

**DEPARTEMENT DU LOIRET  
AGGLOMERATION MONTARGOISE  
ET RIVES DU LOING**

**PRODUCTION D'EAU POTABLE DES AULNOY**

**PROJET 100% D'EAU, ISSUE DES FORAGES DE  
L'AULNOY, TRAITEE AVANT MISE EN DISTRIBUTION**

**Région Grand Ouest  
Agence Centre Val de Loire**

**Novembre 2025**



**TABLE DES MATIERES**

---

1. Contexte et travaux proposés ..... 3

2. Montant des travaux ..... 8

# 1. Contexte et travaux proposés

L'enjeu du projet présenté ci-après est de faire évoluer les installations de traitement existantes afin sécuriser la qualité de l'eau produite sur les 3 forages d'Aulnoy. Faire évoluer le système de production actuel permettra de garantir le traitement de 100% des volumes d'eau prélevés avant leur mise en distribution sur le réseau de distribution de l'Agglomération Montargoise et Rives du Loing.

Les points d'attention du projet :

- Architecture inter-sites complexes avec de nombreuses liaisons inter-sites IP entre les réservoirs et les forages de l'AME et exposition plus large aux défauts de liaison,
- Problèmes récurrents de liaison privée entre les sites Aulnoy 1, Aulnoy 2 et Aulnoy 3,
- Plusieurs équipements ont été rajoutés au fil du temps sur les 3 sites d'Aulnoy par différents intervenants avec des différences de loque de programmation,
- Suivant les besoins, plusieurs scénarios possibles avec pour chacun des positionnements des vannes sur Aulnoy 1 et des consignes de vitesse différentes sur les ressources,
- Fonctionnement process :
  - Priorité de fonctionnement donnée à Aulnoy 1 pour le remplissage le réservoir Doit,
  - Quand remplissage de Doit terminé, autorisation de démarrage de Aulnoy 2 et Aulnoy 3 (avec passage sur les skids de Aulnoy 1) pour remplissage des réservoirs du Christ et du Château,
  - Ordre d'arrêt de Aulnoy 2 et Aulnoy 3 et ordre de démarrage de Aulnoy 1 si Doit est à nouveau en demande.

Le projet concerne la gestion des 3 sites Aulnoy. Nous rappelons quelques généralités sur l'état et le fonctionnement actuel des installations :

<b>Aulnoy 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forage (production à hauteur de 100 m3/h) – débitmètre ModBus</li> <li>• Consigne de débit pour les pompes exhaures. Mais si seuil bas niveau dynamique nappe est atteint, passage en régulation de niveau nappe pour ne pas descendre sous le seuil bas</li> <li>• Conservation des automates de chaque skid car fonctionnement actuel satisfaisant. Mais manque de visibilité en cas de dysfonctionnement (remontée d'un défaut unique « défaut Skid »)</li> <li>• Unité de traitement</li> <li>• Sofrel en place en limite de capacité au regard des fonctions d'automatisme qui lui sont rattachées (problèmes récurrents de discordance, pas de fonction IHM)</li> </ul>
<b>Aulnoy 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forage (production à hauteur de 80 m3/h) – débitmètre ModBus</li> <li>• Consigne de débit pour les pompes exhaures. Mais si seuil bas niveau dynamique nappe est atteint, passage en régulation de niveau nappe pour ne pas descendre sous le seuil bas</li> <li>• Problématique de qualité (dépassement continu sur paramètre chlorydazone)</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vanne auma (TOR, pas de régulation) sur le by-pass pour traiter Aulnoy 2 sur les skids A1</li> <li>• Ressource la moins intéressante en terme de productivité et de qualité</li> </ul>
<b>Aulnoy 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forage (production à hauteur de 160 m<sup>3</sup>/h) – débitmètre ModBus</li> <li>• Consigne de débit pour les pompes exhaures. Mais si seuil bas niveau dynamique nappe est atteint, passage en régulation de niveau nappe pour ne pas descendre sous le seuil bas</li> <li>• Problématique de qualité (dépassement continu sur paramètre chlorydazone)</li> <li>• Vanne AUMA (TOR, pas de régulation) sur le by-pass pour traiter Aulnoy 3 sur les skids A1</li> </ul>

Aussi pour répondre aux enjeux de production (quantité et qualité), il apparaît aujourd'hui nécessaire de restructurer les installations aussi bien architecturalement qu'en programmation.

Les modifications à apporter doivent répondre aux objectifs suivants :

- Mettre à niveau, avec les standards actuels., l'architecture de contrôle commande à l'échelle du champ captant de l'Aulnoy, datant de 2001,
- Homogénéiser l'architecture contrôle commande de l'Aulnoy avec celle déployée sur la Chise en lien avec la construction de la nouvelle usine,
- Limiter les liaisons intersites IP avec un seul interlocuteur à Aulnoy 1 (un seul sofrel S4W « concentrateur »)
- Modifier le mode de liaison entre les automates des skids de production d'Aulnoy 1 et le futur automate d'Aulnoy 1 pour avoir une remontée mieux détaillée des défauts et alarmes sur les skids,

Pour y parvenir, nous proposons de réaliser les travaux suivants :

- Mettre en place un réseau fibre entre les 3 sites d'Aulnoy pour ne plus passer par les liaisons privées qui présentent de plus en plus de dysfonctionnement,
- Piloter le besoin en temps réel depuis l'IHM situé à Aulnoy 1 (Réglage vitesse des variateurs de pompes des 3 sites, retour des débits, pilotage et synoptique des positions de vannes depuis la supervision Topkapi avec leur degrés d'ouverture, etc),
- Modifications hydrauliques pour ajouter 3 vannes de régulation pour permettre l'optimisation recherchée.

L'IHM sur place à Aulnoy 1 permettra ainsi à l'exploitant ou à l'astreinte d'avoir toutes les informations visuelles de l'état et du passage de la production.

Les différents scénarios d'exploitation seront définis selon le fonctionnement souhaité (en termes de dilution et de qualité d'eau à obtenir) en y associant une priorisation en terme de production (choix de/des ressource(s) à solliciter) et de distribution (choix du/des stockage(s) à alimenter).

En fonction du scénario sélectionné sur l'IHM ou sur Topkapi par l'exploitant, les modifications sur l'automatisme permettront de faire fonctionner les pompes de forage A1/A2/A3 à la fréquence requise.

Le pilotage automatique d'une vanne de régulation à mettre en sortie skid de Aulnoy 1 permettra la gestion de la répartition des débits vers les réservoirs Doit et Christ/Château d'eau.

La station d'Aulnoy 1 sera ainsi « le cerveau » de la production à l'échelle du champ captant de l'Aulnoy.

La supervision centrale Topkapi permettra le même pilotage et remontera les mêmes informations que l'IHM sur site.

L'architecture globale est précisée sur le schéma ci-après.

Pour atteindre l'objectif, des modifications majeures sont à apporter sur les automatismes des 3 sites. La liste des équipements supplémentaires nécessaires à la réalisation du projet est la suivante :

Désignation
<b>Forage - Station de traitement d'Aulnoy 1</b>
Rack Ethernet 4 emplacements
Alimentation 230 VAC
CPU M580
Carte Ethernet TCP/IP
Carte Modbus RTU
Carte de com Ethernet
Carte d'alimentation
Carte 16 entrées DI 24 VDC
Carte 6 sorties TOR 24 VDC
Carte 2 sorties TOR Relais
Carte 4 entrées analogiques
Carte 2 sorties analogiques
IHM Premium Box compatible Vijéo/OTE
IHM Dalle tactile 15 pouces
Switch Manageable 8 ports + 2 ports Fibre avec gestion bouclage auto-cicatrisation
Alimentation stabilisé 24 VDC 10A
Onduleurs
Télégestion S4W Sofrel
<b>Forage d'Aulnoy 2</b>
CPU M221 Ethernet + Modbus RTU
Carte extension 8 entrées DI
Carte extension 2 entrées AI
Switch Manageable 8 ports + 2 ports Fibre avec gestion bouclage auto-cicatrisation
Alimentation stabilisé 24 VDC 5A
Onduleur
<b>Forage d'Aulnoy 3</b>
CPU M221 Ethernet + Modbus RTU
Carte extension 8 entrées DI
Carte extension 2 entrées AI
Switch Manageable 8 ports + 2 ports Fibre avec gestion bouclage auto-cicatrisation
Alimentation stabilisé 24 VDC 5A
Onduleurs

Pour la réalisation du projet, en complément du travail modificatif sur la partie automatisme, des travaux de modifications hydrauliques sont nécessaires sur le site d'Aulnoy 1.

Nous présentons ici les travaux projetés après concertation et validation technique par l'équipe d'exploitation et la collectivité.

Les hypothèses de travail sont les suivantes :

- Rappel des débits de production par forage et de leur évolution à venir :

Forage	Débit DUP (m³/h)	Débit actuel (m³/h)
Aulnoy 1	125	100
Aulnoy 2	150	80
Aulnoy 3	180	160

- La demande d'alimentation du château DOIT est prioritaire sur les demandes de remplissage des autres châteaux d'eau
- Le forage Aulnoy 1 alimente exclusivement le château d'eau DOIT avec traitement sur les filtres CAG avec la configuration : V1 FERMEE, V4 FERMEE, V3 OUVERTE
- Le fonctionnement simultané des forages Aulnoy 2 et Aulnoy 3 est possible pour alimenter le château d'eau DOIT mais en limitant à 150 m³/h le débit de production sur les filtres CAG.
- Sur demande de remplissage du château d'eau DOIT par le forage Aulnoy 1 avec traitement de 100% du débit de production sur les filtres CAG :
  - Forage Aulnoy 1 : MARCHE
  - Forage Aulnoy 2 et Aulnoy 3 : ARRET
  - Vanne V1 : FERMEE
  - Vanne V2 : FERMEE
  - Vanne V3 : OUVERTE
  - Vanne V4 : FERMEE

Quand le niveau de remplissage du château DOIT est atteint, remplissage des châteaux d'eau CHRIST et CHATEAU :

- Forage Aulnoy 1 : ARRET
  - Forage Aulnoy 2 et/ou Aulnoy 3 : MARCHE
  - Vanne V1 : OUVERTE
  - Vanne V2 : OUVERTE – régulation de l'ouverture de la vanne de régulation VR2 pour limiter le débit vers CAG à 150 m³/h
  - Vanne V3 : FERMEE
  - Vanne V4 : OUVERTE
- Quand le remplissage des châteaux d'eau CHRIST et CHATEAU est atteint :
  - Forage Aulnoy 1 : ARRET
  - Forage Aulnoy 2 et/ou Aulnoy 3 : ARRET
  - Vanne V1 : FERMEE
  - Vanne V3 : OUVERTE
  - Vanne V4 : FERMEE
  - Vanne V2 : FERMEE
- Redémarrage du cycle quand le château DOIT est à nouveau en demande de remplissage



- Sur demande de remplissage des châteaux DOIT, CHRIST et CHATEAU avec indisponibilité du forage Aulnoy 1 :
  - Forage Aulnoy 1 : ARRET
  - Forage Aulnoy 2 et Aulnoy 3 : MARCHE
  - Vanne V1 : OUVERTE
  - Vanne V2 : OUVERTE – régulation de l'ouverture de la vanne de régulation VR2 pour limiter le débit vers CAG à 150 m3/h
  - Vanne V3 : OUVERTE - régulation de débit pour permettre la répartition de débit voulue entre DOIT et CHRIST/CHATEAU
  - Vanne V4 : OUVERTE - régulation de débit pour permettre la répartition de débit voulue entre DOIT et CHRIST/CHATEAU

Pour permettre ce fonctionnement, les travaux suivants sont nécessaires sur 3 zones :

Sur la conduite de remplissage des réservoirs CHATEAU et CHRIST, en sortie du local de pompage	Z1
- A l'extérieur du local de pompage : terrassement pour intercepter la conduite en fonte DN250 (-1,25m/TN)	
- Fourniture et pose d'un regard CUBIS ULTIMA avec : 12 * anneaux modulaires composite h=150mm, dimensions 1500*850mm 1* cadre de couverture composite C250, dimensions 1500*900mm	
- Fourniture et montage d'une vanne de régulation VR2, y compris pièces nécessaires au montage	
- Découpe de la conduite fonte existante pour montage de la vanne de régulation VR2	

Sur la conduite de remplissage des réservoirs CHATEAU et CHRIST, au niveau du regard de vannage	Z2
- Fourniture d'une vanne à opercule manuelle BAYARD DN250, Infinity série courte	
- Dans le regard de vannage : remplacement de la vanne électrique V4 par la vanne manuelle	
- A l'extérieur du regard de vannage : terrassement pour intercepter la conduite en fonte DN250 (-1,25m/TN)	
- Fourniture et pose d'un regard CUBIS ULTIMA avec : 12 * anneaux modulaires composite h=150mm, dimensions 1500*850mm 1* cadre de couverture composite C250, dimensions 1500*900mm	
- Fourniture et montage d'une vanne de régulation VR4, y compris pièces nécessaires au montage	
- Découpe de la conduite fonte existante pour montage de la vanne de régulation VR4	

Sur la conduite de remplissage du réservoir DOIT, au niveau du regard de vannage	Z3
- Dans le regard de vannage : Fourniture d'une vanne à opercule manuelle BAYARD DN250, Infinity série courte	
- Dans le regard de vannage : remplacement de la vanne électrique V3 par la vanne manuelle	
- Dans le regard de vannage : fourniture et montage d'une vanne de régulation VR3 à monter en lieu et place du débitmètre électromagnétique Q3, y compris pièces nécessaires au montage	
- A l'extérieur du regard de vannage : terrassement pour intercepter la conduite en fonte DN250 (-1,30m/TN)	
- Fourniture et pose d'un regard CUBIS ULTIMA avec : 12 * anneaux modulaires composite h=150mm, dimensions 1500*850mm 1* cadre de couverture composite C250, dimensions 1500*900mm	
- Découpe de la conduite fonte existante pour montage du débit Q3 (DN250, existant conservé) déplacé à l'extérieur du regard CUBIS (longueurs amont 5D et aval 3D à respecter)	
- Déplacement de la vanne sous bouche à clé existante, pose à l'extérieur du regard CUBIS	

## 2. Montant des travaux

Description - AUTOMATISME	Coût
Fourniture du matériel tel que décrit précédemment	22 200,00 €HT
AULNOY 1 – Développement - Automate Schneider M580	9 250,00 €HT
AULNOY 1 – Développement - IHM Schneider MAGELIS	9 250,00 €HT
AULNOY 1 – Développement - Télégestion Sofrel S4W	3 470,00 €HT
AULNOY 2 et 3 – Développement – Automate Schneider M221	5 780,00 €HT
AULNOY 1 – Câblage électrique sur site, tests de fonctionnement	4 720,00 €HT
AULNOY 2 - Câblage électrique sur site, tests de fonctionnement	2 830,00 €HT
AULNOY 3 - Câblage électrique sur site, tests de fonctionnement	2 830,00 €HT
Gestion de projet, études, suivi, mise en service, essais de fonctionnement	8 100,00 €HT
<b>TOTAL - €HT</b>	<b>68 430,00 €HT</b>

Description – RESEAUX SECS (FIBRE)	Coût
Pose de 2 fourreaux en tranchées communes DN42/45 avec chambre de tirage L1T	34 250,00 €HT
Réalisation d'un réseau fibre entre les sites AULNOY 1, 2 et 3	18 900,00 €HT
<b>TOTAL - €HT</b>	<b>53 150,00 €HT</b>

Description – MODIFICATIONS HYDRAULIQUES	Coût
Modifications sur la ZONE 1 tel que décrit précédemment : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrassement, mise en sécurité</li> <li>• Fourniture regard composite : 12 * anneaux modulaires composite h=150mm, dimensions 1500*850mm cadre de couverture composite C250, dimensions 1500*900mm</li> <li>• Montage regard CUBIS</li> <li>• Fourniture Vanne régulation VR2</li> <li>• Découpe conduite, montage vanne régulation VR2</li> <li>• Pieces fontainerie, fourreaux électriques, matériau remblais, grillage avertisseur</li> </ul>	20 500,00 €HT



<p>Modifications sur la ZONE 2 tel que décrit précédemment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourniture Vanne opercule Bayard DN250, y compris joint, boulonnerie</li> <li>• Montage vanne en remplacement vanne électrique</li> <li>• Terrassement, mise en sécurité</li> <li>• Fourniture regard composite : 12 * anneaux modulaires composite h=150mm, dimensions 1500*850mm cadre de couverture composite C250, dimensions 1500*900mm</li> <li>• Montage regard CUBIS</li> <li>• Fourniture Vanne régulation VR4</li> <li>• Découpe conduite, montage vanne régulation VR4</li> <li>• Pieces fontainerie, fourreaux électriques, matériau remblais, grillage avertisseur</li> </ul>	21 350,00 €HT
<p>Modifications sur la ZONE 3 tel que décrit précédemment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourniture Vanne opercule Bayard DN250, y compris joint, boulonnerie</li> <li>• Montage vanne manuelle en remplacement de la vanne électrique V3</li> <li>• Fourniture Vanne régulation VR3</li> <li>• Montage vanne régulation VR3 à la place du débitmètre</li> <li>• Fourniture regard composite : 12 * anneaux modulaires composite h=150mm, dimensions 1500*850mm cadre de couverture composite C250, dimensions 1500*900mm</li> <li>• Montage regard CUBIS</li> <li>• Découpe conduite, montage débitmètre et déplacement VBAC hors regard</li> <li>• Pieces fontainerie, fourreaux électriques, matériau remblais, grillage avertisseur</li> </ul>	17 500,00 €HT
<b>TOTAL - €HT</b>	<b>59 350,00 €HT</b>

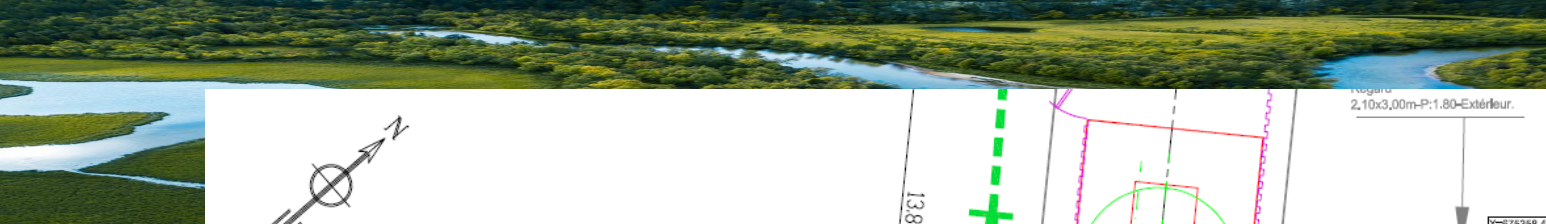
### OPTION WELLWATCH

Les 3 forages d'Aulnoy sont déjà équipés d'une mesure de niveau de nappe et d'une mesure de débit.

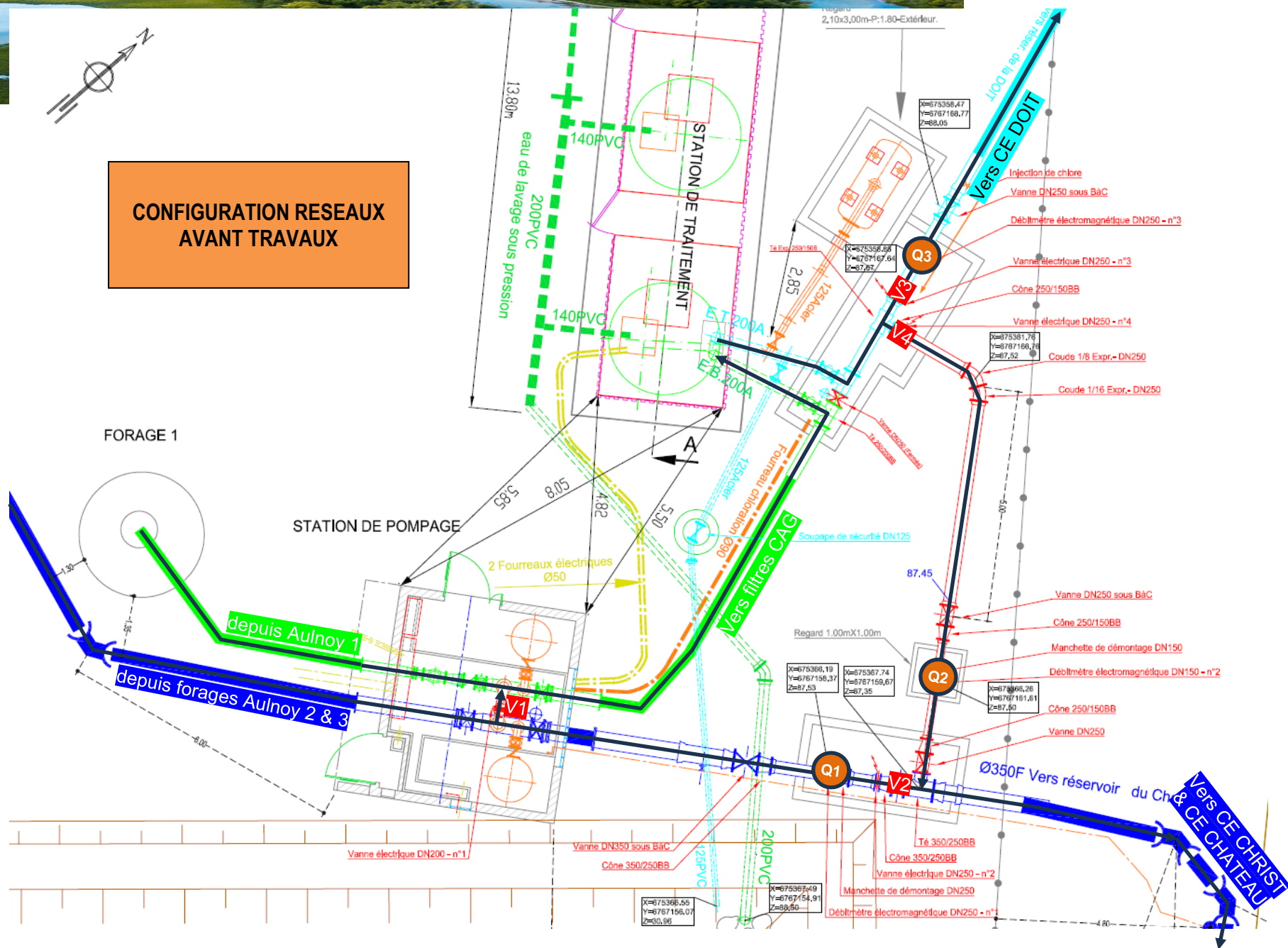
Les travaux à réaliser pour intégrer chaque ouvrage à l'outil WellWatch sont les suivants :

- Fourniture et pose d'un capteur de pression
- Fourniture et pose d'un contrôleur d'énergie DIRIS
- Prestation d'intégration à l'outil
- Redevance annuelle d'accès en offre PREMIUM : production d'un rapport de synthèse annuel, par un ingénieur hydrogéologue

Description – PAR OUVRAGE	Coût
Fourniture et pose d'un capteur de pression	290,00 €HT
Fourniture et pose d'un contrôleur d'énergie DIRIS	1 380,00 €HT
Intégration de l'ouvrage à l'outil	1 035,00 €HT
Redevance annuelle PREMIUM	1 375,00 €HT
<b>TOTAL PAR OUVRAGE - €HT</b>	<b>4 080,00 €HT</b>



## CONFIGURATION RESEAUX AVANT TRAVAUX







## Architecture réseau AME – Production des Aulnoy :

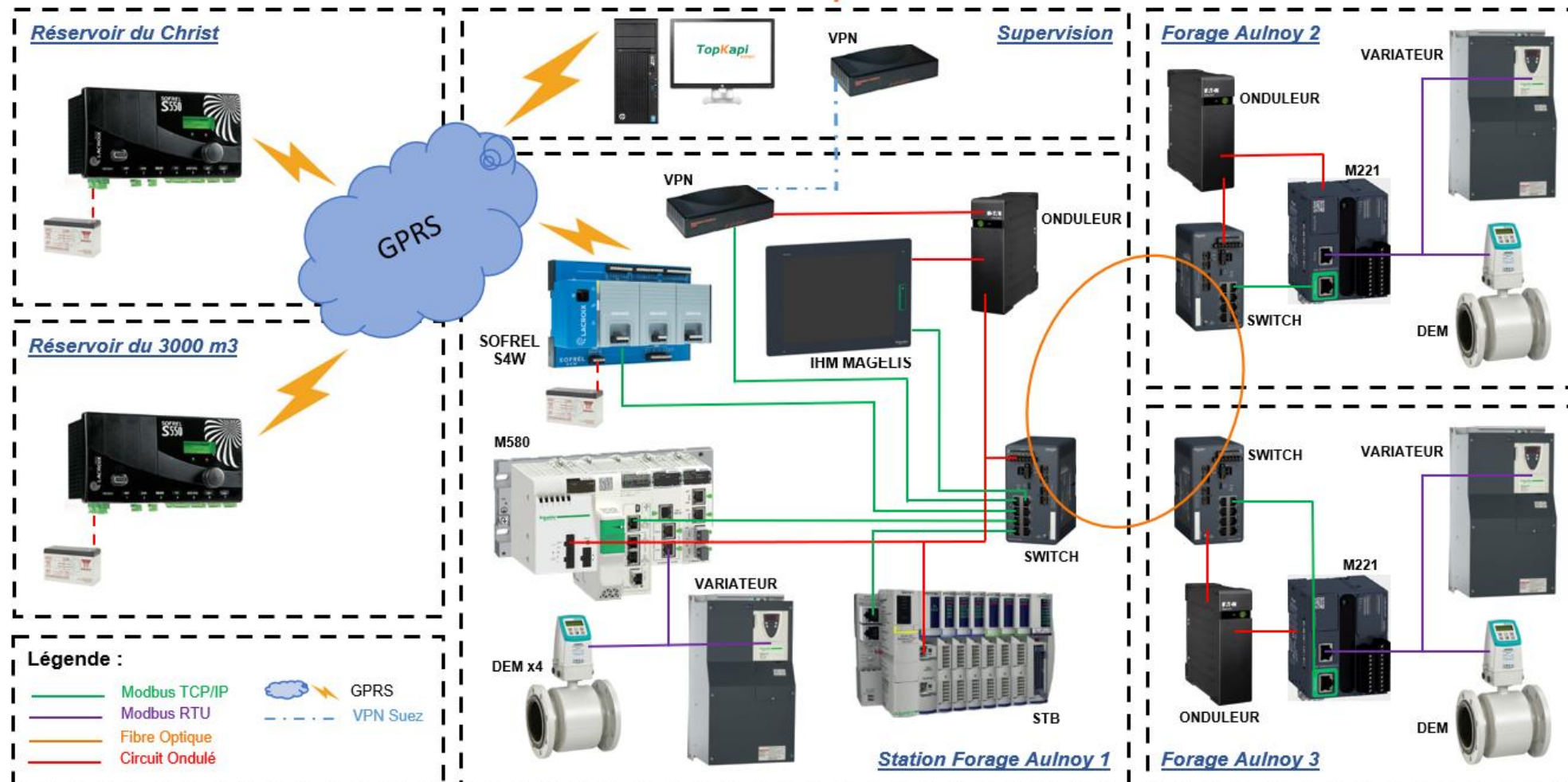


Figure 1 – Architecture projet