

Rapport de stage : EDF DIGIT



Sommaire

1. Présentation de l'entreprise : EDF	4
2. Organigramme de l'équipe DIGIT	5
3. Présentation du métier : Technicien télécom pour le producteur hydraulique... 7	
4. Présentation du contexte du stage	8
5. Maître de stage : Frédéric MOREL	8
6. Missions réalisées au cours du stage	9
7. Environnement technique	10
7.1. Ressources matérielles	10
7.2. Ressources logicielles	11
8. Activité 1 : Remplacement des anciennes téléalarmes TA 248 DEGREANE.. 12	
8.1. Cahier des charges	12
8.2. Compétences techniques mises en œuvre	13
8.3. Importance de la tâche au sein d'EDF	14
8.4. Démarche suivie pour le remplacement des téléalarmes TA 248 DEGREANE....	15
8.5. Preuves de la réalisation	17
9. Activité 2 : Intervention sur une antenne à Connac : contrôle technique	18
9.1. Cahier des charges	18
9.2. Compétences techniques mises en œuvre	19
9.3. Démarche de l'intervention – Contrôle technique antenne à Connac	20
9.4. Preuves de la réalisation	23
10. Activité 3 : Configuration caméra AXIS Q6074-E	24
10.1. Cahier des charges	24
10.2. Compétences techniques mises en œuvre	25
10.3. Démarche de la configuration d'une caméra AXIS Q6074-E	26
10.4. Retour d'expérience	32
11. Remerciements	32
12. Points positifs	32
13. Pistes de progrès	33

Présentation de l'entreprise : EDF

EDF (Électricité de France) est le principal producteur et fournisseur d'électricité en France, et l'un des leaders mondiaux du secteur de l'énergie. L'entreprise est historiquement liée à l'État français, qui en est l'actionnaire majoritaire.

- **Forme juridique** : Société anonyme à conseil d'administration
 - **Siège social** : 22-30 avenue de Wagram, 75382 Paris Cedex 08, France
 - **Création** : 1946, à la suite de la nationalisation de plus de 1 700 entreprises du secteur de l'électricité et du gaz
 - **Effectif** : Environ 165 000 salariés dans le monde (2023)
 - **Présence internationale** : EDF est actif dans plus de 20 pays
-

Historique

- **1946** : Création d'EDF par la nationalisation du secteur électrique et gazier français.
 - **1970-1980** : Développement massif du parc nucléaire français.
 - **2004** : Transformation en société anonyme.
 - **2005** : Introduction en bourse.
 - **2017** : Lancement du plan "Cap 2030" pour accélérer la transition énergétique.
 - **2023-2024** : Reprise complète par l'État français (renationalisation à 100 %).
 - **2025** : EDF poursuit sa stratégie de décarbonation et d'investissement dans les énergies renouvelables et le nucléaire de nouvelle génération
-

Activités Principales

EDF intervient sur **toute la chaîne de valeur de l'électricité** :

1. Production :

- Nucléaire (principal pilier en France)
- Hydraulique
- Thermique (gaz, charbon – en forte baisse)

- Énergies renouvelables (solaire, éolien, biomasse, etc.)
2. **Transport et distribution :**
- Via RTE (transport) et Enedis (distribution), bien que juridiquement séparés
3. **Fourniture d'électricité et de gaz :**
- Aux particuliers, entreprises et collectivités
4. **Services énergétiques :**
- Efficacité énergétique, maintenance, ingénierie via Dalkia, EDF ENR, etc.

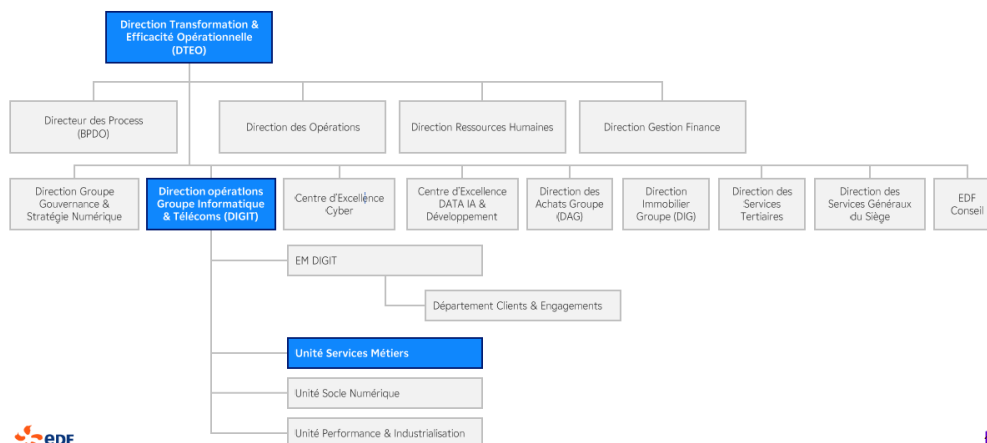
Chiffres Clés (2023-2025)

- **Chiffre d'affaires 2023** : Environ **139,7 milliards d'euros**
- **Résultat net** : En forte hausse après une année 2022 difficile
- **Capacité installée** : Plus de **120 GW** dans le monde
 - Dont **63 GW** de nucléaire en France
 - **22 GW** d'hydraulique
 - **17 GW** d'énergies renouvelables hors hydraulique
- **Production d'électricité** : Environ **450 TWh** en 2023
- **Investissements prévus** : Plus de **25 milliards d'euros par an** d'ici 2030, notamment pour le nucléaire (EPR2), les renouvelables et les réseaux

Organigramme de l'équipe DIGIT :

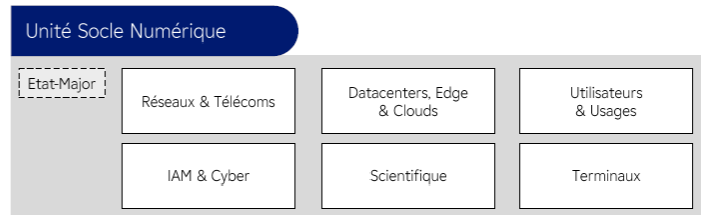
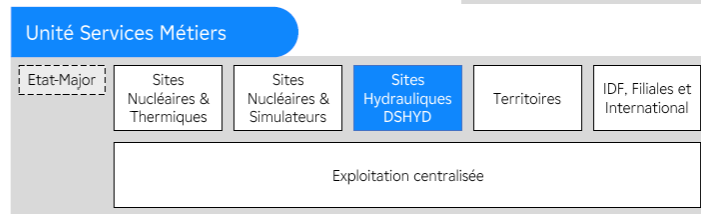
De la **DTEO** à l'Unité Services Métiers

Direction Transformation & Efficacité Opérationnelle

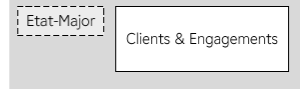


Focus sur DIGIT

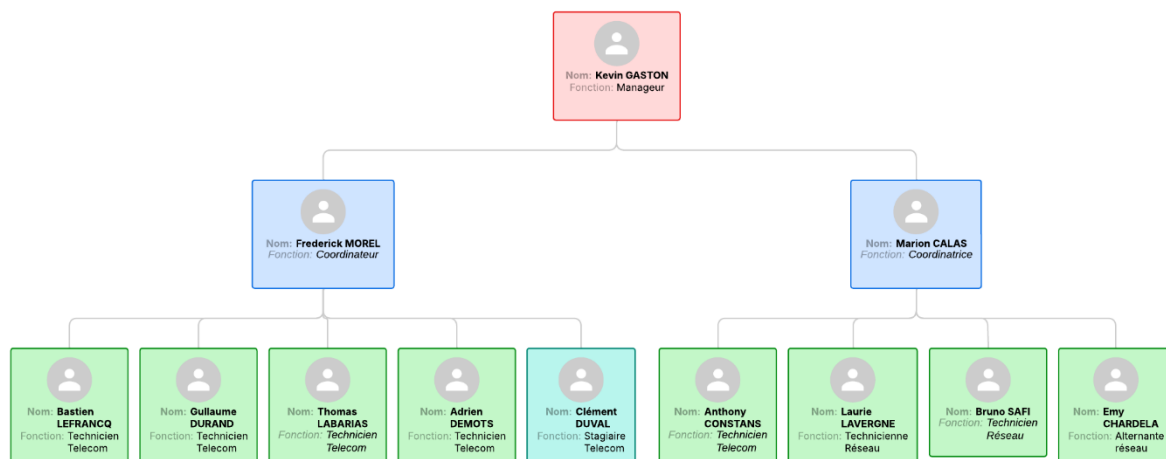
Direction opérations Groupe Informatique & Télécom



Direction DIGIT



Organigramme équipe DIGIT



Présentation du métier : Technicien télécom pour le producteur hydraulique

Le technicien télécom pour un producteur chez EDF : Rôle et Missions

Le technicien réseau hydro travaille au sein des équipes **EDF Hydro**, qui exploitent et maintiennent plus de **400 centrales hydroélectriques** et **600 barrages** répartis sur tout le territoire français.

Le technicien télécom pour un producteur hydraulique est un professionnel chargé d'assurer le bon fonctionnement des infrastructures de communication au sein des installations hydroélectriques. Il intervient sur des sites techniques tels que les barrages, les stations de production, ou les antennes relais. Il garantit la disponibilité, la sécurité et l'efficacité des systèmes de télécommunication essentiels au pilotage et à la surveillance des installations hydrauliques.

Objectifs du métier :

- **Répondre aux incidents :**
Diagnostiquer et résoudre rapidement les pannes ou anomalies des systèmes télécom pour assurer la continuité de service.
- **Maintenance Télécom dans les barrages :**
Effectuer des opérations de maintenance préventive et corrective sur les équipements de communication situés dans les barrages (câblage, routeurs, liaisons radio, fibres optiques, etc.).
- **Maintenance sur les antennes relais :**
Intervenir sur les antennes relais utilisées pour les communications radio ou cellulaires nécessaires au fonctionnement du réseau.
- **Configuration et installation d'équipements :**
Installer, configurer et mettre en service des équipements tels que des automates, des routeurs, des switches, des liaisons radio, des systèmes de supervision, etc.

Compétences requises :

- Connaissances en télécommunications (réseaux, radio, fibre optique).
- Maîtrise des équipements industriels (automates, supervision).
- Capacité à intervenir sur site en autonomie, parfois en milieu isolé.
- Respect des normes de sécurité (travail en hauteur, site hydraulique).
- Compétences en diagnostic et dépannage réseau

Présentation du contexte du stage :

Maitre de stage : Frédéric MOREL

Sont rôle au sein de l'entreprise : COORDINATEUR

Le coordinateur télécom hydraulique organise et supervise les activités télécom sur les sites de production hydroélectrique. Il joue un rôle central entre les équipes techniques et les services d'exploitation.

Tâches à réaliser :

- Gérer une équipe technique télécom (répartition des tâches, suivi d'activité)
- Planifier les interventions de maintenance et les projets
- Suivre les incidents et coordonner leur résolution
- Gérer les problèmes récurrents et proposer des actions correctives
- Assurer la communication entre les exploitants (barrage, centre de conduite...) et les services informatiques (DIGIT)
- Suivre l'avancement des travaux et en rendre compte aux responsables

Mission réaliser au cours du stage :

Découverte de nouveaux matériels : compréhension et description :

Acquérir une connaissance approfondie des nouveaux équipements techniques mis à disposition (capteurs, actionneurs, automates, dispositifs de sécurité, etc.) afin de garantir leur bonne utilisation, leur intégration dans les systèmes existants et leur conformité aux exigences opérationnelles.

Configuration et installation de matériel sur site hydroélectrique :

Assurer la mise en service efficace et sécurisée de nouveaux équipements sur un site hydroélectrique, en garantissant leur bon fonctionnement, leur intégration dans le système existant, et leur conformité aux normes EDF.

Réunion mensuelle d'équipe : partage d'activités, problèmes et solutions :

Favoriser la communication, la coordination et l'amélioration continue au sein de l'équipe technique en partageant les avancées, les difficultés rencontrées et les solutions envisagées ou mises en œuvre.

Formation cybersécurité : sensibilisation aux risques et aux règles de l'entreprise :

Comprendre les enjeux de la cybersécurité dans un environnement industriel comme EDF, adopter les bons réflexes pour protéger les systèmes d'information, les données sensibles et les infrastructures critiques contre les cybermenaces.

Intervention sur site pour maintenance et résolution de problèmes :

Assurer la continuité de service et la sécurité des installations hydroélectriques en réalisant des interventions de maintenance préventive et corrective directement sur site.

ITAM (Gestion de parc informatique) :

Maintenir un inventaire à jour de l'ensemble des équipements informatiques, qu'ils soient en stock, déployés sur site ou hors service. Cela comprend la réactualisation régulière des informations liées à chaque dispositif, le suivi de leur historique (installation, déplacement, maintenance) ainsi que l'enregistrement de tout nouveau matériel acquis. L'objectif est d'assurer une traçabilité complète et une vision claire de l'état du parc informatique à tout moment.

Environnement technique :

Ressource matérielle :

- **SOFREL LACROIX** : SOFREL est une gamme d'équipements développée par LACROIX Environnement, spécialisée dans la télégestion et la télésurveillance des réseaux d'eau, d'énergie et d'assainissement.
- **Module AVIOR** : Le module AVIOR est un équipement de télégestion compact et intelligent, conçu pour surveiller, piloter et sécuriser à distance des installations techniques, notamment dans les domaines de l'énergie, de l'eau, du chauffage, ou encore de l'industrie.
- **Raspberry PI 4** : Le Raspberry Pi 4 est un nano-ordinateur compact, puissant et peu coûteux, idéal pour des projets de télégestion, automatisation et surveillance à distance dans un environnement industriel ou énergétique.
- **2N EasyGate IP** : Le 2N EasyGate IP est une passerelle de communication conçue pour transmettre des appels vocaux et des données via les réseaux VoIP, VoLTE, GSM ou UMTS. Il est particulièrement utilisé dans les systèmes de téléalarme pour ascenseurs, bâtiments techniques, ou sites isolés comme les installations hydroélectriques.
- **Switch CISCO** : Un switch Cisco est un équipement réseau qui permet de connecter plusieurs appareils (ordinateurs, automates, capteurs, serveurs, etc.) au sein d'un réseau local (LAN). Il joue un rôle central dans la circulation des données entre les équipements.
- **Switch HIRSCHMANN** : Le switch HIRSCHMANN est un équipement réseau industriel utilisé pour connecter différents appareils comme des automates, des capteurs ou des ordinateurs. Il est conçu pour fonctionner dans des environnements exigeants, comme les installations hydrauliques, où la fiabilité et la résistance sont essentielles. Ce switch permet d'assurer une communication stable et continue entre les équipements du réseau.
- **Routeur CISCO** : Un routeur Cisco est un équipement réseau qui permet de connecter plusieurs réseaux entre eux, notamment un réseau local (LAN) à Internet ou à un réseau distant sécurisé (VPN). Il est souvent utilisé pour gérer le trafic, assurer la sécurité et optimiser la connectivité dans des environnements critiques.

- **Caméra AXIS** : Les caméras AXIS, dans un contexte hydraulique, sont utilisées pour la surveillance à distance des installations comme les stations de pompage, barrages ou réservoirs. Elles permettent de contrôler visuellement les équipements en temps réel, détecter les anomalies (fuites, inondations) et améliorer la sécurité des sites isolés.

Ressource logicielles :

- **SOFTTOOLS** : Le logiciel Softtools est utilisé pour la gestion, le suivi et l'analyse des données opérationnelles dans les systèmes hydrauliques. Il permet de centraliser les informations terrain, d'automatiser les rapports et de faciliter la prise de décision. Il est souvent utilisé pour le pilotage à distance et l'optimisation des performances des installations.
- **Avior Suite** : Le logiciel Avior Suite sert à configurer, surveiller et gérer les modems Avior.
- **Interface WEB AXIS** : L'interface web AXIS permet de configurer et gérer les caméras IP AXIS à distance. Elle offre un accès direct via un navigateur pour ajuster les paramètres vidéo, réseau, détection de mouvement et autres fonctions de surveillance.
- **Interface WEB 2N EasyGate IP** : L'interface web 2N EasyGate IP permet de configurer et gérer le modem passerelle 2G/3G/4G à distance. Elle sert à paramétrer la connectivité, les appels, les SMS et les options réseau via un navigateur, facilitant l'intégration dans les systèmes de communication.
- **Putty** : PuTTY est un logiciel utilisé pour se connecter aux routeurs et switches via des protocoles comme SSH, Telnet ou série. Il permet d'accéder à l'interface en ligne de commande de ces équipements pour les configurer.
- **ITAM (Service Now)** : L'outil ITAM est un logiciel de gestion des équipements informatiques permettant de suivre, inventorier et historiser l'ensemble du parc matériel. Il centralise les informations sur chaque dispositif (état, localisation, affectation) et facilite la mise à jour des données lors des ajouts, déplacements ou retraits d'équipements.

Activité 1 : remplacement des anciennes téléalarmes

TA 248 DEGREANE

Cahier des charges :

Dans le cadre de la modernisation des équipements de surveillance hydraulique, ma mission a consisté à remplacer les anciennes téléalarmes TA 248 DEGREANE, devenues obsolètes et non maintenues en stock car plus commercialisées. Ces téléalarmes, utilisées notamment pour la sécurité et le suivi des barrages hydrauliques, devaient être remplacées par une solution moderne, fiable et conforme aux normes actuelles.

L'objectif principal de la mission était de :

- Comprendre comment fonctionner les anciennes téléalarmes TA 248 DEGREANE
- Documenter entièrement la solution choisie, en expliquant de A à Z ses fonctionnalités, capacités, interfaces, modes de communication, et ses possibilités de paramétrage,
- Configurer ce module pour qu'il fonctionne en tant que téléalarme dans un environnement hydraulique, en respectant les normes et objectifs imposés par l'exploitation de barrage,
- Créer une maquette fonctionnelle avec un schéma de câblage et de communication, permettant de valider les différents scénarios d'utilisation et de test,
- Rédiger un mode opératoire détaillé, expliquant étape par étape comment configurer et mettre en service le module. Ce document doit être compréhensible même par une personne non experte, afin d'assurer une prise en main autonome par d'autres agents ou techniciens,
- Transmettre la solution et la documentation complète au service cybersécurité, en vue d'une validation officielle avant déploiement, garantissant la conformité aux exigences internes de sécurité des systèmes.

Ce travail vise à assurer une transition fluide, sécurisée et pérenne vers un nouveau système de téléalarme, tout en conservant la traçabilité et la capacité de maintenance future.

Compétences technique mise en œuvre :

1. Gérer le patrimoine informatique

- J'ai analysé les anciennes téléalarmes, identifié qu'elles étaient les normes demandées, et cherché une solution de remplacement avec le module AVIOR. Cela implique la gestion du cycle de vie des équipements et la prise en compte de l'obsolescence.
- **Activités associées :**
 - Recensement et compréhension du matériel existant.
 - Analyse de la compatibilité et du maintien en conditions opérationnelles.

2. Répondre aux incidents et aux demandes d'assistance et d'évolution

- J'ai proposé une solution pour remplacer un module obsolète et plus disponible. Cela répond à un besoin d'évolution et à une correction d'un problème d'obsolescence.
- **Activités associées :**
 - Prise en compte d'un besoin d'évolution matériel et logiciel.
 - Proposition d'une solution adaptée et fiable.

3. Travailler en mode projet

- Ma mission a été menée comme un projet complet : identification des besoins, documentation, conception de maquette, rédaction de procédures, transmission pour validation cybersécurité.
- **Activités associées :**
 - Rédaction de spécifications techniques et fonctionnelles.
 - Planification et organisation de du projet.
 - Réalisation d'une maquette fonctionnelle.
 - Travail collaboratif avec les services techniques (exploitation, cybersécurité).

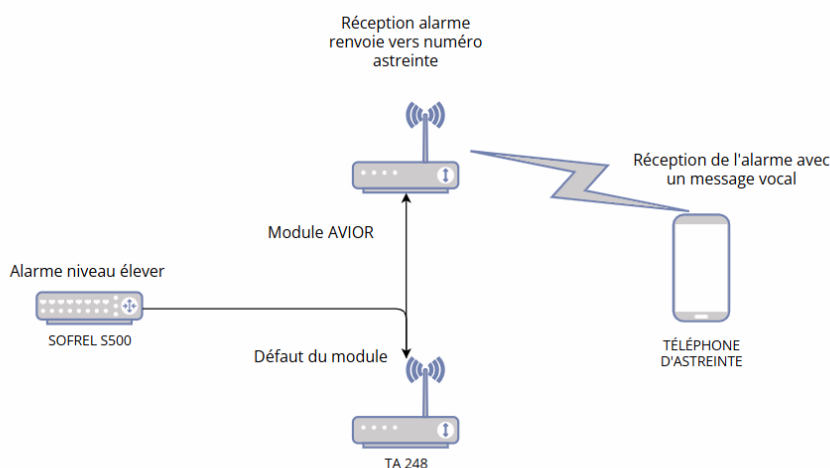
4. Mettre à disposition des utilisateurs un service informatique

- J'ai configuré le nouveau module pour le rendre opérationnel, j'ai rédigé une procédure pour sa mise en service. J'assure donc un déploiement fonctionnel.
- **Activités associées :**
 - Paramétrage technique du module de téléalarme.
 - Rédaction de mode opératoire détaillé (documentation utilisateur).
 - Tests de fonctionnement (scénarios d'alarme, communication...).

5. Organiser son développement professionnel

- J'ai mené une démarche complète d'apprentissage par la pratique : analyse, recherche, configuration, tests, rédaction. J'ai construit ainsi une expérience utile pour monter en compétence.
- **Activités associées :**
 - Autonomie dans la recherche de solution technique.
 - Capitalisation de l'expérience par la documentation produite.

Importance de la tâche au sein de EDF :



Le module AVIOR jouera un rôle essentiel dans la diffusion des alarmes. En attendant le déploiement complet d'une solution développée par EDF, il servira de dispositif de

secours en cas de défaillance du TA 248. Il sera capable de relayer les alarmes afin de prévenir des incidents graves tels que des inondations, des dysfonctionnements de turbines ou une rupture de barrage.

Les alarmes ont une importance cruciale et doivent impérativement être transmises sans interruption. Ce remplacement temporaire garantit qu'en cas de défaillance, qu'elle soit temporaire ou permanente, du TA 248, une solution de dernier recours reste opérationnelle en attendant la mise en service du nouveau système de téléalarme d'EDF.

Actuellement, il n'existe aucun stock disponible de TA 248 en France. Par conséquent, toute panne ou défaillance pourrait avoir des conséquences majeures sur le fonctionnement des installations.

Démarche suivie pour le remplacement des téléalarmes TA 248

DEGREANE :

1. Compréhension du besoin et analyse du matériel existant

Au début de la mission, je me suis renseigné sur l'ancien module de téléalarme TA 248 DEGREANE afin de comprendre son rôle, ses fonctionnalités, et son intégration dans le système de surveillance hydraulique. L'objectif était d'identifier précisément les fonctions critiques à reproduire avec le nouveau matériel (ex. : transmission d'alarmes en temps réel, communication fiable, autonomie énergétique...).

Même si le module AVIOR m'a été imposé comme solution de remplacement, il était essentiel de bien cerner les attentes fonctionnelles pour m'assurer qu'il pouvait remplir les mêmes missions que le module d'origine.

2. Prise en main du module AVIOR et étude de faisabilité

On m'a confié le module AVIOR comme futur remplaçant. Je n'ai donc pas eu à choisir la solution, mais j'ai dû tout mettre en œuvre pour prouver qu'il était techniquement capable de remplacer les anciens modules TA 248 DEGREANE dans un environnement de surveillance hydraulique.

J'ai commencé par étudier la documentation du module AVIOR pour comprendre son fonctionnement, ses interfaces (entrées/sorties, communication réseau, alimentation), ses méthodes de configuration, et ses protocoles de communication. L'objectif était de valider sa compatibilité avec les besoins de l'exploitation hydraulique, et de préparer sa mise en œuvre concrète sur le terrain.

3. Documentation de la solution

Après avoir sélectionné le module, j'ai rédigé une documentation complète :

- Présentation des fonctionnalités et capacités techniques du module,
- Interfaces disponibles (I/O, ports de communication, alimentation...),
- Modes de communication pris en charge (IP, SMS, VPN...),
- Possibilités de paramétrage (via logiciel, interface Web, etc.).

Cette documentation avait pour but d'assurer une prise en main rapide par les autres techniciens et de garantir la maintenabilité du système.

4. Création d'une maquette fonctionnelle

J'ai ensuite réalisé une maquette de test :

- Schéma de câblage pour les entrées/sorties du module,
- Configuration logicielle du module pour simuler les alarmes,
- Test des scénarios : déclenchement d'une alarme, diffusion d'une alarme parler, envoi de notifications.

Cette maquette m'a permis de valider le bon fonctionnement du module avant tout déploiement sur site.

5. Rédaction d'un mode opératoire clair et accessible

Afin de faciliter la mise en service par d'autres agents, j'ai rédigé un guide détaillé, étape par étape, comprenant :

- Le matériel nécessaire,
- Le câblage à réaliser,
- Les étapes de configuration,
- Les tests de validation,
- Les recommandations de sécurité.

Le document a été conçu pour être utilisable même par des techniciens non spécialisés dans les téléalarmes.

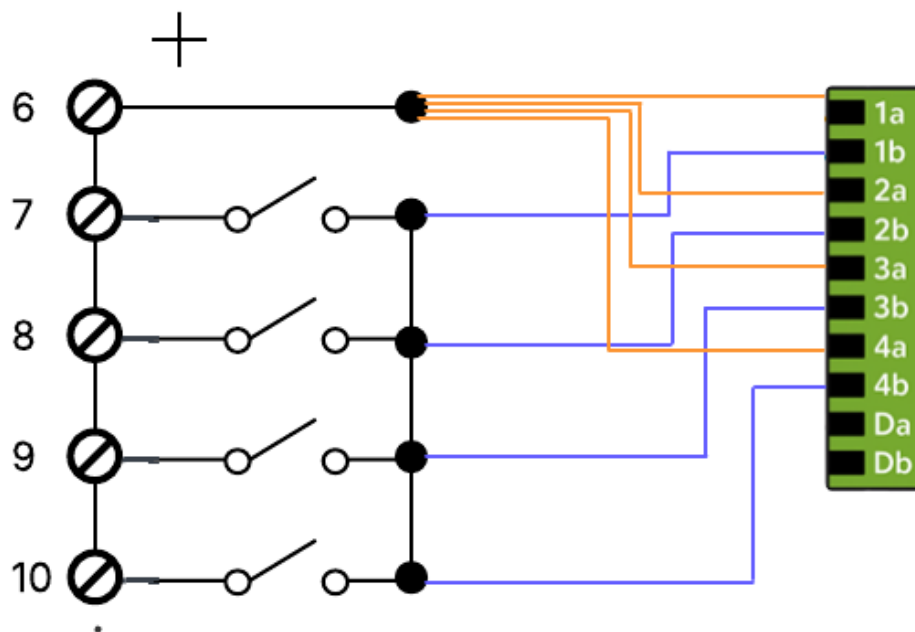
6. Transmission à la cellule cybersécurité

Une fois la solution finalisée et testée, j'ai transmis l'ensemble de la documentation au service cybersécurité pour validation. L'objectif était de s'assurer que le module respecte les normes internes en matière de sécurité des systèmes industriels (mots de passe, chiffrement, gestion des mises à jour...).

Preuves de la réalisation :

Annexe 1 : Mode opératoire module AVIOR

Schéma réalisé :



Activité 2 : Intervention sur une antenne a Connac :

contrôle technique

Cahier des charges :

Dans le cadre du suivi et de la maintenance préventive du réseau, une intervention est programmée sur l'antenne située à Connac. Cette opération vise à s'assurer de son bon fonctionnement, détecter d'éventuelles anomalies, et planifier les actions correctives nécessaires.

Objectifs de la mission :

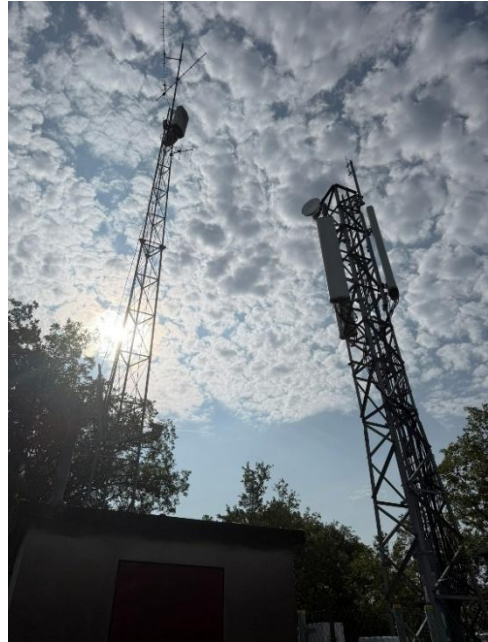
Les objectifs principaux de cette intervention sont les suivants :

- Vérifier l'état général de l'antenne (structure, fixations, haubanage, intégrité mécanique).
- Contrôler le bon fonctionnement des équipements actifs (émetteur, récepteur, alimentation, système de refroidissement, etc.).
- Valider les niveaux de puissance et les paramètres de transmission (tension, fréquence, bande passante).
- S'assurer de la conformité électrique et RF (radio fréquence) avec les normes en vigueur.
- Relever les éventuelles anomalies ou pannes en cours ou latentes.
- Identifier les besoins immédiats ou futurs en maintenance corrective ou préventive.
- Documenter l'état de l'installation et proposer des recommandations techniques si nécessaire.

L'intervention comprendra les éléments suivants :

Inspection physique de l'antenne :

- Vérification de la structure métallique (corrosion, fissures, affaissement).



- État des haubans, platines, boulonnerie.
- Propreté du site, absence d'obstruction ou végétation gênante.

Contrôle technique des équipements :

- Vérification du câblage (connecteurs, blindages, oxydation).
- Mesure des tensions d'alimentation.
- Analyse du signal émis/réceptionné.
- Test de la connectivité réseau (liaison montante et descendante).

Mesures de performance :

- Taux d'erreur, stabilité du signal, latence.
- Relevé de température, hygrométrie (si capteurs présents).

Maintenance et recommandations :

- Signalement de toute anomalie ou dérive de performance.
- Évaluation des besoins en pièces détachées ou remplacement d'équipements.
- Préconisations de maintenance à court, moyen ou long terme.

Livrables attendus :

- Rapport d'intervention détaillé avec relevés, photos éventuelles, et mesures.
- Liste des anomalies constatées avec niveau de criticité.
- Fiche de recommandations incluant planning de maintenance si nécessaire.
- Mise à jour du dossier technique de l'antenne.

Compétences techniques mises en œuvre :

1. Gérer le patrimoine informatique

• Nous avons un diagnostic complet de l'antenne en identifiant les équipements présents, en vérifiant leur état de fonctionnement et leur conformité. Cette analyse m'a permis de détecter d'éventuels signes d'usure ou d'obsolescence des composants.

• Activités associées :

- Inspection du matériel.
- Évaluation de la conformité aux normes électriques et de télécommunications.

2. Mettre à disposition des utilisateurs un service informatique

- Nous avons effectué des mesures et contrôles techniques (tension, signal RF, connectivité) pour garantir que l'antenne offrait un service stable et conforme aux exigences techniques. Cela s'inscrit dans une logique de validation de service.

- **Activités associées :**

- Réalisation de tests de bon fonctionnement après vérification.
- Validation des résultats techniques avant clôture de l'intervention.

3. Travailler en mode projet

- Cette intervention s'est déroulée dans le cadre d'une planification de maintenance technique. Nous avons analysé les objectifs de l'intervention, préparé les outils nécessaires et suivi une méthode structurée pour respecter les délais et les procédures.

- **Activités associées :**

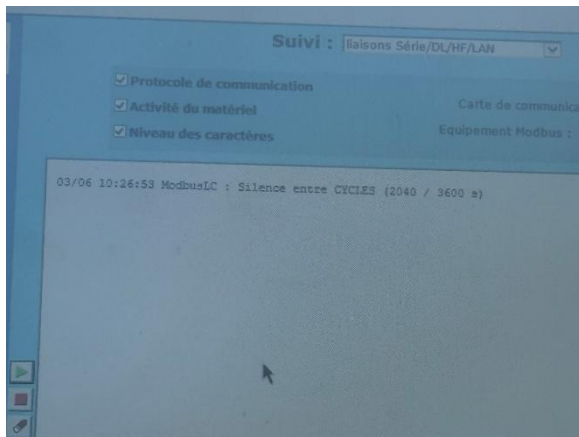
- Organisation des étapes de l'intervention sur site.
- Communication des résultats et synthèse dans un rapport technique.

Démarche de l'intervention – Contrôle technique antenne à Connac :

1. Vérification du système d'alarme SOFREL

Avant toute intervention technique ou création de défaut, il est nécessaire de vérifier la date de la prochaine autovérification du SOFREL. Cela permet d'éviter tout déclenchement inopportun d'alarme lors des tests.

- **Objectif :** Identifier la prochaine période de contrôle automatique du SOFREL afin d'intervenir en dehors de cette plage, et éviter la génération d'alarmes inutiles lors des essais sur l'antenne.



Comme on peut le voir sur cette image, il reste 2 000 secondes avant qu'un test de communication soit effectué et qu'une alarme puisse être envoyée.

2. Inspection physique de l'antenne (par un technicien habilité)

Une fois la sécurité assurée, l'inspection visuelle et mécanique de l'antenne est réalisée par un technicien muni d'un EPI complet adapté au travail en hauteur.

- **Équipements utilisés :**
 - Harnais de sécurité avec système d'accroche.
 - Radman (détecteur d'exposition aux champs électromagnétiques).
 - Casque, longe, gants adaptés.
- **Contrôles effectués :**
 - Vérification de l'état général de la structure (corrosion, fissures, affaissement).
 - Contrôle de l'isolation et de l'intégrité des câbles coaxiaux.
 - Inspection du parafoudre et de la mise à la terre.
 - État des fixations, platines, haubanage.

3. Tests techniques sur l'antenne

Après validation de l'intégrité physique, une série de tests est réalisée pour **évaluer la performance et le bon fonctionnement technique** de l'antenne.

3.1 Test de perte par réflexion (ROS)

- But : Vérifier s'il y a un retour d'onde important, signe de défaut de connectique ou d'adaptation d'impédance.
- Méthode : Mesure avec un analyseur de réseau ou ROS-mètre.



- Résultat attendu : Valeur faible indiquant une bonne transmission du signal sans perte.

Ici nous avons 130 Hz ce qui est totalement normal

3.2 Test de puissance

- But : Contrôler si l'antenne émet avec une puissance conforme aux spécifications.
- Méthode : Mesure au niveau de l'émetteur ou en sortie d'antenne avec un wattmètre adapté.
- Résultat attendu : La puissance mesurée doit correspondre à celle prévue dans la fiche technique.



Ici nous avons une puissance de 18,2 W au lieu de 20W ce qui est léger mais anormale

Nous avons essayer par la suite avec un wattmètre non numérique pour voir si les résultat afficher sont les même.

Nous pouvons voir que le wattmètre affiche 20 watts, ce qui est normal. Il faut savoir qu'on accorde généralement plus de confiance aux appareils dits non numériques.



3.3 Contrôle du para-tonnerre

- But : Vérifier la présence, l'intégrité et la bonne mise à la terre du système de protection contre la foudre.
- Méthode : Inspection visuelle et test de continuité vers la terre.
- Résultat attendu : Aucun défaut ou coupure dans le circuit de protection.

3.4 Vérification de la fréquence d'émission

- But : Contrôler que l'antenne émet bien sur la fréquence prévue et qu'il n'y a pas de dérive excessive.
- Méthode : Il faut regarder l'écran du diffuseur pour vérifier s'il émet dans la bonne plage de fréquences.
- Résultat attendu : Fréquence stable et centrée sur la valeur cible, avec une dérive minimale conforme aux tolérances.

4. Conclusion de l'intervention

- Rédaction d'un rapport d'intervention mentionnant :
 - Les résultats des tests techniques.
 - Les constats faits lors de l'inspection.
 - Les éventuelles anomalies relevées.
 - Les recommandations de maintenance ou de correction si nécessaire.

Preuves de la réalisation :

Annexe 2 : Rapport d'intervention

Activité 3 : Configuration caméra AXIS Q6074-E :

Cahier des charges :

Contexte :

Les caméras AXIS Q6074-E sont utilisées dans les usines et barrages pour surveiller en permanence le niveau de l'eau, les prises d'eau et l'état général du terrain. Elles permettent d'éviter des déplacements en offrant une visibilité à distance.

Objectif :

Configurer plusieurs caméras de manière identique pour un renouvellement, un remplacement ou une maintenance. L'objectif est d'avoir une configuration uniforme, simple à maintenir, et adaptée aux besoins de surveillance.

Configuration attendue :

- Adresse IP fixe
- Nom de caméra clair et standardisé
- Position par défaut orientée sur les zones critiques (barrage, prise d'eau)
- Présélections PTZ (zoom, rotation)
- Qualité vidéo adaptée (Full HD)
- Accès sécurisé par mot de passe
- Intégration dans le système de supervision existant

Résultat attendu :

Toutes les caméras doivent être opérationnelles, identiques en configuration, accessibles à distance, et bien positionnées pour surveiller les zones à risque.

Rôle de la caméra :

Les caméras jouent un rôle essentiel dans la surveillance à distance. Elles permettent aux exploitants de voir en temps réel l'état du barrage ou de la prise d'eau, de surveiller le niveau de l'eau, et de réagir rapidement en cas d'anomalie, sans avoir besoin de se déplacer sur le terrain. Elles contribuent à la sécurité du site et au bon fonctionnement des installations hydrauliques.

Compétences techniques mises en œuvres :

1. Répondre aux incidents et aux demandes d'assistance

- J'ai traité plusieurs cas d'incident où la caméra ne fonctionnait plus (changement de carte mère ou remplacement). Cela a permis de rendre les caméras pleinement opérationnelles.

- **Activités associées :**

- Diagnostic des dysfonctionnements.
- Reconfiguration des paramètres (PTZ, accès).
- Contrôle du bon fonctionnement post-intervention.

2. Mettre à disposition des utilisateurs un service informatique

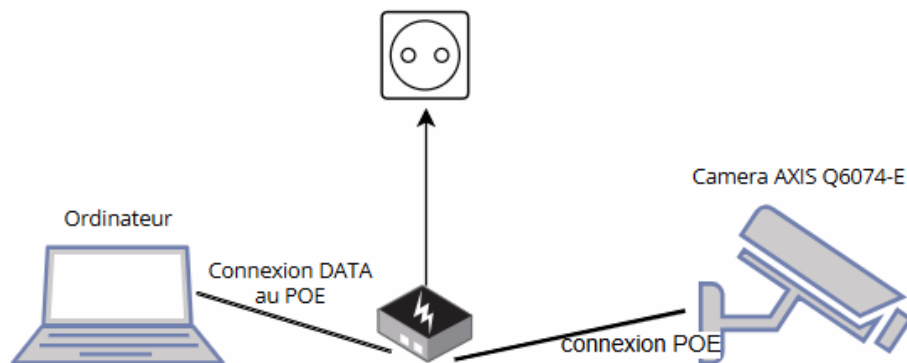
- Configuration globale de la caméra afin qu'elle soit fonctionnelle dès son installation sur le site, ainsi que son intégration dans l'interface de supervision. Cela garantit la disponibilité du service aux exploitants à distance.

- **Activités associées :**

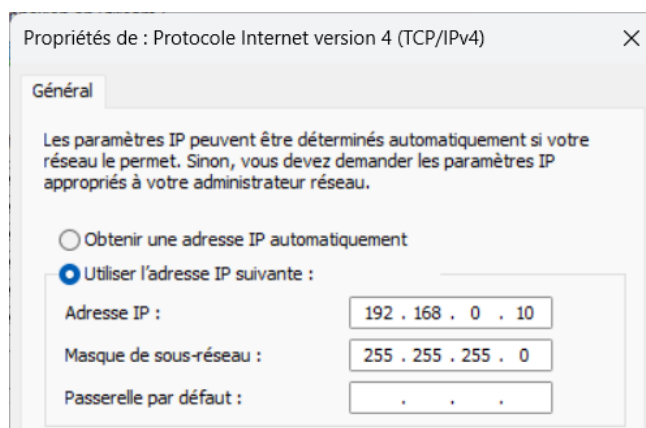
- Paramétrage de la caméra.
- Intégration dans l'interface de supervision.

Démarche de la configuration d'une caméra AXIS Q6074-E :

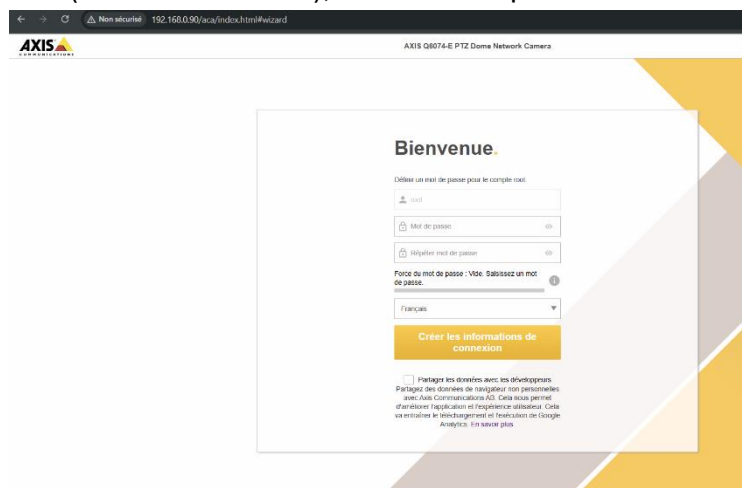
Branchement de la caméra via un dispositif PoE pour effectuer la configuration :



Une fois la caméra branchée, il faut modifier l'adresse IP de notre carte réseau afin qu'elle soit sur le même réseau que la caméra :



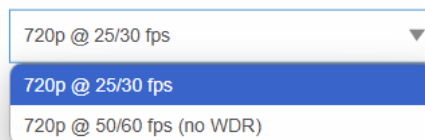
Une fois la carte réseau configurée et la caméra connectée à l'ordinateur, on accède à l'adresse IP par défaut de la caméra (ici : 192.168.0.90), à condition qu'aucune configuration préalable n'ait été effectuée. Une fois connecté, il convient de définir un mot de passe pour l'utilisateur 'root'.



Ensuite, nous devons sélectionner le mode de capture de la caméra. Ici, nous choisissons 720p à 25/30 fps. Le WDR (Wide Dynamic Range) est activé pour améliorer la qualité d'image dans les zones à fort contraste lumineux ce qui dans notre cas est important.

Mise en route

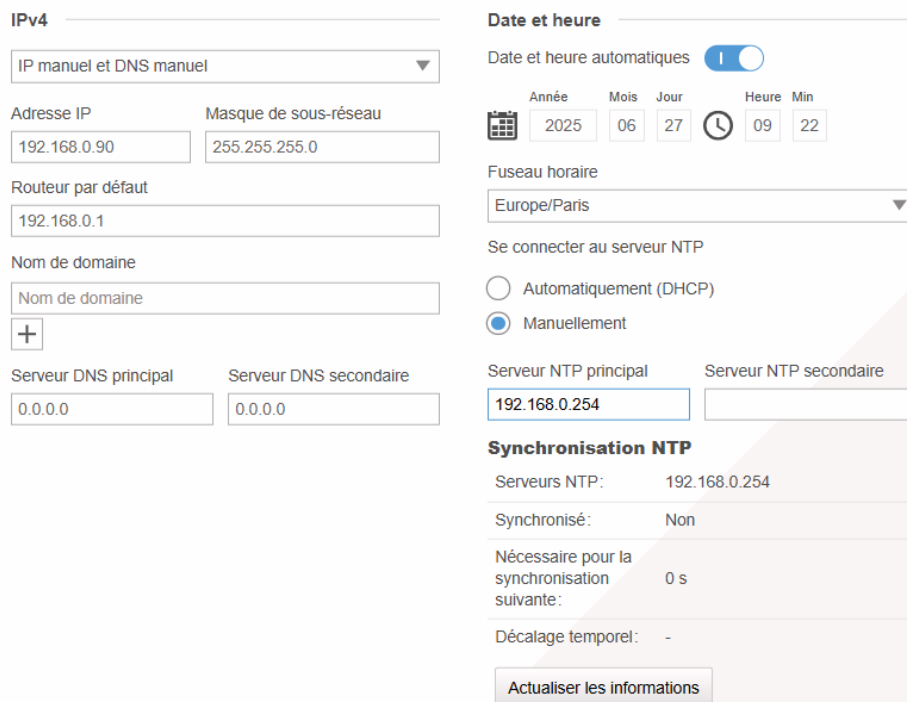
Sélectionner un mode de capture



A dropdown menu titled "Sélectionner un mode de capture". It contains three options: "720p @ 25/30 fps" (highlighted in blue), "720p @ 25/30 fps", and "720p @ 50/60 fps (no WDR)".

Une fois cela fait, nous configurons l'adresse IP de la caméra ainsi que l'heure et la date, qui sont automatiquement synchronisées via un serveur NTP. Le serveur NTP (Network Time Protocol) permet de garantir que tous les appareils disposent d'une heure exacte et cohérente, essentielle pour la précision des enregistrements et des événements :

Mise en route



The screenshot shows the "Mise en route" configuration page. It is divided into two main sections: "IPv4" and "Date et heure".

IPv4 Section:

- IP manual et DNS manuel (dropdown menu)
- Adresse IP: 192.168.0.90
- Masque de sous-réseau: 255.255.255.0
- Routeur par défaut: 192.168.0.1
- Nom de domaine: Nom de domaine
- Seigneur DNS principal: 0.0.0.0
- Seigneur DNS secondaire: 0.0.0.0

Date et heure Section:

- Date et heure automatiques: ☒
- Année: 2025, Mois: 06, Jour: 27, Heure: 09, Min: 22
- Fuseau horaire: Europe/Paris
- Se connecter au serveur NTP:
 - ☐ Automatiquement (DHCP)
 - ☒ Manuellement
- Seigneur NTP principal: 192.168.0.254
- Seigneur NTP secondaire: (empty)

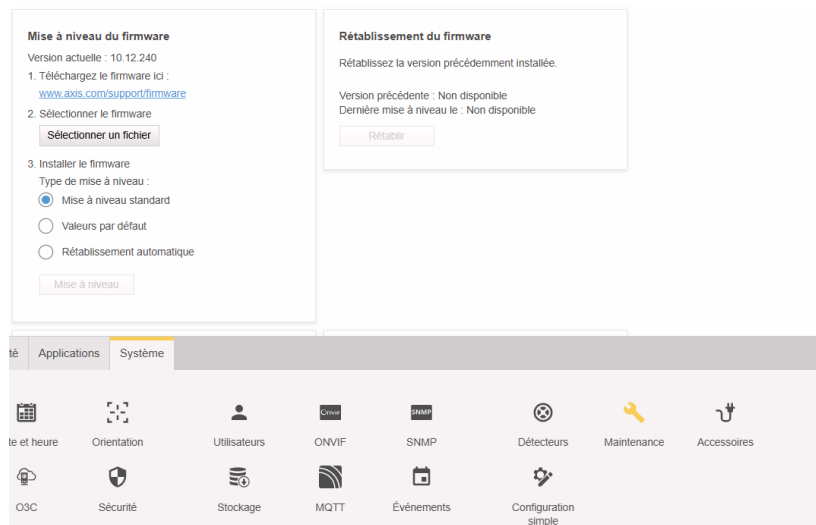
Synchronisation NTP

Seigneurs NTP:	192.168.0.254
Synchronisé:	Non
Nécessaire pour la synchronisation suivante:	0 s
Décalage temporel:	-

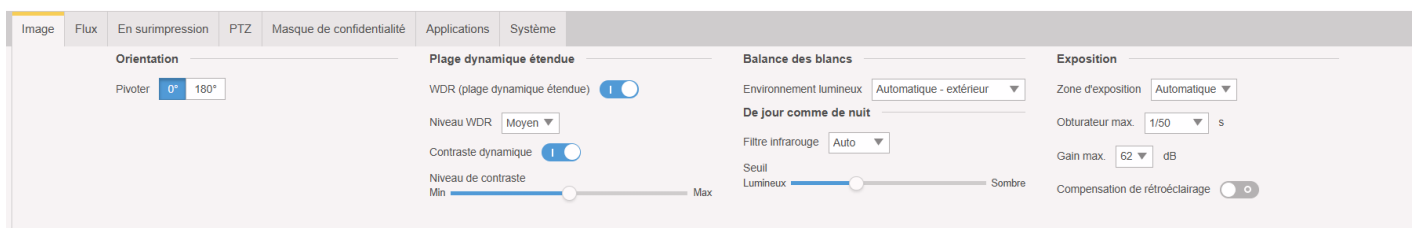
Actualiser les informations

Suivant

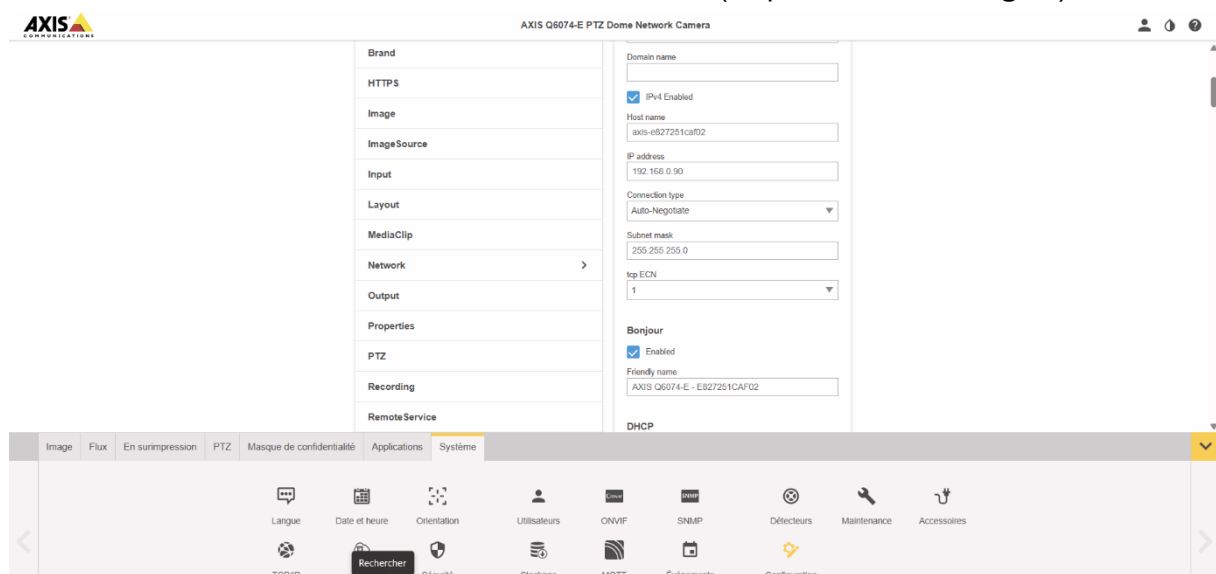
Une fois cette étape terminée, nous accédons au menu de la caméra. Nous allons directement dans l'onglet « Maintenance » afin d'installer le firmware commun à toutes les caméras :



Après la mise à jour du firmware, nous activons, dans le menu « Image », le WDR. Nous diminuons également le seuil de déclenchement de l'infrarouge afin qu'il s'active même en faible luminosité, ce qui permet de visualiser le niveau de l'eau. Enfin, nous réglons l'obturateur maximum sur 1/50 afin de limiter le flou de mouvement et d'obtenir une image plus nette, notamment en présence de mouvements rapides de l'eau.



Après cela, nous retournons dans le menu Système puis Configuration et Network, puis nous donnons un nom à la caméra dans host name (sa position, son usage...) :



Dans le même menu, désactivez tous les paramètres susceptibles de poser des problèmes lors de la configuration ou de créer des failles dans le réseau et mettre HTTP en basic:

Bonjour

☒ Enabled

Friendly name

AXIS Q6074-E - E827251CAF02

UPnP

☒ Enabled

Friendly name

AXIS Q6074-E - E827251CAF02

ZeroConf

☒ Enabled

IP address

169.254.34.11

Subnet mask

255.255.0.0

HTTP

Authentication policy

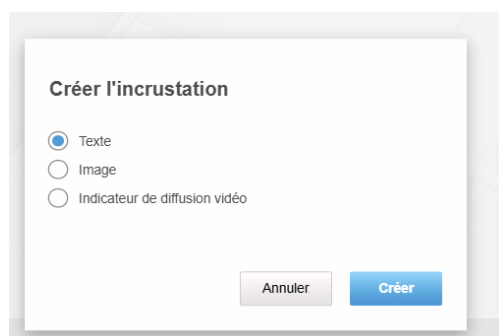
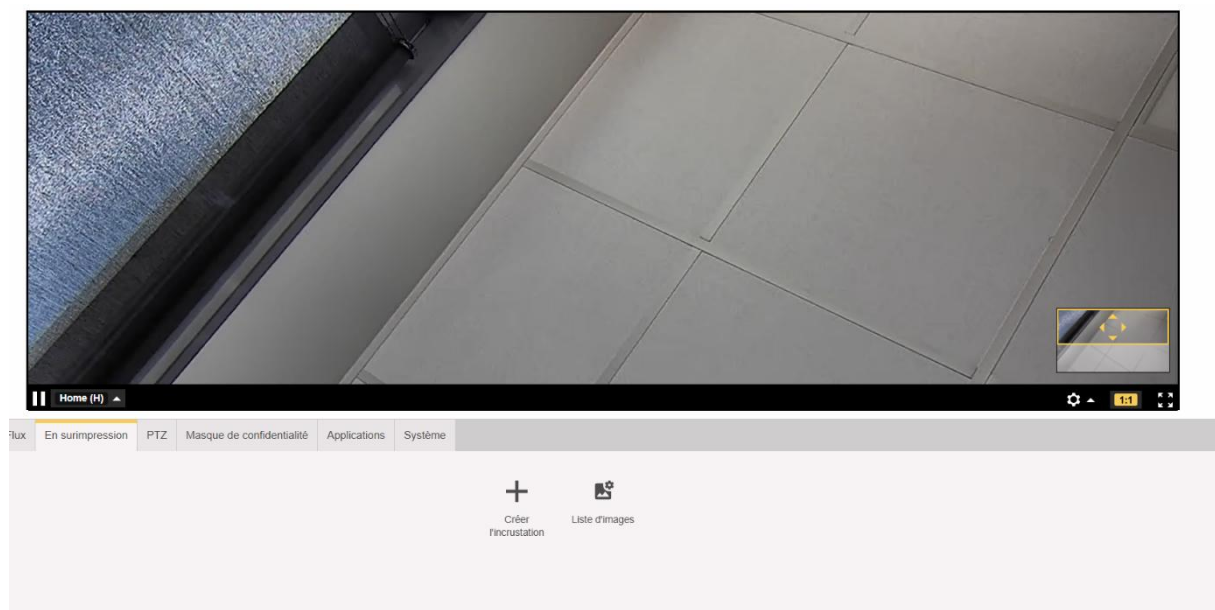
Digest

Basic

Digest

Basic and Digest

Une fois tous les paramètres désactivés, nous allons créer une incrustation pour afficher la date, l'heure et le nom de la caméra dans le menu « En surimpression ». Ensuite, créez l'incrustation en choisissant l'option « Texte » :



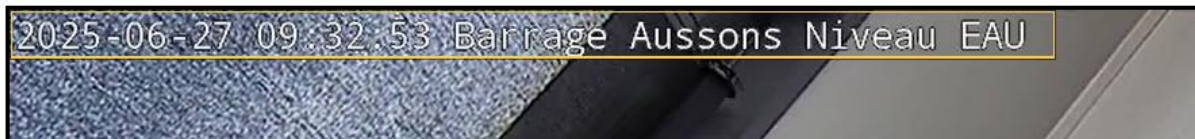
Une fois dans le menu, saisissez dans la zone de texte « %F %X #n », confirmez, et vous obtiendrez ce résultat :

Texte

%F %X #n

Date Heure ... A ▼ 48 ▼ Personnalisé ▼

Rechercher les modificateurs



Nous allons maintenant créer les utilisateurs : un pour les exploitants afin qu'ils puissent accéder à la caméra, et un autre pour la supervision, permettant un accès à distance via le logiciel national :

Nouveau

Nom d'utilisateur

exp

Nouveau mot de passe

...

Répéter mot de passe

...

Force du mot de passe : Faible

Rôle

Opérateur

☐ Utilisateur PTZ

Annuler Enregistrer

Utilisateurs

root	Administrateur	▼
exp	Opérateur	▼
supervision	Opérateur	▼

Une fois les utilisateurs créés, nous allons configurer l'automatisation pour prendre des photos toutes les minutes et les enregistrer localement ainsi que sur le serveur FTP. Pour cela, rendez-vous dans « Système » puis « Événements », sélectionnez «

Destinataires », créez un nouveau destinataire et saisissez les informations du serveur FTP :

Événements sur périphérique Événements MQTT

Règles Programmmations Destinataires Déclencheurs manuels

Nouveau destinataire

Nom

ServeurFTP254

Type

FTP ▼

Hôte

192.168.0.100

Port

21

Dossier

/var/spool/storage/SD_DISK

Nom d'utilisateur

root

Mot de passe

☐ Utiliser des noms de fichiers temporaires

Une fois le destinataire créé, il ne reste plus qu'à configurer dans le menu « Programmmations » la tâche qui permettra de récupérer une image toutes les minutes. Créez une nouvelle programmation photo, par impulsion, avec une fréquence d'une image par minute :

Photos ^

Impulsion | Chaque minute

Nom

Photos

Répéter tous

1

Minute ▼



Enregistrer

Une fois la programmation terminer, la caméra et correctement configurer pour être envoyé sur un site. Quand elle arrivera sur le site elle sera installer par un technicien agréé.

Retour d'expérience :

Remerciements :

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à l'ensemble de l'équipe d'EDF pour leur accueil chaleureux, leur disponibilité et leur accompagnement tout au long de mon stage. Travailler à leurs côtés a été une expérience particulièrement enrichissante, tant sur le plan professionnel que personnel.

Je souhaite adresser un remerciement tout particulier à mon maître de stage, Monsieur Frédérick Morel, pour sa confiance, sa pédagogie et ses conseils avisés. Son encadrement m'a permis de progresser, de mieux comprendre les enjeux du métier, et de mener à bien les missions qui m'ont été confiées dans les meilleures conditions.

Merci à toutes celles et ceux qui ont contribué à faire de ce stage une étape importante de mon parcours.

Point positifs :

Mon stage au sein d'EDF a été extrêmement formateur et m'a permis de découvrir de nombreux aspects techniques et humains du métier. Plusieurs points m'ont particulièrement marqué :

1. Participation aux interventions et découverte des installations :

L'une des expériences les plus enrichissantes de mon stage a été la participation aux interventions sur le terrain. Cela m'a permis de découvrir de manière concrète le fonctionnement des installations, notamment les barrages hydroélectriques, et de mieux comprendre l'organisation et les enjeux liés à la production d'énergie. Être sur place, observer et participer à certaines manipulations a véritablement renforcé mon intérêt pour ce domaine et donné du sens à mes apprentissages théoriques.

2. Un esprit d'équipe fort et valorisé :

Chez EDF, j'ai été particulièrement impressionné par l'importance accordée à l'esprit d'équipe. Chaque membre du service travaille en étroite collaboration avec les autres, dans un climat de confiance et de solidarité. Cette cohésion rend le travail plus agréable et efficace, et m'a permis de m'intégrer facilement au sein de l'équipe. Cette culture d'entraide et de collaboration est, selon moi, une vraie force au sein de l'entreprise.

3. Une équipe à l'écoute et bienveillante :

Durant tout le stage, j'ai eu la chance de pouvoir poser de nombreuses questions, que ce soit sur le fonctionnement technique des équipements, sur les méthodes de travail ou sur l'organisation globale de l'entreprise. À chaque fois, les membres de l'équipe ont pris le temps de me répondre avec patience et clarté. Cette disponibilité et cette volonté de transmettre leur savoir m'ont grandement aidé à progresser.

4. Apprentissage et manipulation de nouveaux matériels :

Ce stage m'a aussi permis de me familiariser avec différents équipements et matériels techniques. J'ai ainsi appris à configurer, entretenir et diagnostiquer certains systèmes, ce qui a renforcé mes compétences pratiques. Ces manipulations m'ont permis de mieux comprendre les procédures de maintenance, ainsi que les exigences en matière de sécurité et de performance.

Piste de progrès :

Ce stage m'a permis de prendre conscience de plusieurs aspects de ma formation et de mon comportement professionnel sur lesquels je peux encore progresser. Voici les principales pistes d'amélioration que j'ai identifiées :

1. Approfondir mes connaissances théoriques

Lors de certaines interventions ou discussions techniques, j'ai parfois manqué de bases pour bien comprendre tous les termes ou les systèmes évoqués. Cela m'a montré l'importance de consolider mes connaissances en électrotechnique, en hydraulique et en automatismes afin d'être plus à l'aise sur le terrain.

2. Gagner en autonomie technique

Même si j'ai beaucoup appris pendant ce stage, j'ai encore besoin de temps et de pratique pour être plus autonome dans l'utilisation de certains outils ou matériels. J'aimerais donc continuer à m'exercer sur les opérations de configuration, de maintenance ou de diagnostic, pour gagner en confiance et en efficacité.

3. Mieux structurer mes questions

J'ai parfois posé des questions de manière un peu spontanée, sans toujours avoir bien formulé ce que je voulais vraiment savoir. À l'avenir, je souhaite apprendre à structurer davantage mes questions, en prenant un moment pour réfléchir à ce que je cherche à comprendre, afin d'avoir des échanges encore plus clairs et pertinents avec les techniciens.

4. Développer mes capacités d'analyse sur le terrain

Lors des interventions, j'ai souvent observé sans toujours oser proposer des idées ou des hypothèses. Je souhaite travailler sur ma capacité à analyser une situation technique, à formuler des remarques ou des débuts de diagnostic, même si je peux me tromper, afin de m'impliquer davantage.

5. Améliorer ma prise de notes et mes comptes rendus

Pendant le stage, j'ai parfois eu du mal à bien organiser mes notes, ce qui rendait leur réutilisation compliquée. Je veux progresser dans la rédaction de comptes rendus clairs et structurés, pour mieux garder une trace de ce que j'ai appris et savoir le restituer efficacement.

ANNEXE :

ANNEXE 1 : Mode opératoire module AVIOR

Guide de configuration : Modem 4G, Règles et Alarmes

1. Configuration du Modem 4G

Pour permettre à l'appareil de communiquer via le réseau mobile, il est nécessaire de configurer correctement la connexion 4G avec les paramètres de l'opérateur.

- Voici les paramètres APN les plus courants :

- Orange
 - APN : orange
 - Utilisateur : orange
 - Mot de passe : orange
- SFR
 - APN : sl2sfr
 - Utilisateur : vide
 - Mot de passe : vide
- Bouygues Telecom
 - APN : mmsbouygtel.com
 - Utilisateur : vide
 - Mot de passe : vide
- Free Mobile
 - APN : free
 - Utilisateur : vide
 - Mot de passe : vide

Accédez à la section Réseau > Modem 4G dans l'interface web, entrez les valeurs APN correspondant à votre carte SIM, puis sauvegardez et redémarrez le module si nécessaire.

2. Créer une règle : Entrée digitale = 1 → Appel groupe

Une entrée TOR (tout ou rien) peut détecter un état binaire : 0 (inactif) ou 1 (actif).

1. Étapes pour créer la règle :
2. 1. Aller dans la section Règles ou Scripts.
3. 2. Créer une nouvelle règle avec condition :
 - Condition : SI Entrée_Digitale_X == 1
4. 3. Définir l'action :

- Type : Appel vocal
- Destinataire : Groupe (ex : Sécurité)
- Message audio : message_test.wav

EX :

The screenshot shows a configuration window for a rule named 'TEST1'. At the top, there is a label 'NOM' followed by a text box containing 'TEST1'. Below this, a dropdown menu is set to 'Entrée Tout ou Rien 1 (din1)'. The main area contains a list of conditions and actions. The first condition is 'ENTRÉE DIGITALE 1 - Etat' followed by an equals sign and the value '1'. Below this are four empty rows, each with a plus icon on the left and a document icon on the right. The first action is 'AT+CALL=groupe,test1.wav', followed by four empty rows, each with a right-pointing arrow on the left and a document icon on the right.

Nom de la règle : TEST1

Entrée surveillée :

Entrée Tout ou Rien 1 (din1)

Condition : ENTRÉE DIGITALE 1 - État = 1

Cela signifie que la règle s'active dès que l'entrée digitale DIN1 passe à l'état **haut** (valeur = 1), indiquant par exemple qu'un contact sec s'est fermé ou qu'un capteur a détecté un événement.

Action déclenchée :

AT+CALL=groupe,test1.wav

- **Type d'action :** Appel vocal
- **Destinataire :** Groupe nommé : groupe
- **Message vocal :** Fichier test1.wav

3. Format du message audio

Le message doit respecter les contraintes suivantes :

- • Format WAV, PCM 16 bits
- • Fréquence : 8 kHz
- • Taille maximale : 256 Ko
- • Durée recommandée : max. 25 secondes

Exemple : "Alerte sur l'entrée digitale. Merci d'intervenir immédiatement."

4. Gestion des erreurs et déclenchement d'alarmes

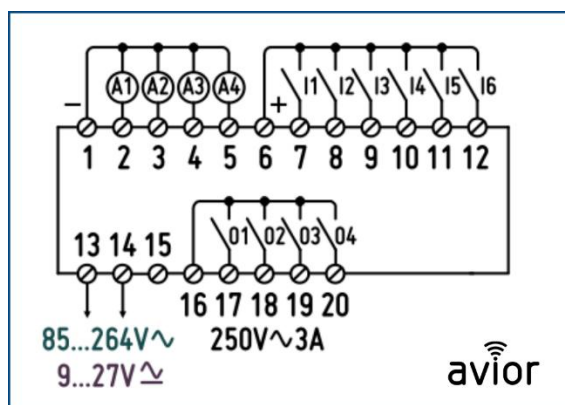
Certaines anomalies matérielles peuvent être détectées automatiquement et déclencher une alarme.

- Exemples d'erreurs :
 - Perte d'alimentation
 - Défaut de communication réseau
 - Perte d'un périphérique connecté (ex : capteur BLE)

Pour chaque erreur :

1. Créer une règle de détection.
2. Condition : erreur détectée == vrai
3. Action : déclencher une alarme (appel, message, notification).

5. Installation du module AVIOR avec entrée TOR

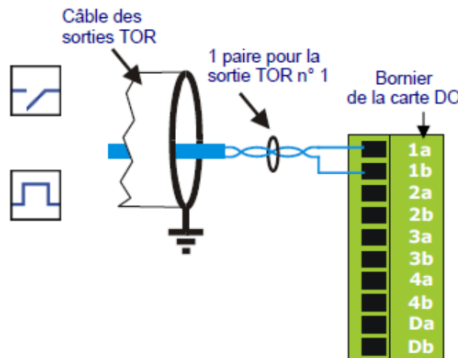


Les bornes **7 à 12** sont des **entrées TOR** (tout ou rien). Ça veut dire qu'elles peuvent seulement détecter **s'il y a contact (ON) ou pas (OFF)**.

La borne **6** fournit automatiquement une tension (3,3 VDC). Tu n'as **pas besoin de brancher une alimentation dessus**.

Pour que l'entrée 7 (I1) soit activée, il faut juste **relier la borne 7 directement à la masse (-), en passant par un contact sec**. Quand la borne 7 est connectée à la masse, l'entrée détecte un **"1 logique" (actif)**. Quand elle n'est **pas** reliée à la masse, c'est un **"0 logique" (inactif)**.

6. Connecter le module AVIOR a un SOFREL



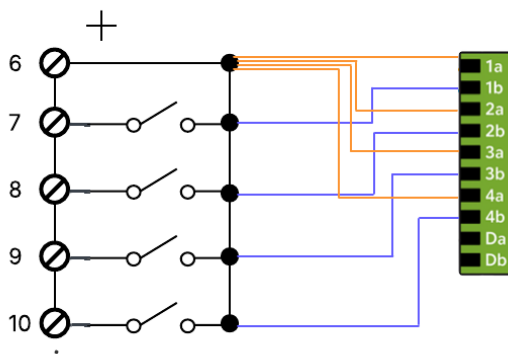
Sur la carte DO (digital output) Sofrel, tu as des **sorties TOR**. Chaque sortie a **deux bornes**, une **a** (ex: 1a) et une **b** (ex: 1b).

- Ces deux bornes forment un **contact sec**, c'est comme un interrupteur que la Sofrel peut ouvrir ou fermer.
- Quand le contact est fermé, **le courant peut passer entre les bornes a et b**.

Prenons l'exemple de la **sortie 1 de la Sofrel (1a et 1b)** et l'entrée **I1** du module :

- Connecte la borne **6** du module a la borne **1a** de la carte du Sofrel.
- Cable un fil de la borne **7 (I1)** du module. Relie ce fil à la borne **1b** de la Sofrel.

Dans notre exemple le cablage est censé ressembler a ceci :



Activer une sortie DO du Sofrel pour tester le module :

ANNEXE 2 : Rapport d'intervention – contrôle technique antenne Connac :

1. Vérification SOFREL

- La vérification a permis de consulter la date de la prochaine autovérification du système SOFREL.
- Aucun déclenchement d'alarme pendant les tests.
- **Résultat** : Conforme.

2. Inspection physique

- Inspection de la structure, des câbles et des fixations réalisée avec EPI.
- **Résultat** : Aucun défaut physique constaté. Antenne en bon état général.

3. Tests techniques

3.1 Perte par réflexion (ROS)

- Valeurs mesurées correctes.
- **Résultat** : Conforme.

3.2 Puissance d'émission

- Wattmètre numérique : légère baisse constatée.
- Wattmètre analogique : mesure à 20 watts (valeur attendue).
- **Résultat** : Conforme. Possibilité d'un léger défaut sur le câble à surveiller.

3.3 Para-tonnerre

- Présence et liaison à la terre confirmées.
- **Résultat** : Conforme. Une vérification plus poussée de la descente est conseillée.

3.4 Fréquence d'émission

- Fréquence correcte, avec quelques légers dépassements dans la tolérance.
- **Résultat** : Conforme, à surveiller.

Synthèse

Élément contrôlé	Résultat	Observation
SOFREL	Conforme	Aucun déclenchement d'alarme
Inspection physique	Conforme	Aucun défaut observé
ROS	Conforme	Signal bien adapté
Puissance	Conforme	Légère baisse – vérifier câble ou connecteurs si besoin
Para-tonnerre	Conforme	Descente à vérifier plus précisément
Fréquence	Conforme	Quelques écarts mineurs à suivre