

ATMO Commissioning, un outil d'aide à la décision au service des maîtres d'ouvrage

# MAIF intègre le commissionnement dans son projet de rénovation de son siège à Niort

GÉOTHERMIE, COMMISSIONNEMENT, HYDRAULIQUE

La MAIF, depuis sa création en 1934 et l'installation de son nouveau siège social à Niort en 1979, n'a cessé d'évoluer, de s'adapter, d'innover avec toujours cette même vision : celle de promouvoir une « économie au service du mieux commun ». En devenant société à mission en 2020, elle va plus loin en prenant des engagements forts ou chaque décision est accompagnée d'actes qui ont pour objectif commun, celui de générer un impact positif. C'est tout naturellement qu'en 2021, alors que son siège social historique a entamé une rénovation énergétique majeure, que MAIF choisit le chemin du Commissioning (Cx) avec MAPCLIM.

RAPHAËL GOMEZ, CERTIFIED BUILDING COMMISSIONING PROFESSIONAL (CBCP - AEE) -  
EXPERT TECHNIQUE HYDRAULIQUE ET COMMISSIONING CHEZ MAPCLIM

## Le projet de rénovation énergétique du siège de la MAIF immeuble de bureaux de 45 000 m<sup>2</sup>

Après avoir fait réaliser diverses pré-études sur les bâtiments du siège, en 2020 la MAIF a défini un schéma directeur de travaux énergétiques ambitieux. Ce projet vertueux qui s'inscrit dans le contexte plus large du décret tertiaire vise une économie d'énergie électrique utile de 50 % à l'horizon 2030. Pour passer de l'idée à la réalisation, MAIF s'attache les services d'une équipe de maîtrise d'œuvre. Du fait de sa réalisation en milieu occupé, le projet est décomposé en plusieurs tranches. L'une concerne la rénovation des unités terminales, l'autre concerne la rénovation de la production. A l'origine, côté production, l'installation était composée de deux groupes froid York centrifuge de 1,16 MWf et de deux tours ouvertes

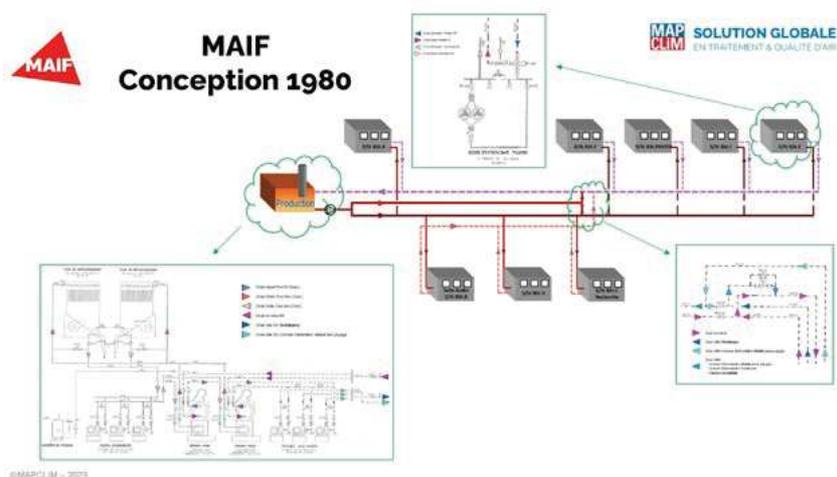


Schéma de principe de l'installation d'origine

Baltimore de 1,45 MW. Du côté de la distribution, trois pompes de 230 m<sup>3</sup>/h dont une en secours pour alimenter huit points de consommation (sous-stations et centrales de traitement d'air). Le projet rénovation énergétique, quant à lui,

s'articule autour de différents sujets : la remise à niveau des unités terminales d'une part, la refonte de la production d'énergie, de la distribution hydraulique, et des sous-stations ainsi qu'une remise à niveau de la gestion technique cen-



Groupe froid centrifuge York



Tour aéroréfrigérantes Baltimore

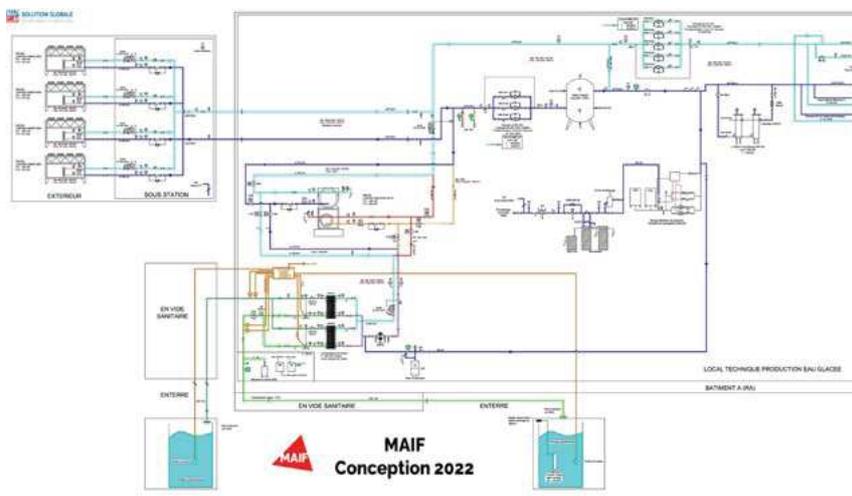


Schéma de principe de la production d'énergie

tralisée d'autre part. Compte tenu des compromis techniques conditionnés par la difficulté d'intervenir en milieu occupé, les contraintes de temps et le respect des budgets, la solution retenue prend le parti de conserver la distribution existante et de l'adapter aux nouvelles conditions de fonctionnement. Conscient de l'impact fort de l'opéra-

tion sur les systèmes hydrauliques, le responsable maintenance immobilière – DIMG / MAIF, décide de s'attacher les services d'une expertise externe pour l'aider à appréhender le mieux possible les risques induits par cette transformation profonde et pour prendre ses décisions tout au long de ce projet. En s'appuyant sur les conclusions de la mission

d'audit technique hydraulique des installations confiée à MAPCLIM, le maître d'ouvrage valide la solution révisée proposée par la MOE. Les idées directrices de la solution technique se concentrent principalement sur deux axes. Le premier axe consiste à exploiter la ressource géothermique disponible sur le site via une pompe à chaleur eau/eau en base et de compléter le besoin de puissance par des pompes à chaleur air/eau. Le second axe consiste à exploiter au maximum le débit variable pour optimiser la part de consommation électrique globale affectée à la production et la distribution. Du côté de la production, on retrouve une PAC eau/eau sur source géothermique, quatre Pac air/eau de chez Carrier, une distribution hydraulique alimentée par un groupe de trois pompes communes (dont une en secours) de chez Grundfos, le tout fonctionnant en change-over deux tubes et à débit variable grâce à l'utilisation de vannes deux voies de régulation Energy Valve de chez Belimo.

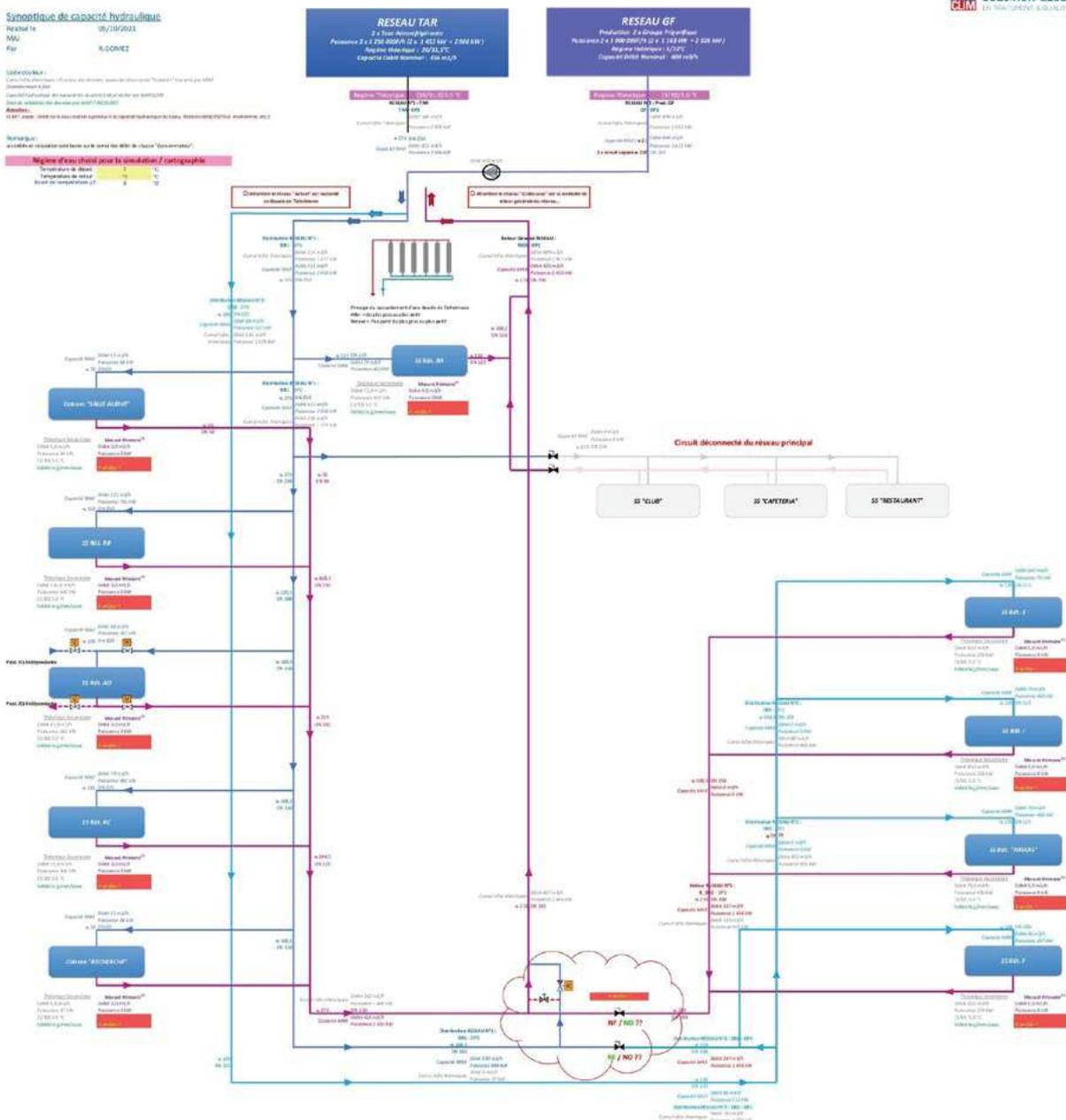


Pac eau / eau Carrier



Pac air / eau Carrier





**MAIF**  
**Cartographie Hydraulique 2022**

**Cartographie pour l'analyse des capacités hydrauliques**

► **En phase conception**

L'idée était de collaborer avec la MOE et MAIF pour pousser un peu plus avant l'optimisation hydraulique des solutions proposées par la MOE et gagner en efficacité sur la variation de débit tant côté production que côté distribution. Durant cette phase, MAPCLIM a soumis quelques orientations d'amélioration aux solutions proposées par la MOE, pour gagner en gestion de la hauteur manométrique et du débit minimum.

Malheureusement, pour des questions administratives, la mission de Commissioning confiée à MAPCLIM est arrivée un peu tard dans l'agenda du projet et n'a pas pu être intégrée aussi officiellement que souhaité dans les pièces de la consultation des entreprises.

► **En phase réalisation**

La première attention a été portée sur la réalisation des documents d'exécution et plus particulièrement sur les schémas de principe et les analyses fon-

ctionnelles de régulation. Tout au long de ce processus, les principales observations, remarques, et/ou propositions ont été consignées dans le compte rendu d'examen documentaire (CRED).

Du fait de la réalisation des analyses fonctionnelles (AF) par différentes sources (lot GTB, Lot CVC, fabricants) et pour des questions de cohérence et d'harmonisation en vue de l'exploitation, MAIF a confié à MAPCLIM la réalisation d'un document unique DSF (Dossier de



Commissioning (NBxC / EBCx)												Méthode							
MAPCLIM - NBxC & EBCx												Version : V1.21		MAJ : 05/09/2023					
Affaire - (MAF) RENOVATION DES EQUIPEMENTS CHAUFFAGE CLIMATISATION - Phase 2												CP / Ville - 79038 Niort		Code AF- 8294		Mission : Expertise Technique Hydraulique AMOT-Cx/CVC			
ADE Registre des Problèmes Code - Cx-Reg-Pb&R												Code couleur		Designation -		Remarque -		Date de création du document 16/05/2022	
Commissioning - REGISTRE DES PROBLEMES & DES RESOLUTIONS																			
Pb ID	Date Ouverture	Pb Identifié par	Domaine Tech.	Equipement / Systeme	Description du problème	Pb à régler par	Actions à réaliser pour résoudre le Pb	Status	Mise à jour du status	Date estimée de résolution	Date clôture	Ref. Schéma/Plan ou autre doc.	Identifié en phase	Impact sur la Performance ?	Impact sur le coût ?	Impact sur le planning ?	Remarques		
Cx-082	05/09/2023	MAF & VMC	CVC	DISTRIBUTION SST	Blatage en Pression - Perte générale CVC Juillet 2022 Le composant de la maie hydraulique n'est pas fonctionnel.  Un signal Diap1 empêche l'eau distribuée dans le SST de repartir vers les SST de la partie à rénover en Tranchées EBM / EBM (2009), ce qui ne permet pas à la maie d'effectuer son travail normalement. Conséquences pour MAPCLIM : Les essais dynamiques ne peuvent pas être réalisés en l'état. (Voir Email MAPCLIM 31/08/2022)	Entreprise CVC (EQUANS)	(ASCALDIT) Répondre et analyser et à la proposition faite par MAPCLIM et prendre une décision. (EQUANS) Répondre et analyser et à la proposition faite par MAPCLIM et réaliser la correction en fonction de la décision prise par ASCALDIT Proposition MAPCLIM : Suppression du signal "Diap1" voir Email 15/09/2023	Ouvret	6 sept 2023	A préciser par ASCALDIT et EQUANS	05/09/2023	Di - Réalisation (CVC) PP 100 index F - Schéma de groupe production et distribution - DOG.pdf (MAPCLIM) Email MAPCLIM ATMO/CX/MAF / Révision schéma / PC - OR Révision production - Sécurité	Di - Réalisation (CVC) PP 100 index F - Schéma de groupe production et distribution - DOG.pdf	Ref. Générale	Sans objet	Retard	MAPCLIM 06/09/2023 - Pas de réponse sur la solution envisagée		
Cx-083	05/09/2023	MAPCLIM	CVC	DISTRIBUTION SST	Contrôle d'alimentation desdites tranchées SST. Débit non contrôlé dans la conduite (1118)  Initialement, le débit qui a servi de référence au calcul des pertes de charges et du contrôle fonctionnel était 200/30. Ce fait de ce configuration actuelle ne déduit qu'une perte par la conduite en 100 l/s et pas de son entrée. Les essais et mesures réalisées avec l'hydre (HYDROCAL) (EQUANS) le 05/07/2022 ont permis d'obtenir 3 pertes de fonctionnement et un débit total de 415 m³/h mesuré sur SV1, le débit sur BV2 total de 150 m³/h.	Entreprise CVC (EQUANS)	(ASCALDIT) Répondre et analyser et à la proposition faite par MAPCLIM et prendre une décision. (EQUANS) Répondre et analyser et à la proposition faite par MAPCLIM et réaliser la correction en fonction de la décision prise par ASCALDIT Proposition MAPCLIM : Réviser le schéma de groupage BV2 par un limiteur de débit côté sur une valeur de 30 m³/h voir Email 15/09/2023	Ouvret	6 sept 2023	A préciser par ASCALDIT et EQUANS	05/09/2023	Di - Réalisation (CVC) PP 100 index F - Schéma de groupe production et distribution - DOG.pdf (MAPCLIM) Email MAPCLIM ATMO/CX/MAF / Révision schéma / PC - OR Révision production - Sécurité	Di - Réalisation (CVC) PP 100 index F - Schéma de groupe production et distribution - DOG.pdf	Ref. Générale	Sans objet	Retard	MAPCLIM 06/09/2023 - Pas de réponse sur la solution envisagée		
05/09/2023	MAF & EQUANS	CVC	DISTRIBUTION SST	Essais SST. Coupure de courant / Perte de communication MAFC - MAF pense que le process. de mise à l'échelle n'est pas OK.	Entreprise CVC (EQUANS)	(ASCALDIT) Répondre et analyser et à la proposition faite par MAPCLIM et prendre une décision. (MAPCLIM) Email : MAPCLIM ATMO/CX/MAF	Ouvret	6 sept 2023	A préciser par ASCALDIT et EQUANS	05/09/2023	Di - Réalisation (CVC) PP 100 index F - Schéma de groupe production et distribution - DOG.pdf (MAPCLIM) Email : MAPCLIM ATMO/CX/MAF	Di - Réalisation (CVC) PP 100 index F - Schéma de groupe production et distribution - DOG.pdf	Ref. Générale	Sans objet	Retard	MAPCLIM 06/09/2023 - Pas de réponse sur la solution envisagée			

Registre des problèmes & résolutions (RegPb&R)

opérationnelles et prêtes à être réceptionnées, c'est-à-dire à la fin des mises en service et OPR (l'assistance apportée au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception ainsi que pendant la période de garantie de parfait achèvement), alors les essais fonctionnels et de performance (FT) sont réalisés par l'entreprise et conduits par le CxA. Ces

essais « dynamiques » que le CxA juge nécessaires, sont formalisés dans des protocoles qu'il a rédigés et qui viennent en complément des opérations standardisées de contrôle et de test. Ils ont pour objet de vérifier la conformité fonctionnelle et performancielle (Functional testing) des « systèmes » (ensemble d'éléments interagissant entre eux selon certains principes ou règles).

➤ En Phase GPA & exploitation  
Avant la livraison définitive des ouvrages exécutés, l'agent de Commissioning s'assure que les conditions du transfert de responsabilité (sur le périmètre de sa mission) sont respectées. A cette fin il a une attention particulière sur le DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés). Il s'assure que son contenu et sa forme sont conformes aux attendus

**CX - COMMISSIONING « STATIQUE »**  
LT FROID - B&T A -  
- PFC - PAC EAU / EAU -

Maître d'Ouvrage: 

Projet: RENOVATION DES EQUIPEMENTS CHAUFFAGE CLIMATISATION - Phase 2

Lieu: 290 Avenue SALVADOR ALLENDE 79038 NIORT

Notre ADN est technique, nos solutions pragmatiques

Marché: Expertise Technique Hydraulique AMOT-Cx/CVC

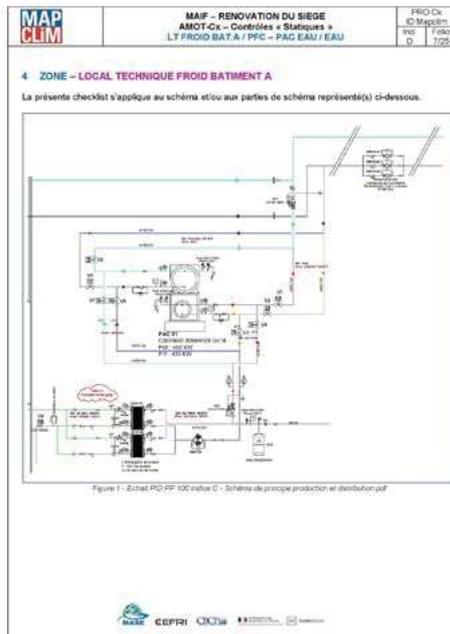
Ref. Offre / Cmde: EXP-2110-14801-0 / N° CMA 0048282  
EXP-2108-14586-0 / N° CMA 0046407

Ref. affaire: N° 8294 / 8424

Date début: 06/11/2021

A	18/05/2022	R. GOMEZ	REQ	L. RIGAUD	LR
RD	DATE	REDACTEUR	VISA	VERIFICATEUR	VISA
REFERENCE	PRO	CX	180522	XX	

Protocole d'essais dynamiques (FT)



MAPCLIM MAIF - RENOVATION DU SIEGE AMOT-Cx - Contrôles « Statiques » LT FROID B&T A / PFC - PAC EAU / EAU

5 COMMISSIONING « STATIQUE »

La présente checklist précise les contrôles « Statiques » qui sont à réaliser avant la mise en service des différents systèmes de l'installation concernée. Pour tous les matériels installés, un certificat de conformité devra être présenté, validé et inclus au DOE.

Commissioning « Statique »					
LT FROID B&T A / PFC - PAC EAU / EAU					
Sujet 1	Sujet 2	Sujet 3	Q	NO	BS*
Documents de l'entreprise					
Procédure de mise en service (M&S)					Procédure vérifiée transmise ( ) OUI / ( ) NON Sûreté Doc. Procédure d'Essais Opérationnels Unités (OR) Doc. Procédure d'Essais Dynamiques Unités
Fiches d'installation					Procédure applicable transmise ( ) OUI / ( ) NON Procédure « Complète » transmise ( ) Intermediaire selon les CP ( ) OUI / ( ) NON Document en allemand ( ) OUI / ( ) NON Mise en service prévue dans ST à partir de 1400
PV d'essais d'éléments et subs.					Fiches vérifiées transmises ( ) OUI / ( ) NON à jour manquant des documents.
PV d'essais de pression					Fiches vérifiées transmises ( ) OUI / ( ) NON Document en allemand ( ) OUI / ( ) NON Document en anglais ( ) OUI / ( ) NON

\*OUI - Un système est en service. Éléments intégrés dans un schéma technique. ( ) NON - Un système n'est pas en service. Éléments non intégrés dans un schéma technique. ( ) OUI - Un système est en service. Éléments non intégrés dans un schéma technique. ( ) NON - Un système n'est pas en service. Éléments non intégrés dans un schéma technique.

définis en concertation avec la MOA, la MOE et le CxA. L'objectif étant de faciliter la recherche des documents qu'il contient pour les futurs gestionnaires et exploitants techniques. S'il a été demandé au marché, le CxA vérifie que le DUEM (Dossier d'Utilisation d'Exploitation et de Maintenance) réalisé à partir du DOE et du DIUO (Dossier d'Intervention Ulérieur sur l'Ouvrage) comporte les documents appropriés à la bonne conduite de l'exploitation et à la programmation en temps utile des interventions de maintenance. Enfin, le CxA veille à ce que l'ensemble des formations nécessaires ait bien été prévu, qu'elles aient bien été réalisées, que les supports ont bien été transmis et compris par l'exploitant.

### Les premiers résultats

Le projet arrive bientôt à son terme. L'ensemble des observations, remarques, et/ou propositions de correc-

tions/améliorations, réalisé en phase de Commissioning « statique » est en cours d'examen par la MOE et les entreprises pour action. Une fois les derniers ajustements techniques réalisés, l'installation sera prête à passer à la phase des essais « dynamiques » qui sont prévus pour une mise en œuvre fin septembre / début octobre 2023. A ce jour, l'installation fonctionnant en mode dégradé, il est difficile de donner des résultats factuels de performances mais les premiers constats semblent prometteurs.

### Conclusion

Lorsque l'on réalise un projet, la méthode suit un processus **d'efficacité**. C'est-à-dire que l'on part d'un programme qui précise le besoin technique, financier, social, etc. d'un maître d'ouvrage. Généralement, une maîtrise d'œuvre est nommée pour concevoir des solutions en réponse au programme et au budget alloué par la MOA. Vient

ensuite le temps de la consultation des entreprises qui doivent réaliser le projet dans le respect d'un cahier des charges. Lorsque l'on parle de Commissioning, on parle plutôt **d'efficience**. C'est-à-dire qu'il s'agit d'optimiser, à toutes les étapes du projet, les ressources utilisées dans la production d'un résultat en termes de performances techniques, fonctionnelles, énergétiques, opérationnelles (exploitation/maintenance), etc. En conclusion, on peut dire qu'il y a d'un côté la MOE et les entreprises qui permettent au projet d'arriver à destination. De l'autre, il y a le Commissioning qui permet de trouver le meilleur chemin pour y arriver et vérifier sa bonne organisation ●

*Remerciements au chargé d'affaires Loïc Devaux, Equans/Axima, installateur de l'opération qui a introduit le sujet auprès de la MAIF et ainsi permis la rédaction de cet article.*



Forage d'un des puits de la géothermie