

*1^{ère} Rencontre Régionale des établissements de santé
et médico-sociaux de Bourgogne-Franche-Comté*

Comment réussir ensemble la transition énergétique ?

Mercredi 14 Juin de 9h30 à 17h
Hôtel Dieu - Hospices de Beaune (21)

 **En option : Jeudi 15 juin (matin)**
*Visite du Centre Hospitalier de Chalon-Sur-Saône, établissement
pilote en matière d'énergie*

L'intérêt d'une mission de commissionnement pour construire ou rénover mon établissement



Marc QUERCIA
Ingénieur
Bureau d'études Inddigo





L'intérêt d'une mission de commissionnement pour construire ou rénover mon établissement

VOTRE INTERLOCUTEUR :

Marc QUERCIA



inddigo

www.inddigo.com

1. CONTEXTE ET PHILOSOPHIE

2. LE COMMISSIONNEMENT

3. RETOURS D'EXPERIENCE

Des constats pour les constructions neuves :

- ✓ Facteur 2 à 3 fréquent entre consommation « théorique » et réelle (périmètre d'étude, modification des usages, maintenance, ...)
- ✓ Des mises en services incomplètes conduisant à une GPA chaotique et parfois insuffisante pour ajuster la performance des systèmes (impacte l'exploitation à long terme)
- ✓ DOE incomplets en fin de chantier,
- ✓ Passation aux équipes d'exploitation insuffisante,
- ✓ Augmentation de la complexité des réalisations (technique et bâti) pour répondre aux exigences de confort (acoustique, QAI, ...) :
 - + de consommation énergétique,
 - + risque de mauvaise réalisation
- ✓ Conditions d'exploitation réelles souvent négligées à la conception puis à la réalisation
- ✓ L'optimisation des investissements conduit parfois à augmenter le coût global.

Définition du commissionnement

« L'ensemble des tâches pour mener à terme une installation neuve afin qu'elle atteigne le niveau des performances contractuelles et créer les conditions pour les maintenir »

Extrait de mémento du commissionnement [...]

FFB, ADEME, COSTIC, etc.

- **Le commissionnement est un processus qualité**

Coût d'une mission de commissionnement

Le coût dépend de la nature de la mission.

Par exemple, le coût peut être compris entre 0,5% à plusieurs % du coût des travaux selon le coût des travaux et les attentes de la mission de Cx.



Philosophie du commissionnement

- ✓ Commissionner = donner mission, déléguer
- ✓ Provient de la **pratique Navale**,
- ✓ Une **approche globale** d'assurance qualité des installations,
- ✓ **Appuyer** la réalisation, la validation et la documentation.
- ✓ **Rassembler les acteurs** derrière un objectif commun : atteindre une performance totale du bâtiment répondant aux exigences du propriétaire

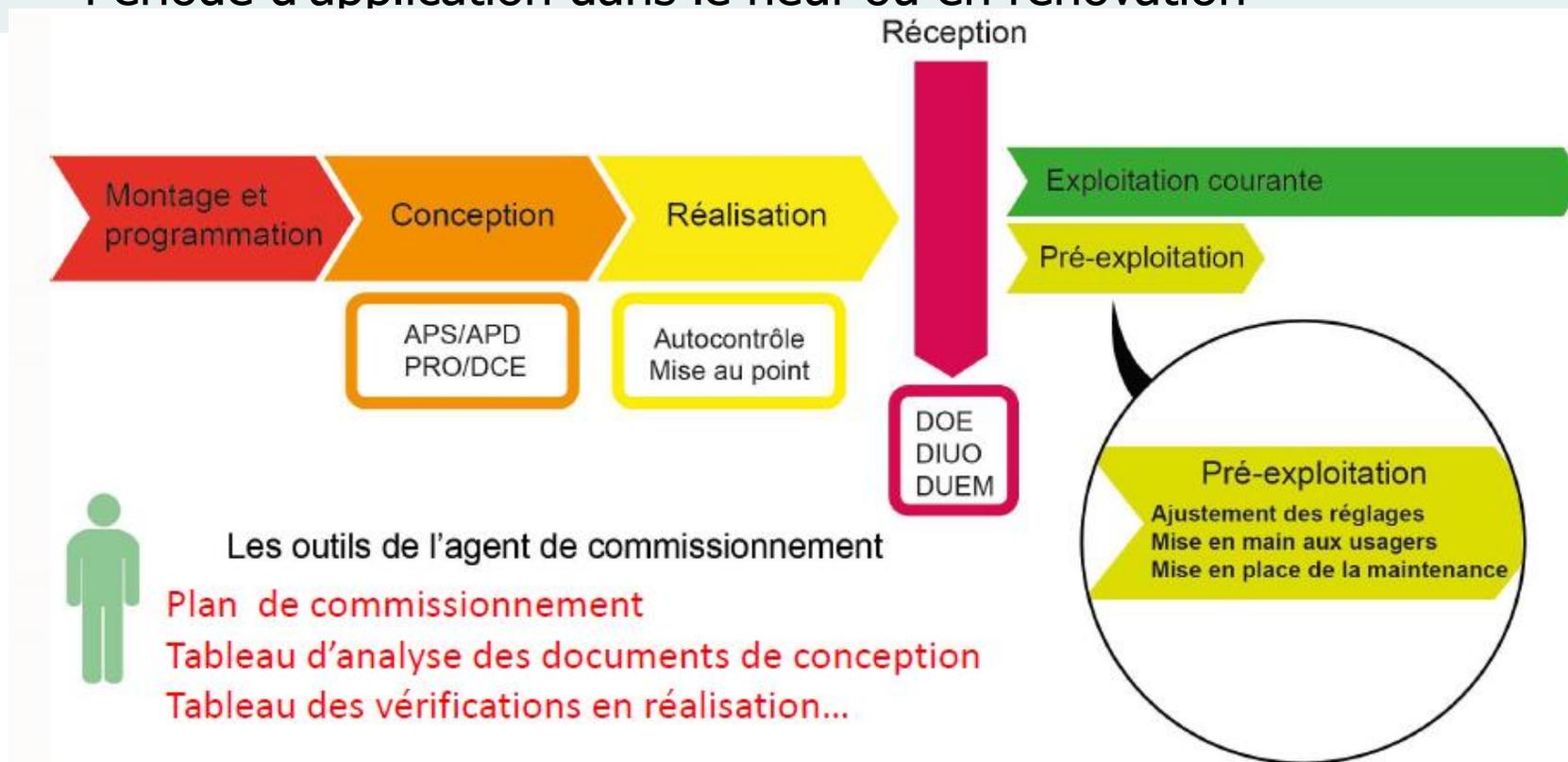
1. CONTEXTE ET PHILOSOPHIE

2. LE COMMISSIONNEMENT

3. REX

LE COMMISSIONNEMENT

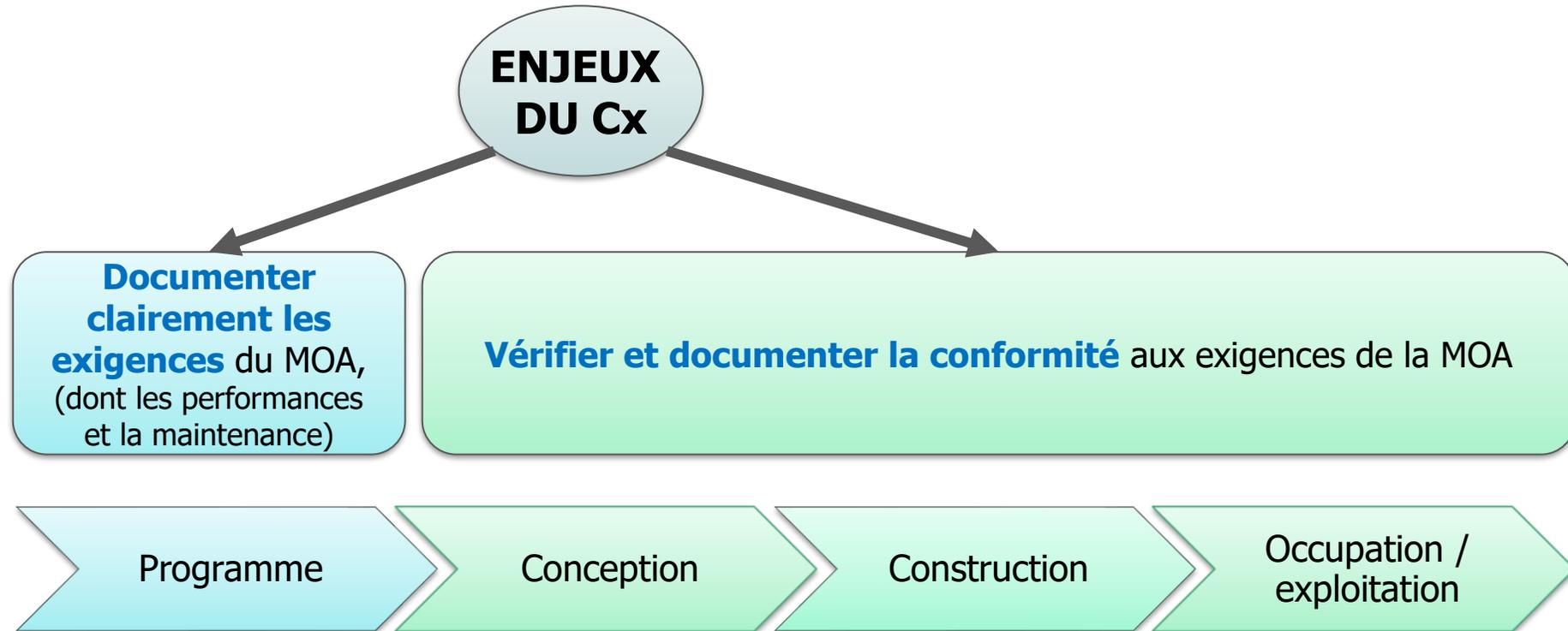
Période d'application dans le neuf ou en rénovation



**Ne pas attendre les OPR,
plus le commissionnement intervient tôt, plus il est pertinent.**

LE COMMISSIONNEMENT

Période d'application



LE COMMISSIONNEMENT

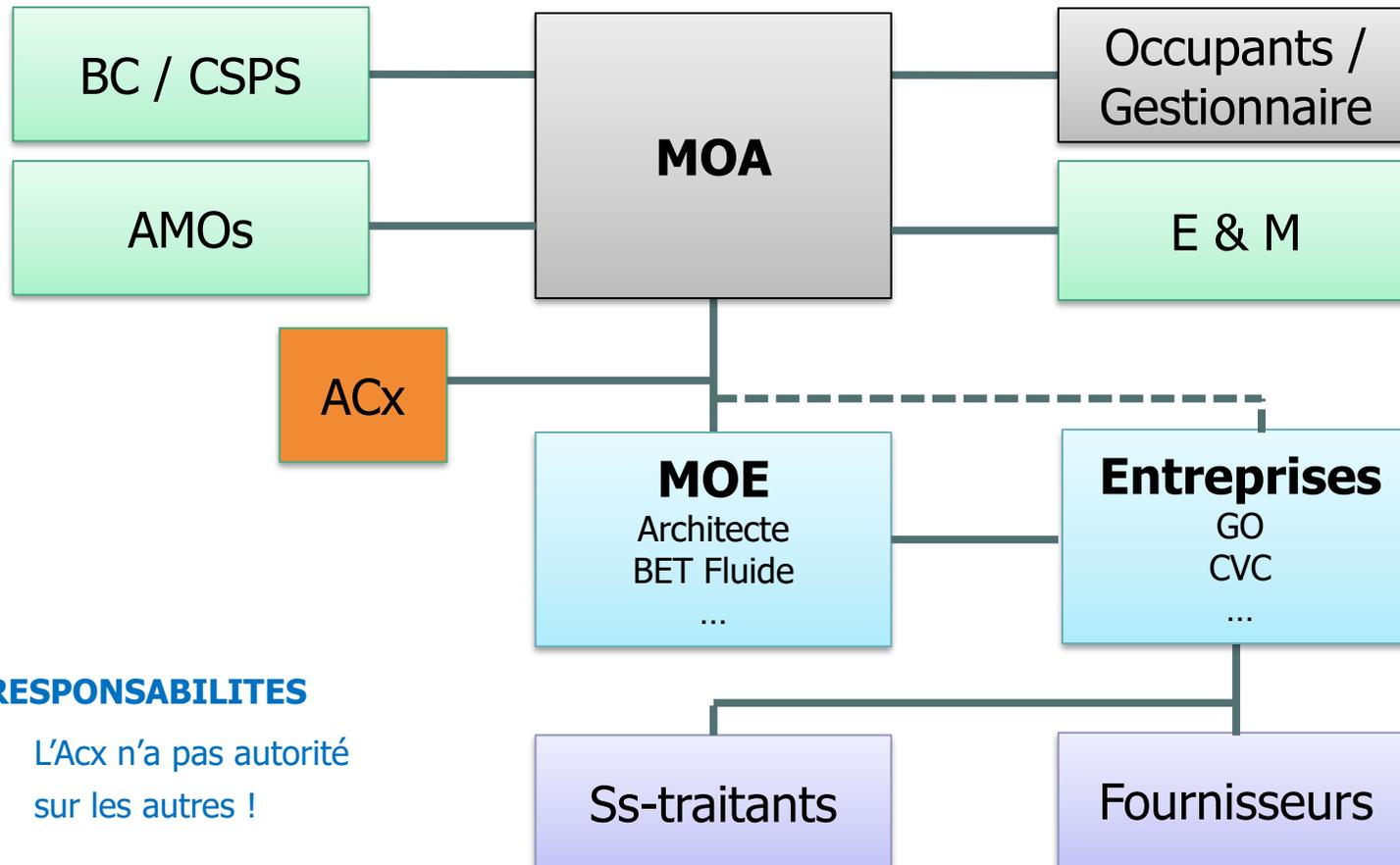
Le commissionnement s'applique également dans l'existant : il s'agit de rétro-commissionnement.

- ✓ Typiquement tous les 3 à 5 ans
- ✓ Ou dans le cadre d'une dégradation de la performance du bâtiment

Dans le cas d'un commissionnement suivi dans le temps, il s'agit du On-going commissioning.

Organigramme type

- **Montage classique « loi MOP »**

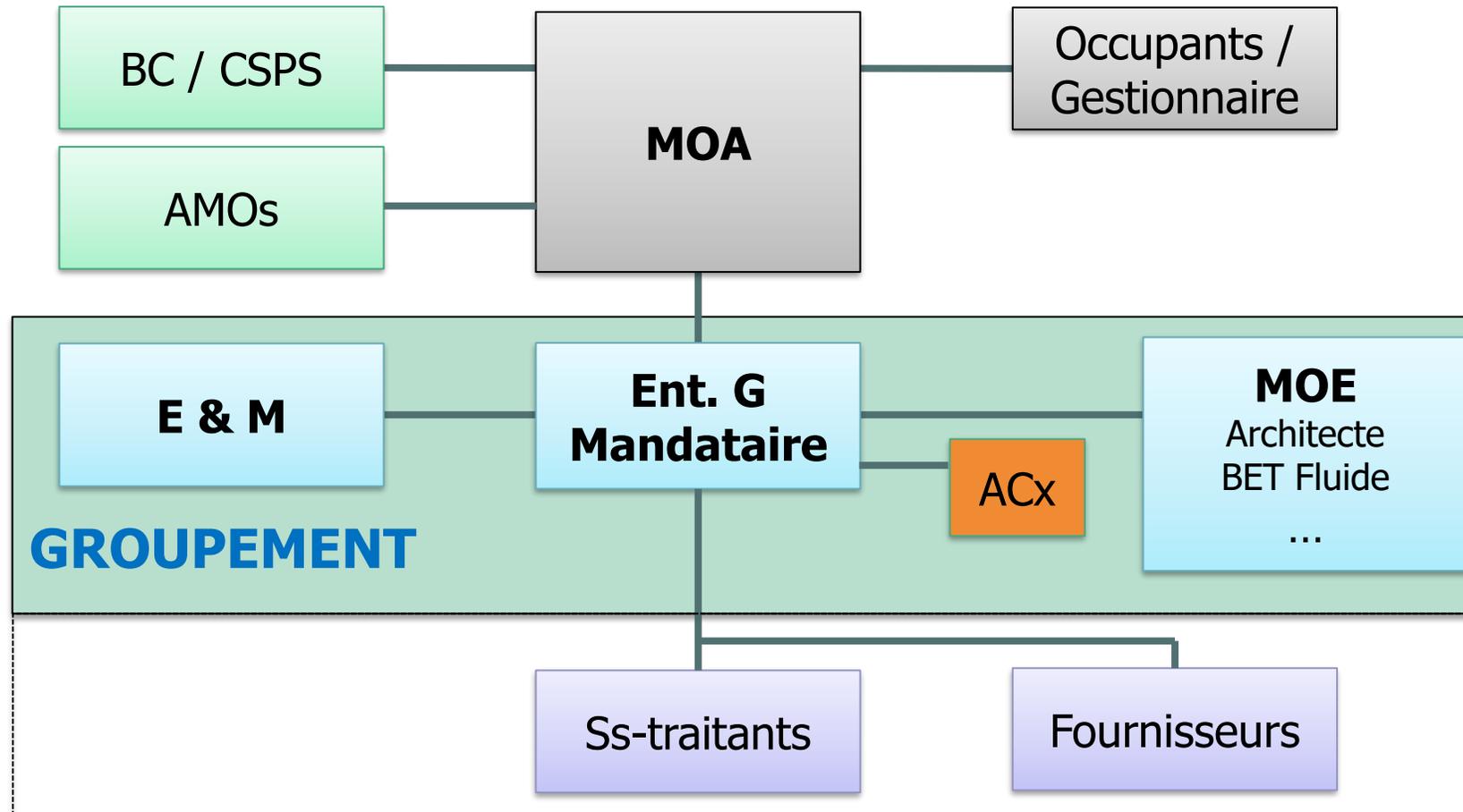


RESPONSABILITES

- L'Acx n'a pas autorité sur les autres !

Organigramme type

- **Montage Groupement CPE / CREM / MPGP**



L'agent de Commissionnement

Qui	Avantages	Inconvénients
1. L'agent est interne à la maîtrise d'ouvrage	Indépendance vis-à-vis du maître d'oeuvre	Mobilisation potentielle sur plusieurs missions pouvant nuire à l'intervention
2. L'agent est interne à la maîtrise d'œuvre / groupement	Plus intégré dans la pratique des acteurs du bâtiment Coût plus faible	Risque d'amalgame entre les tâches de commissionnement et les tâches habituelles
3. L'agent est une personne indépendante	Garantie qu'un oeil neuf suive tout le projet	Coûts supplémentaires Risques de désinvestissement des autres acteurs

L'agent de Commissionnement

Son rôle :

- ✓ Diriger le processus de commissionnement

Les outils de l'agent Cx :

- ✓ Plan de commissionnement & matrice RACI
- ✓ Tableau d'analyse des documents de conception
- ✓ Le plan de documentation
- ✓ Tableau des vérifications en réalisation

Matrice RACI

La matrice RACI présente les rôles et responsabilités de chacun des acteurs selon les tâches à réaliser lors de chaque phase

Énonce les livrables et assure la traçabilité de la réalisation des tâches

Matrice RACI	MOA	Exploit.	ACx	MOE	ENT.
CONSTRUCTION : MISE AU POINT					
Réunion de commissionnement au lancement de la mise au point.	R	R	A	R	R
Effectuer les essais fonctionnels comme prévu dans les procédures élaborées lors des phases précédentes. Collecter les fiches (MES, autocontrôles, ...) et synthétiser le suivi des levées de non-conformités.	I	C	C	A	R
Vérification <i>in situ</i> , par échantillon, de la réalisation des essais (2 visites avec le commissionneur).	I	C	A	R	C

A	Approuve (responsable du non achèvement de la tâche)
R	Réalise la tâche (il peut y en avoir plusieurs)
C	Consulté
I	Informé
-	Non concerné

L'agent de Commissionnement

Ses tâches :

- ✓ Mettre à jour le plan de commissionnement
- ✓ Rédiger le rapport de commissionnement (en fin de chaque phase)
- ✓ Renseigner le plan de documentation
- ✓ Renseigner le tableau d'analyse des pièces de marché (en phase conception)
- ✓ Renseigner le tableau des vérifications (en phases opérationnelles)
- ✓ Organiser les réunions de commissionnement
- ✓ Rédiger les rapports des contrôles effectués

Documents clefs

La démarche de commissionnement s'appuie sur :

- ✓ Le dossier de conception du MOE
- ✓ Le dossier d'exécution des entreprises
- ✓ Les pièces de réalisation (autocontrôles, certificats, PV, etc.)

Parmi cela, 3 pièces à ne pas négliger :

- ✓ L'analyse fonctionnelle
- ✓ Le plan de comptage
- ✓ Le plan de mesure et vérifications, le cas échéant

Programmation

- ✓ Traduire les besoins du maître d'ouvrage (impliquer et responsabiliser)
- ✓ Préparer le plan de commissionnement
- ✓ Des points de vigilance
- ✓ Objectif de performance
- ✓ Compétences/disponibilité de l'équipe exploitation

Conception

Tableau d'analyse des documents de conception :

- ✓ Vérifier que les objectifs sont respectés
- ✓ Identifier les moyens de mesures utiles à la mise au point
- ✓ Vérifier l'accessibilité pour la mise au point et maintenance

Réalisation

EXE : VISAS, AVIS , CONTROLE, EXHAUSTIVITE

- ✓ La Moe reste responsable de sa conception et doit valider les EXE
- ✓ Analyse des EXE par typologie de matériaux ou produit
- ✓ S'assurer que le tableau de suivi des essais reprend bien toutes les EXE

Réalisation

Travaux:

- ✓ Suivi des exigences

Mise au Point :

- ✓ L'Agent de Commissionnement doit collecter les fiches d'autocontrôle et de mise au point.
- ✓ Il peut ensuite participer à certaines vérifications sur site une fois les essais réalisés.
- ✓ Présence de l'exploitant lors de la réception (cibler les lots techniques)
- ✓ Le paramétrage, les réglages des consignes de température...

1. CONTEXTE ET PHILOSOPHIE

2. LE COMMISSIONNEMENT

3. REX

- ✓ **Des pathologies récurrentes, pas récentes**
- ✓ **L'importance de l'analyse fonctionnelle**
- ✓ **La nécessité d'un plan de comptage**
- ✓ **Focus sur la GTB : des pathologies récurrentes**
- ✓ **Traitement d'eau et des boues**

◆ DES PATHOLOGIES RECURRENTES, PAS RECENTES

Etude Finlandaise sur 1 000 installations de ventilation et traitement d'air, publiée en 1989 :

- Problème de mise au point et de régulation : environ 50 % des problèmes rencontrés,
- Mauvaise implantation des capteurs,
- Tests de fonctionnement pas effectués correctement,
- Surdimensionnements,
- ...

◆ L'IMPORTANCE DE L'ANALYSE FONCTIONNELLE

Réglages, régulation des équipements et gestion des défauts

- Doit être prévu dès la phase de conception,
- Doit être précise en termes de régulation,
- Doit décrire les défauts bloquants et non bloquants,
- Déroulement de l'analyse fonctionnelle lors de la mise au point.

Réglages, régulation des équipements et gestion des défauts

- Exemple de test de défaut d'un circulateur et basculement sur le deuxième circulateur

5 DEFAUTS NON BLOQUANTS

5.1 FONCTIONNEMENT DEFAUTS NON BLOQUANTS

Un défaut est classé comme non bloquant quand il n'arrête pas l'installation. Un réarmement peut être nécessaire en fonction des défauts. Pour chaque défaut, le voyant synthèse défaut est allumé EC_SD501_TC.

5.1.1 Discordance pompe n°1 circuit retour primaire EC P501 DISC TA

Sur demande de marche de la pompe (EC_P501_TC), le défaut est signalé, après une temporisation, sur absence du retour de marche de celle-ci (EC_P501_TS). La séquence est :

- Envoi de l'alarme sur la GTC,
- Basculement sur la pompe n°2 si celle-ci n'est pas en défaut.

Ce défaut est auto-maintenu et nécessite un réarmement.

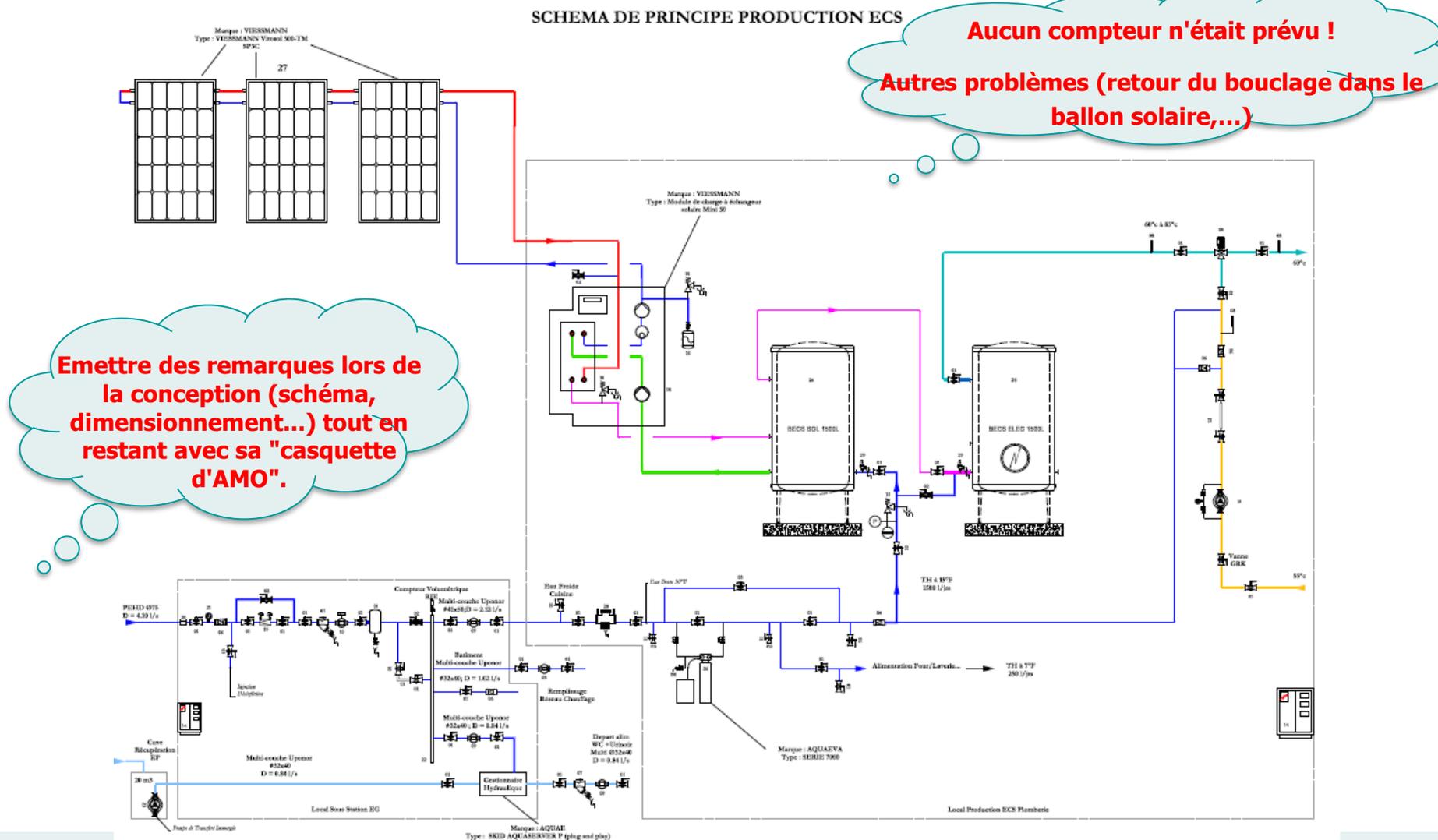
Remarques sur l'évolution du test		
CONCLUSION DU TEST		
Résultat du test :	CONFORME <input type="checkbox"/>	NON CONFORME <input type="checkbox"/>
Nom :	Date :	Visa :

◆ LA NECESSITE D'UN PLAN DE COMPTAGE

- Doit être prévu dès la phase de conception,
- Doit être conçu sur des indicateurs à suivre,
- Vigilance spécifique à la mise au point et à la réception,
- Demander une VCI (Vérification de Conformité de l'Installation) pour les compteurs thermiques, réalisée par le fournisseur.

LA NECESSITE D'UN PLAN DE COMPTAGE

- Exemple de Mission ACx : schéma d'installation solaire thermique



FOCUS SUR LA GTB : DES PATHOLOGIES RECURRENTES

- Vérifier la possibilité d'extraction des indexes des compteurs, difficultés de traitement des mesures si les pas de temps et/ou l'horodatage sont différents
- Les libellés des données sont-elles précises ? Y compris les données exportées ?
- Vérifier la programmation automatique de suivi des tendances (exemple : températures des départs, températures ambiantes...), analyser les premiers résultats
- Vérifier le paramétrage des horaires de fonctionnement des CTA/extracteurs, réduit de température selon l'occupation...
- ...

En exploitation :

- Nécessité de vérifier les paramètres de régulation renseignés

Décalage / modification des paramètres de régulation au fil de la vie du bâtiment (plaintes d'inconfort des utilisateurs...)

Des inventaires périodiques de l'ensemble des consignes et paramètres de fonctionnement nécessitent d'être réalisés afin de réaliser des ajustements et permettre de réaliser des économies d'énergies sans investissement.

La GTB peut être source de surconsommation énergétique si la régulation est mal paramétrée !

✓ Indexes erronés des compteurs

Compteur concerné	Usage concerné	Relevé GTC	Relevé sur site	Remarque
CT1	Général Chauffage	98 440 kWh	984,66 MWh	La valeur remontée sur la GTC ne correspond pas avec la valeur relevée sur site. La valeur est minorée d'un facteur 10.

✓ Positionnement de la sonde de température extérieure au soleil

Température extérieure affichée sur la GTC : 38,6°C à 15h30.

Température extérieure réelle : 29°C (selon le relevé de températures horaires de Météociel, de nombreuses stations météo sont disponibles)

Cela engendre des perturbations au niveau du chauffage du bâtiment.

La sonde de température extérieure nécessite d'être repositionnée correctement, à l'ombre.

✓ **Incrémentation des compteurs**

Des compteurs incrémentés initialement en MWh et "sans chiffres après la virgule".

L'énergie ne peut pas être comptabilisée avant 1 MWh.

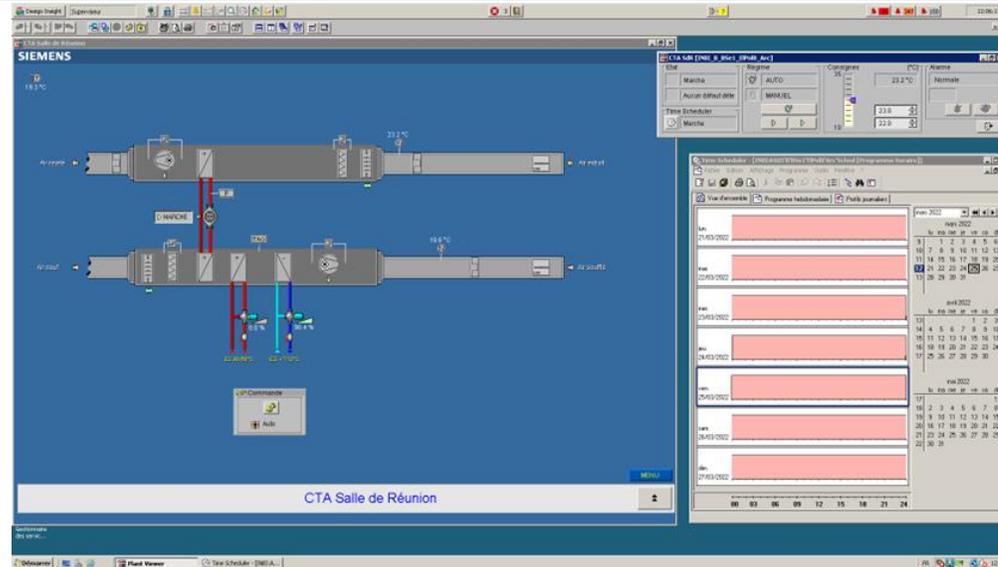
✓ **Des résultats faibles voire aberrants de compteurs**

Exemple : COP élevé d'une centrale frigorifique d'un Centre Hospitalier

FOCUS SUR LA GTB : DES PATHOLOGIES RECURRENTES

✓ Mauvais paramétrage des températures sur une GTB existante

CTA Salle de réunion d'un Centre Hospitalier



- Fonctionnement 7 jours/7 24h/24
- Température de consigne froid renseignée : 23 °C (la température est faible !)
- Température de consigne chauffage renseignée : 22°C (la température est haute !)

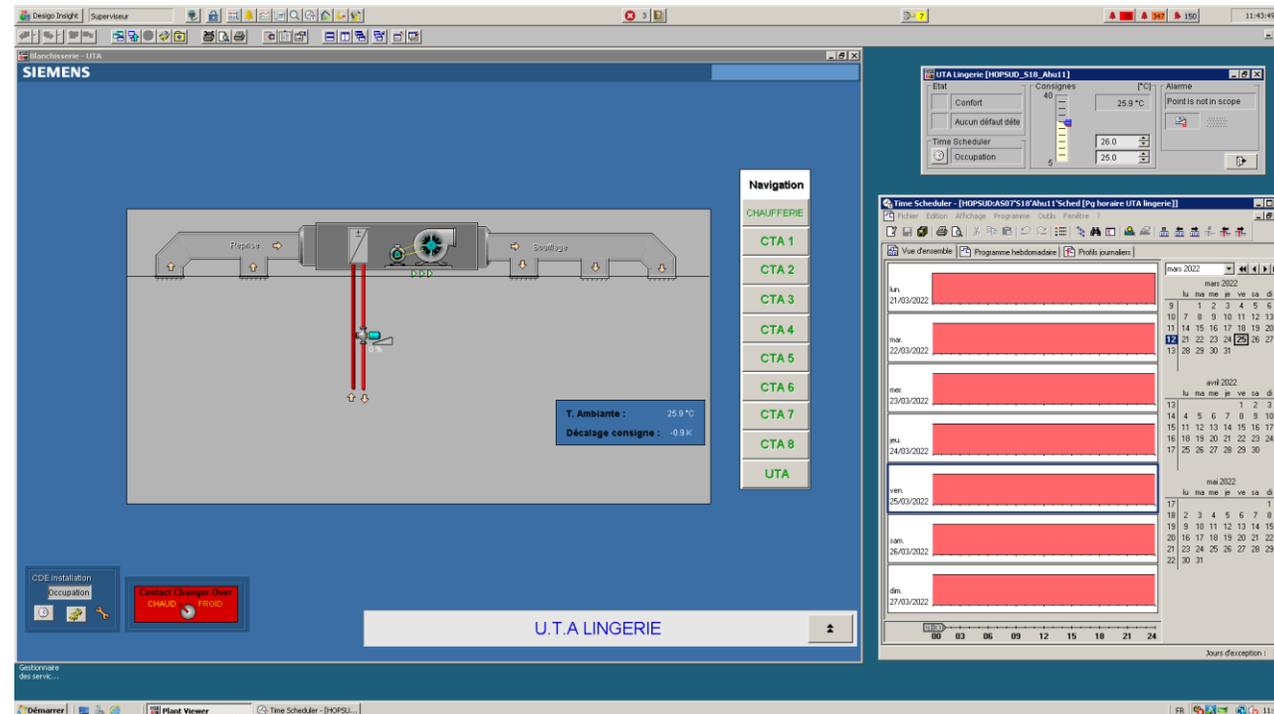
Le faible écart de température entre la consigne de froid et chaud entraîne une **surconsommation énergétique de froid**.

En effet, la batterie froide de la CTA rafraîchit l'air de la salle de réunion fin mars 2022. Cela est accentué avec les apports solaires et internes liés aux occupants.

FOCUS SUR LA GTB : DES PATHOLOGIES RECURRENTES

- ✓ Paramétrage des horaires de fonctionnement laissé en mode été sur une GTB existante

UTA Lingerie d'un Centre Hospitalier



- Fonctionnement 7 jours/7 24h/24 en pleine saison de chauffe (ce fonctionnement est initialement prévu en saison estivale mais n'a pas été reparamétré) : **surconsommation**

Vigilance lors de la conception jusqu'à l'exploitation-maintenance

- Nécessité d'adoucisseurs selon la qualité de l'eau brute du site (dureté TH)

Suivant la dureté : mise en place d'adoucisseurs pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire

En OPR et exploitation : y a t-il bien du sel dans le bac à sel de l'adoucisseur ?

- Mise en place systématique d'un pot à boues pour le chauffage / eau glacée

En OPR et exploitation : si présence d'une pompe, celle-ci est-elle bien en fonctionnement ?

- Nécessité d'avoir les résultats des analyses physico-chimiques détaillées des eaux techniques avant la réception : analyses à mentionner dans le CCTP CVC et ECS

En OPR et exploitation : l'exploitant réalise t-il bien les analyses physico-chimiques ?



**MERCI DE VOTRE
ATTENTION**



inddigo
www.inddigo.com