

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

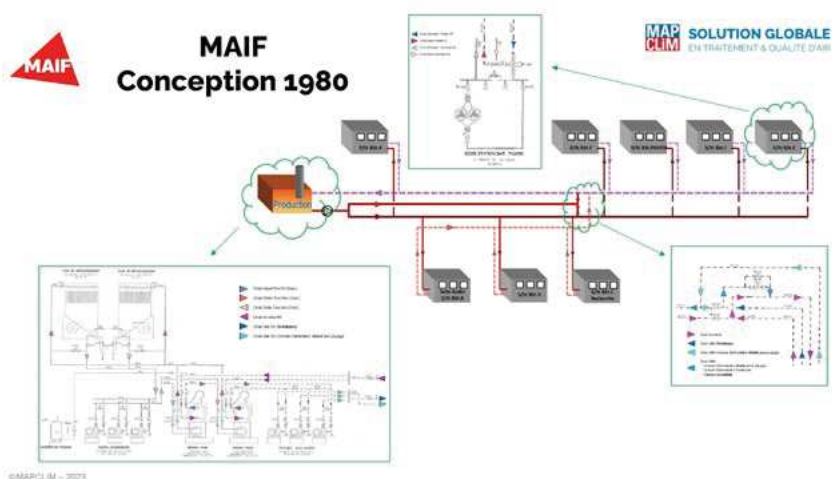


Schéma de principe de l'installation d'origine

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

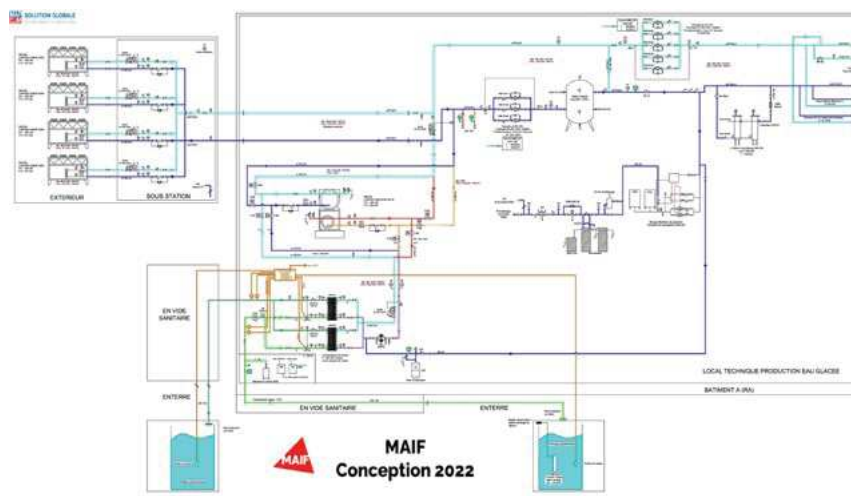


Schéma de principe de la production d'énergie

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

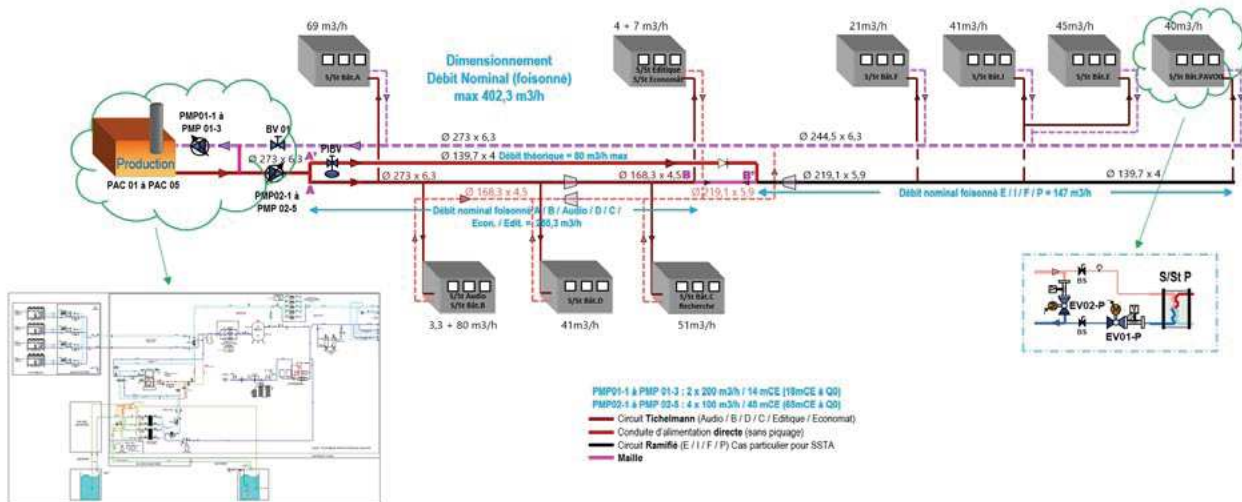
d'audit technique hydraulique des installations confiée à MAPCLIM, le maître d'ouvrage valide la solution révisée proposée par la MOE. Les idées directrices de la solution technique se concentrent principalement sur deux axes. Le premier axe consiste à exploiter la ressource géothermique disponible sur 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



©MAPCLIM – 2023

## Schéma de principe général

Du côté de la distribution, afin de maîtriser indépendamment l'aspect hydraulique la production d'énergie et l'utilisation du côté des terminaux, le choix est fait de créer des sous-stations équipées d'échangeurs à plaques. Les sous-stations sont alors irriguées par le réseau hydraulique eau glacée récupéré, alimenté par un groupe de cinq pompes communes (dont une en secours) de chez Grundfos, le tout fonctionnant en change-over et à débit variable grâce à l'utilisation de vannes deux voies de régulation Energy Valve placées au primaire des échangeurs.

Pour l'aider à appréhender les éventuelles « surprises » induites par les contraintes hydrauliques et les spécificités de régulation de ce projet ambitieux, le maître d'ouvrage va plus loin et confie à chez MAPCLIM une mission d'ATMO/Commissioning pour la partie hydraulique/régulation allant de la production au primaire des échangeurs de sous-stations.

## ATMO et Commissioning

L'AMO (assistance à maîtrise d'ouvrage) est une mission que le maître d'ouvrage confie à des intervenants pour l'aider à prendre les décisions qui lui incombent. Lorsqu'il s'agit d'une assistance spécialisée répondant à un besoin de conseil ou

d'études ponctuelles dans un domaine technique particulier, on parle **ATMO**. Le commissioning (**Cx**) au sens large, est un processus de management de la qualité permettant de s'assurer que tous les systèmes du bâtiment sont conçus, installés, réglés, testés, mis en service et exploités pour atteindre les performances voulues par le maître d'ouvrage.

## Les points clés de la mission ATMO Commissioning

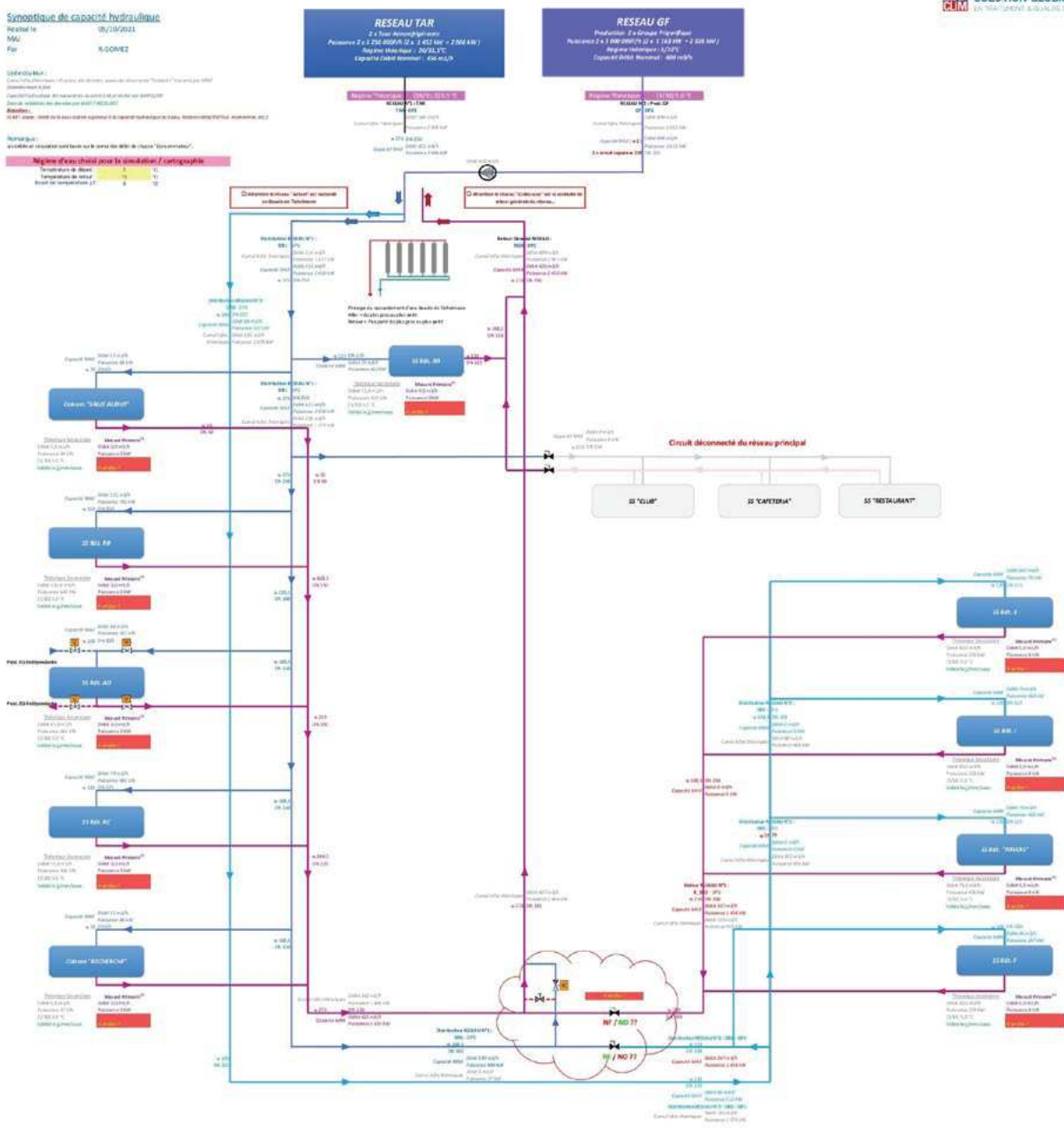
Lorsque l'on parle d'ATMO Commissioning, il s'agit d'une mission qui doit commencer le plus tôt possible dans le déroulement du projet. Idéalement, elle commence dès le programme, se poursuit pendant toutes les phases du projet et continue en phase d'exploitation. Pour accompagner la MAIF sur le sujet particulier de l'hydraulique et des automatismes associés, MAPCLIM a mené des actions spécifiques qui ont été précisées dans le plan de commissioning (PICx) par un agent/pilote détenteur d'une certification de Commissioning du type CBCP (Certified Building Commissioning Professional). Le plan de Commissioning est la feuille de route du Commissioning, il précise la portée, les responsabilités des différents référents nommés par les entreprises et les tâches à effectuer. Comme tous les do-

cuments produits par l'agent de Commissioning (Cx), ceux-ci sont partagés, soit directement soit par la MOA, avec les référents Cx.

## ► En phase programme

La première étape pour MAIF consistait à recoller les documents existants et à caractériser l'état de l'installation existante, tant sur le plan du comportement que de la capacité hydraulique. Pour l'accompagner dans cet objectif, MAPCLIM s'est vu confier une mission de diagnostic technique hydraulique. L'idée étant de faire un état des lieux techniques des systèmes hydrauliques pour disposer d'éléments factuels permettant d'évaluer la pertinence des solutions hydrauliques proposées par la MOE et si possible de les optimiser. Le principal livrable de cette phase a consisté en la remise d'une cartographie hydraulique (synoptique, capacité de tuyauterie vs bilan de puissance/débit, etc.) fiable, établissant un point zéro permettant de raisonner efficacement autour des plus et des moins des solutions présentées avant de s'engager sur la solution définitive, base de la consultation des entreprises.





**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

N° de la remarque (Des.C)	DOCUMENT EXAMINE				REMARQUE vs EXIGENCE PROGRAMME		ACTION PROPOSEE	REPONSE	DECISION
	Ref. Du Document	Nom du Document	Section / Chapitre / Thème	N° de Page	Membre Equipe Commissioning (MeC)	Membre Equipe Commissioning (MeC)	Maître d'œuvre / Agent Commissioning (MO/CA)	MO	
Des.C_007	220209_PP-100.india	Schema de principe Production + distribution boide	Zone "PRODUCTION"		<p><b>Commissioning technique - Déviation de valeur</b> Caractéristique hydraulique de la pompe à chaleur (PAC) indiquée dans le plan 220209_PP-100.india A - Schéma de principe production et distribution boide.</p> <p><b>Requis MAPCLIM</b> La représentation du fonctionnement hydraulique doit pas seulement être un fonctionnement global.</p> <p><b>Requis MAIF</b> Le MAIF doit être en accord avec l'estimation du volume des réserves de la PAC indiquée dans le plan 220209_PP-100.india A - Schéma de principe production et distribution boide.</p>	<p><b>Commissioning technique - Déviation de valeur</b> Caractéristique hydraulique de la pompe à chaleur (PAC) indiquée dans le plan 220209_PP-100.india A - Schéma de principe production et distribution boide.</p> <p><b>Requis MAIF</b> Le MAIF doit être en accord avec l'estimation du volume des réserves de la PAC indiquée dans le plan 220209_PP-100.india A - Schéma de principe production et distribution boide.</p>			
Des.C_008	220209_PP-100.india	Schema de principe Production + distribution boide	Zone "PRODUCTION"		<p><b>Commissioning technique - Déviation de valeur</b> Caractéristique hydraulique de la pompe à chaleur (PAC) indiquée dans le plan 220209_PP-100.india A - Schéma de principe production et distribution boide.</p> <p><b>Requis MAIF</b> Le MAIF doit être en accord avec l'estimation du volume des réserves de la PAC indiquée dans le plan 220209_PP-100.india A - Schéma de principe production et distribution boide.</p>	<p><b>Commissioning technique - Déviation de valeur</b> Caractéristique hydraulique de la pompe à chaleur (PAC) indiquée dans le plan 220209_PP-100.india A - Schéma de principe production et distribution boide.</p> <p><b>Requis MAIF</b> Le MAIF doit être en accord avec l'estimation du volume des réserves de la PAC indiquée dans le plan 220209_PP-100.india A - Schéma de principe production et distribution boide.</p>			
Des.C_009	220209_PP-100.india	Schema de principe Production + distribution boide	Points de mesures complémentaires		<p><b>Commissioning technique - Déviation de valeur</b> Caractéristique hydraulique de la pompe à chaleur (PAC) indiquée dans le plan 220209_PP-100.india A - Schéma de principe production et distribution boide.</p> <p><b>Requis MAIF</b> Le MAIF doit être en accord avec l'estimation du volume des réserves de la PAC indiquée dans le plan 220209_PP-100.india A - Schéma de principe production et distribution boide.</p>	<p><b>Commissioning technique - Déviation de valeur</b> Caractéristique hydraulique de la pompe à chaleur (PAC) indiquée dans le plan 220209_PP-100.india A - Schéma de principe production et distribution boide.</p> <p><b>Requis MAIF</b> Le MAIF doit être en accord avec l'estimation du volume des réserves de la PAC indiquée dans le plan 220209_PP-100.india A - Schéma de principe production et distribution boide.</p>			

**Compte rendu d'examen documentaire (CRED)**

Spécifications Fonctionnelles) regroupant l'ensemble des AF. Une fois les documents d'exécution réalisés et validés par MAIF à chaque étape de fin de réalisation des installations (locaux techniques et sous-stations), MAPCLIM a procédé à une ou des vérifications sur site permettant de préciser l'état de conformité « statique » des installations avant le déploiement des essais « dynamiques ».

Lors de ces visites, l'ensembles des observations, remarques, et/ou propositions de corrections/améliorations, est consigné dans les checklists pré fonctionnelles (PFC).

Les éléments les plus critiques sont quant à eux consignés dans le registre des problèmes et résolutions (RegPb&R), fixant ainsi la traçabilité du

traitement des événements survenus durant le projet et la manière dont ils ont été traités. Ces événements constituent, de fait, une liste de réserves, ou a minima de points d'attention, qui doivent être levés ou pris en considération avant la réception définitive des ouvrages réalisés.

Lorsque les installations sont réputées

MAP SOLUTION GLOBALE EN TRAITEMENT & QUALITE D'AIR

**CX - COMMISSIONING « STATIQUE »**  
**LT FROID - BAT A -**  
**- PFC - PAC Eau / Eau -**

Maître d'Ouvrage: MAIF

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 0045407

Ref. affaire: N° 8294 / 8424

Date début: 08/11/2021

A	16/05/2022	R. GOMEZ Expert Technique	ROO			R. LEBLANC GISE	LRI
MD	DATE	REDACTEUR	VISA	VERIFICATEUR	VISA	R. QUALITE	VISA
REFERENCE	PRO	CX		180522			XX

MAP SOLUTION GLOBALE EN TRAITEMENT & QUALITE D'AIR

MAIF - RENOVATION DU SIEGE AMOT-CX - Contrôles « Statiques » LT FROID BAT A / PFC - PAC EAU / EAU

4. ZONE - LOCAL TECHNIQUE FROID BATIMENT A

La présente checklist s'applique au schéma et/ou aux parties de schéma représenté(s) ci-dessous.

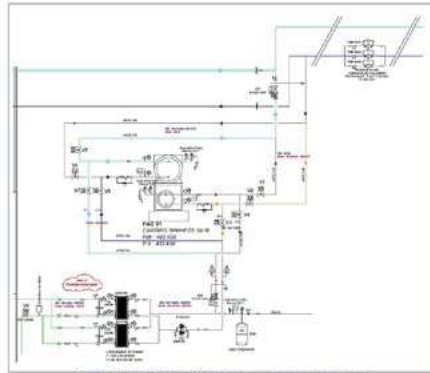


Figure 1 - Entail PFC PP-100.india A - Schéma de principe production et distribution pfc

MAP SOLUTION GLOBALE EN TRAITEMENT & QUALITE D'AIR

MAIF - RENOVATION DU SIEGE AMOT-CX - Contrôles « Statiques » LT FROID BAT 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.

Sujet 1		Sujet 2		Sujet 3		CE	SCV	MAP	Contrôles / Observations*
Documents de l'entreprise									
Procédure de mise en service (MIS)									
									Procédure avec transitions SI OUI / NON SI/Ref. Doc. Procédure d'Essais Opérations SI/Ref. Doc. Procédure d'Essais Dynamiques SI/Ref. Doc. Procédure d'Essais SI/Ref. Doc. Procédure d'Essais
									Procédure appliquée SI/Ref. Doc. / SI/Ref. Doc. Procédure + Complément + Transitions de commande avant les OPI / SI/Ref. Doc. / SI/Ref. Doc. Document en référence SI OUI / NON Mise en service prévue dans SI / partie du MIS
									Fiches d'acceptation Fiches avec transitions SI OUI / NON à compléter des documents
									Fiches simples transitions SI OUI / SI/Ref. Doc. Document en référence SI OUI / NON Mise en service prévue dans SI / partie du MIS
									PV d'essais d'acceptation à val.
									Documents transmis SI OUI / SI/Ref. Doc. Document en référence SI OUI / NON
									PV d'essais de pression
									Documents transmis SI OUI / SI/Ref. Doc. Document en référence SI OUI / NON

\*Légende: OUI signifie qu'un matériel/déroulé est représenté dans un schéma technique de l'installation. NON signifie qu'un matériel/déroulé n'est pas représenté dans un schéma technique de l'installation. SI signifie qu'un matériel/déroulé est représenté dans un schéma technique de l'installation, mais qu'il n'est pas en service à la date de la prise en compte de la checklist. SCV signifie que le matériel/déroulé est en service à la date de la prise en compte de la checklist. MAP signifie que le matériel/déroulé est en service à la date de la prise en compte de la checklist. CE signifie que le matériel/déroulé est en service à la date de la prise en compte de la checklist.

**Checklist de contrôle pré fonctionnelle (PFC)**

Commissioning (NBCx / EBCx)												Méthode					
MAPCLIM - NBCx & EBCx												Version : V1.21		MAJ : 05/09/2023			
Affaire - (MAIF) 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												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 closure	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	MAIF & VMC	CVC	DISTRIBUTION SST	Blocage 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 (2020), ce qui ne permet pas à la maie d'effectuer son travail correctement. 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	(EQUANS) PP 100 indice F - Schéma de groupe production / distribution - DOG.pdf (MAPCLIM) Email MAPCLIM ATMO/CX/MAIF / Révision schéma / PC-OR Révision production - Sécurité	Cx- Réalisation (CVC) / STN / VISA / ENG / DET / NOR / ORF	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 des tranchées (la SST) : Débit non contrôlé dans la conduite (11/18)  Régulation le débit qui a servi de référence au calcul des pertes de charges et du contrôle fonctionnel état 2019. Ce fait de sa configuration actuelle ne permet pas de passer par la conduite en 100% sans que son débit ne soit maîtrisé. Les essais et mesures réalisées avec l'ancien (RÉNOUVEAU) (EQUANS) la 20/07/2022 ont permis d'obtenir 3 pertes de fonctionnement et un état total de 415 mbar 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 réglage BV2 par un limiteur de débit côté sur une valeur de 50 m³/h voir Email 15/09/2023	Ouvret	6 sept 2023	A préciser par ASCALDIT et EQUANS	(EQUANS) PP 100 indice F - Schéma de groupe production / distribution - DOG.pdf (MAPCLIM) Email MAPCLIM ATMO/CX/MAIF / Révision schéma / PC-OR Révision production - Sécurité	Cx- Réalisation (CVC) / STN / VISA / ENG / DET / NOR / ORF	Ref. Générale	Sans objet	Retard		MAPCLIM 06/09/2023 - Pas de réponse sur la solution envisagée
05/09/2023	MAIF & EQUANS	CVC	DISTRIBUTION SST	Essais SST - Copure de courant / Perte de canalisation MVIC - MAIF pense que le process ne sera réalisé en aucun cas	Entreprise CVC (EQUANS)	(ASCALDIT) Répondre et analyser et à la proposition faite par MAPCLIM et prendre une décision. (MAPCLIM) Email : MAIF/MAIF	Ouvret	6 sept 2023	A préciser par ASCALDIT et EQUANS	(EQUANS) PP 100 indice F - Schéma de groupe production / distribution - DOG.pdf (MAPCLIM) Email : MAIF/MAIF	Cx- Réalisation (CVC) / STN / VISA / ENG / DET / NOR / ORF	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

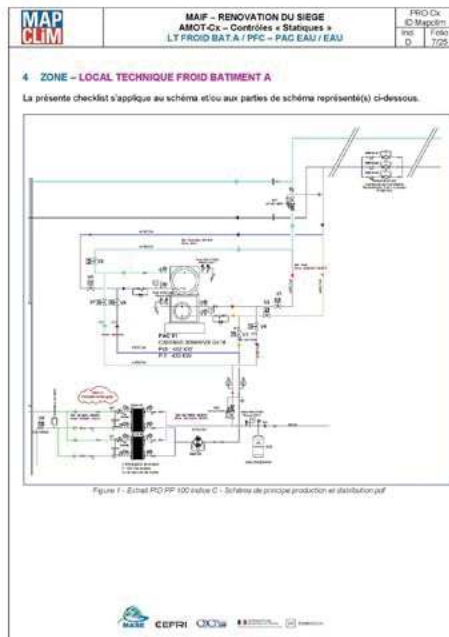
CX - COMMISSIONING « STATIQUE »	
LT FROID - B&T A - PFC - PAC EAU / EAU -	
Maître d'Ouvrage	
Projet	RENOVATION DES EQUIPEMENTS CHAUFFAGE CLIMATISATION - Phase 2
Lieu	290 Avenue SALVADOR ALLENDE 79038 NIORT

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	LRI
RD	DATE	REDACTEUR	VISA	VERIFICATEUR	VISA
REFERENCE	PRO	CX	180522	XX	

Protocole d'essais dynamiques (FT)



5 COMMISSIONING « STATIQUE »						
LT FROID B&T A : PFC - PAC EAU / EAU -						
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 -						
Subj 1	Subj 2	Subj 3	OK	NON	BSF	Contrôle / Observations*
Documents de l'entraprise						
Procédure de mise en service (MIS)						
Procédure vérage transmisses <input type="checkbox"/> OUI / <input type="checkbox"/> NON ORF Doc. Procédure d'Essais Opérationnels Unités ORF Doc. Procédure d'Essais Dynamiques Unités						
Procédure applicative transmisses <input type="checkbox"/> OUI / <input type="checkbox"/> NON Procédure « Complémentaire » transmisses (B Intermedia assés) en CVC <input type="checkbox"/> OUI / <input type="checkbox"/> NON Document en atelier : <input type="checkbox"/> OUI / <input type="checkbox"/> NON Mise en service prévue dans ST à partir de 14/03						
Fiches d'installation						
Fiches vérage transmisses <input type="checkbox"/> OUI / <input type="checkbox"/> NON à été rempli des documents.						
Fiches réglage transmisses <input type="checkbox"/> OUI / <input type="checkbox"/> NON Document en atelier : <input type="checkbox"/> OUI / <input type="checkbox"/> NON Mise en service prévue dans ST à partir de 14/03						
PV d'essais d'équilibre et eau.						
Document transmis <input type="checkbox"/> OUI / <input type="checkbox"/> NON Document en atelier : <input type="checkbox"/> OUI / <input type="checkbox"/> NON						
PV d'essais de pression						
Document transmis <input type="checkbox"/> OUI / <input type="checkbox"/> NON Document en atelier : <input type="checkbox"/> OUI / <input type="checkbox"/> NON						
*Légende : Un système est en service s'il est vérifié et accepté par le maître de l'ouvrage. Pour les systèmes qui ne sont pas en service, il est à noter que le maître de l'ouvrage doit être informé de l'état de l'installation et de la date de mise en service prévue.						
*C : Contrôle						
*E : Essai						
*M : Mise en service						
*N : Non applicable / Non vérifié						
*O : Observations - Colonne des essais doit être complétée avec un commentaire à l'observation.						



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