blanc avec un signalement de la couleur** via de chatterton, velcro, étiquetage ou encore serflex.

RACCORDEMENT DES OUVRAGES
ECLUSE GRAND GABARIT – CAS D'UN SAS DOUBLE

Architecture standard



Tous les équipements sont **connectés à des switchs** situés dans des boîtiers de raccordement via des connexions cuivrées ou **fibrées de préférence**. L'intégralité du système est redondée à partir de ces boîtiers :

- Les connexions entre les boîtiers de raccordement et les routeurs ;
- Les connexions entre l'ouvrage et le PCC.

En cas de défaillance du routeur principal ou de la fibre principale, **les communications basculent automatiquement sur la solution de secours.**

Matériel



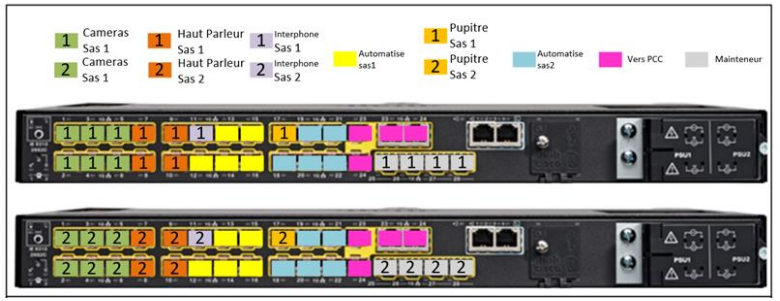
Les switchs 8 ports Cisco 3200, sont remplacés par des switch 19" **Cisco IE-9310** dans la cabine d'écluse



Les locaux techniques sont équipés de routeurs 24 ports **Cisco 9300**

- La configuration initiale des routeurs se fait automatiquement via **ZTP**

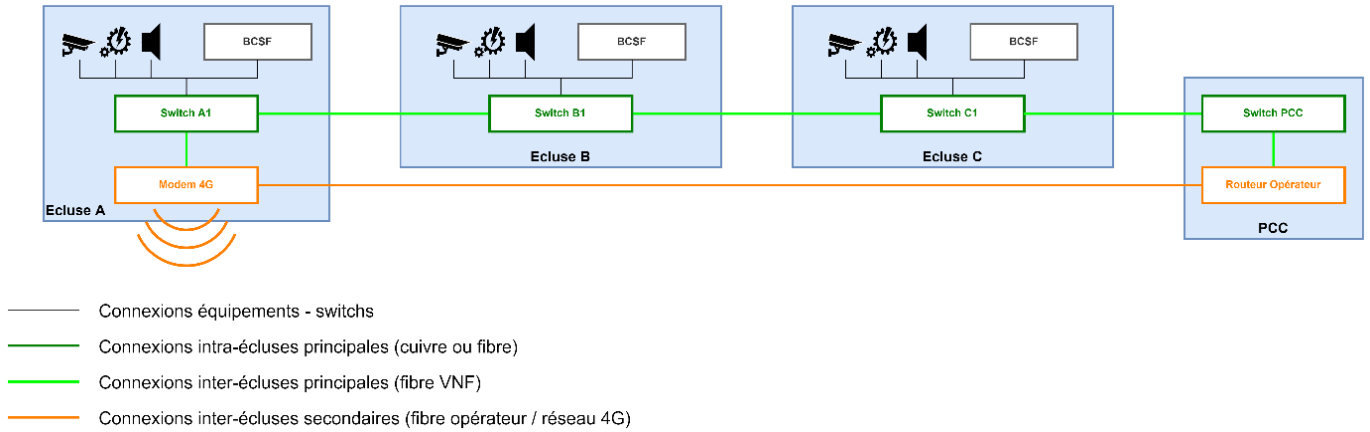
Couleurs standards des câbles



- Par souci d'économie et de disponibilité, il est envisageable d'utiliser **du câble blanc avec un signalement de la couleur** via de chatterton, velcro, étiquetage ou encore serflex.

RACCORDEMENT DES OUVRAGES
ECLUSE PETIT GABARIT ET OUVRAGES ISOLÉS (1/2)

Architecture standard



Tous les équipements sont connectés à un switch situé dans le coffret via des **connexions cuivrées**. Ce switch est connecté à la fibre principale. Il peut aussi être connecté à un modem 4G ou à un autre routeur opérateur pour assurer la redondance du réseau.

En cas de défaillance de la fibre principale, les communications basculent automatiquement sur la solution de secours.

Matériel



Cisco Catalyst IE 3300 Rugged Switch (switch 8 ports endurci) avec module d'extension



PLANET IPOE-270-12V (format rail DIN)



TETRADIS WBEN10-24-024024 (format rail DIN)

- Les boutons d'arrêt d'urgence sont uniquement sur site, pas au PCC.

- ✓ La solution de raccordement privilégiée **est la fibre optique propriétaire**. En cas d'impossibilité, les solutions alternatives possibles sont, par priorité, la fibre opérateur et les connexions 4G/5G.
- ✓ En mode dégradé la priorité est **de préserver le fonctionnement des automates et de l'audio**.
- ✓ Le maintien des fonctions vidéo ne peut se faire que **si elles n'impactent pas ces fonctions prioritaires**. Il est possible de minimiser la bande passante nécessaire en diminuant la qualité de l'image ou en employant un codec plus performant si cela ne remet en cause les possibilités d'exploitation.

RACCORDEMENT DES OUVRAGES
ECLUSE PETIT GABARIT ET OUVRAGES ISOLÉS (2/2)

Protection des coffrets de regroupement

Sécurisation

- Les coffrets doivent être **sécurisés** ;
- Afin d'être alerté quand une armoire est ouverte, il est **préconisé de mettre un contact sec**. Il est aussi possible de mettre un contact sur automate ou un lecteur de badge sur l'ensemble des coffrets avec un système de serrure classique.

Conditions extérieures

- Les coffrets doivent être **ventilés et protégés de la chaleur et de l'humidité** ;
- Pour limiter la hausse de température, les recommandations sont les suivantes :
  - Installer les équipements qui chauffent en haut du coffret ;
  - Prévoir de l'extraction de l'air en haut du coffret et de la ventilation basse ;
  - Possibilité d'installer une tôle au-dessus du coffret ;
- Afin d'accroître la résistance aux conditions extérieures, il est possible **d'utiliser une enveloppe double** :
  - Enveloppe extérieure en polyester ventilé ;
  - Enveloppe interne métallique avec chauffage.

Couleurs standards des câbles

Un code couleur pour les câbles reliant les périphériques au switch a été défini :

- Caméra aval
- Caméra amont
- Interphonie
- Haut-parleur et son microphone
- Automate
- IHM local
- BCSF

5

SUPERVISION ET MAINTENANCE

SUPERVISION ET MAINTENANCE

Sujet en cours de précision

ORGANISATION CIBLE

- **Deux niveaux** de supervision du réseau sont envisagés :
  - La supervision au **niveau nationale** via le centre de services ;
  - La supervision au **niveau local** en DT et PCC via les cellules informatiques.
- La supervision du réseau **émet des notifications** à l'intention des utilisateurs afin de les informer des dysfonctionnements en cours.
- Le processus engagé en cas de détection d'un problème **reste à définir**.

Dans le cas où l'alerte est remontée au centre de service, elle sera catégorisée selon l'ampleur et la criticité du problème.

Paramètre	Niveau	Description
Ampleur	1	Problème d'ampleur régionale ou nationale nécessitant la consultation du siège
	2	Problème complexe d'ampleur modérée (itinéraire) nécessitant une intervention à distance
	3	Problème complexe d'ampleur modérée (itinéraire) nécessitant une intervention locale
	4	Problème simple nécessitant une intervention locale
Criticité	1	Problème critique (exploitation de plusieurs itinéraires impossible)
	2	Problème majeur (exploitation d'ouvrages critiques impossible)
	3	Problème modéré (exploitation d'ouvrages critiques ralentie)
	4	Problème mineur (exploitation d'ouvrages non-critiques ralentie)

INDICATEURS

- L'engagement sur la disponibilité du réseau (Service Level Agreement) **ne devrait pas être inférieure à 99,8 %** (17h30 d'indispo par an)
- **Le GTI** (temps d'intervention) et **le GTR** (temps de réparation / recouvrement) à fixer dépendront du niveau de criticité

MATÉRIEL

- La DSIN prévoit **10-15%** de spare sur les switchs à la commande.

CONFIGURATION

- Les équipements réseaux utilisent **ZTP** pour s'autoconfigurer via des configurations mises à disposition en PCC.

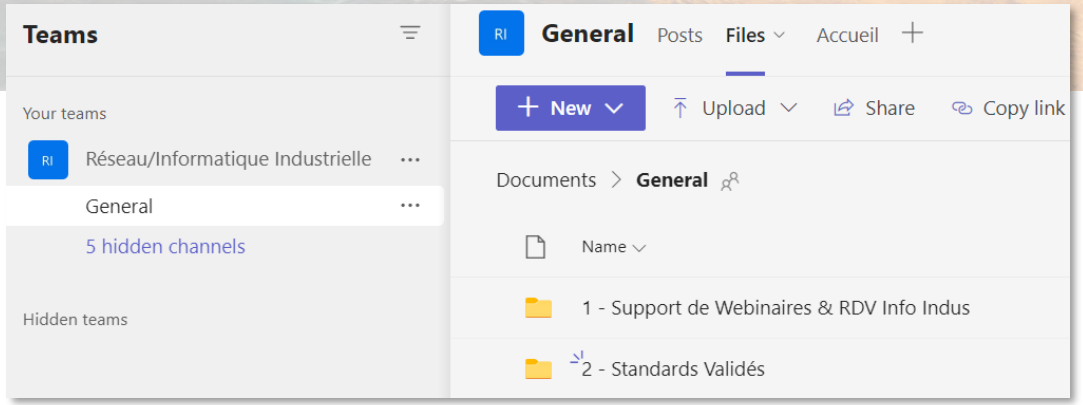


QUESTIONS & RÉPONSES

MERCI POUR VOTRE PARTICIPATION

GARDONS CONTACT !

Le contenu de la présentation se trouve dans le Teams « Réseau/Informatique Industrielle »



Pour toutes questions additionnelles ou idées de sujets à aborder en RDV Info Indus
Contactez david.morel@vnf.fr