PROFEEL 2022 – 2024
RENOBOX
Commissionnement

Outil 13 – Trame de rapport de commissionnement illustré

SOMMAIRE DE RAPPORT COMMISSIONNEMENT

La majorité des chapitres du présent sommaire pointeront vers des documents produits au fil de la mission de commissionnement. Le chapitre 11 « Bilan du commissionnement » demandera un travail de synthèse et de revue du process qualité de la mission et des résultats obtenus.

1. **Présentation technique du bâtiment et description des systèmes**
2. **Résumé des procédures, équipe de Commissionnement**
3. **Planning du commissionnement et jalons**
4. **Synthèse de suivi des objectifs performanciels**
5. **Journal de commissionnement**
6. **Plan de test**
7. **Résultats des tests fonctionnels commissionnement (+ Essais entreprises & OPR)**
8. **Liste des réserves/pistes d'optimisation -> Plan d'actions correctives**
9. **Validation des formations Exploitant et passation en Maintenance**
10. **Plan de tests saisonniers**
11. **Bilan du Commissionnement (Retours d'expériences, bilan de performance)**

Annexe :

- Rapports de test et mise en service
- Supports de formations / Analyses fonctionnelles
- Qualifications

1. PRÉSENTATION TECHNIQUE DU BÂTIMENT ET DESCRIPTION DES SYSTÈMES

DESCRIPTIF DU CONTENU

- Présentation fonctionnelle (usages, surfaces, effectifs…)
- Présentation des systèmes technique
  - Liste des systèmes et équipements
  - Principes de fonctionnements été/hiver/mi-saisons
- Objectifs de performance
  - **Voir contenu détaillé dans le livrable - Définition et suivi des objectifs performanciels**

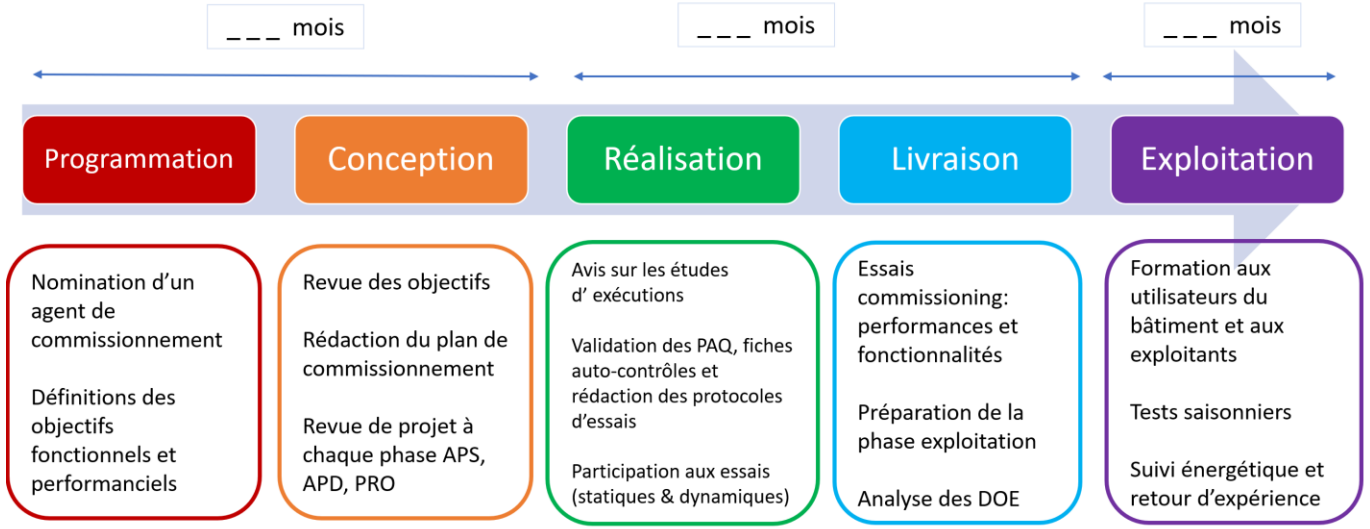
EXEMPLES

Energie chauffage	Bâtiment rue : Gaz Réparti en 2 chaudières Bâtiment cour : Électricité Électricité directe (2 tubes / 2 fils)
Energie climatisation	Réseau de froid urbain : Fraicheur de Paris (pour les 2 bâtiments)
Alimentation électrique	2 coffret de coupure BT (un pour chaque bâtiment)
Production d'ECS	BECS élec semi-instantanés de 15L pour les bureaux (un par bloc sanitaire)
Bilan électrique	1 branchement type triphasé C4 88kVA (rue) 1 branchement type triphasé C4 240 kVA (cour) 1 branchement 18kVA par commerce
Onduleurs	Mise en place d'onduleurs rackables dans les baies VDI des services généraux
Consignes été	26°C +/- 2°C
Consigne hiver	19°C +/- 2°C
T° de dimensionnement clim	32°C
T° de dimensionnement Chauff	-5°C
Etanchéité des réseaux de ventilation	Classe B minimum
Filtration	G4 / F7 soufflage M5 en reprise G3 pour les VC G4 pour les LT
Principe de ventilation	1 CTA / bâtiment CTA double flux à récupération de chaleur Préchauffage par batterie chaude (à eau pour bâtiment rue et électrique pour bâtiment cour) Régulation des températures de soufflage selon loi de soufflage dépendant de la température extétieure 1 caisson VMC par bâtiment 1 caisson d'extraction par LT

Extrait de présentation technique – Source : ENEOR

2. RÉSUMÉ DES PROCÉDURES, ÉQUIPE DE COMMISSIONNEMENT
3. PLANNING DU COMMISSIONNEMENT ET JALONS

DESCRIPTIF DU CONTENU	EXEMPLES
• Extraits du plan de commissionnement • Niveau d'exigence du commissionnement • Périmètre technique • Dates de réalisation effective des jalons et livrables associés	



4. SYNTHÈSE DE SUIVI DES OBJECTIFS PERFORMANCIELS

DESCRIPTIF DU CONTENU

- **Voir contenu détaillé dans le livrable - PROFEEL CX_OUTIL 5_Tableau de bord des objectifs du Cx et trame de suivi**
- Ces objectifs sont validés soit au fil du suivi de l'exécution soit durant les tests
- Tout écart doit être identifié le plus en amont possible, faire l'objet d'actions corrective et le cas échéant voir son impact évalué

EXEMPLES

Bâti / Matériaux

Désignations de l'exigence	Détail de l'exigence	Observations	Statut Reception
Matériaux Constructifs (structure, menuiserie, escaliers)	Façades existantes conservées : façade béton habillées de céramique (bâtiment cour), façade pierre (bâtiment rue) Toiture terrasse béton (bâtiment cour) Toiture zinc avec charpente bois (bâtiment rue)		Intégré
Principes d'isolation	Isolation des parois verticales en ITI excepté sur la paroi donnant sur l'extérieur de l'escalier monumental du bâtiment cour. Isolation des locaux enterrés sur pleine-terre ainsi que sur les locaux non-chauffés. Isolation des parois horizontales (toitures et planchers) donnant sur extérieur.	Isolation des parois verticales en ITI excepté sur la paroi donnant sur l'extérieur de l'escalier monumental du bâtiment cour. Isolation des locaux enterrés sur pleine-terre ainsi que sur les locaux non-chauffés. Isolation des parois horizontales (toitures et planchers) donnant sur extérieur.	Intégré
Isolation	ITI extérieur : 10 cm GR 32 ITI enterré et locaux intérieurs : 8 cm type GR32 ITE : 14 cm type GR35 (sur façade escalier monumental, bâtiment cour) Toit terrasse : 8 cm type KNAUF THANE & SE + 4 cm ASFALTANE (bâtiment cour) Toiture rampante : 18 cm type ISOCONFORT32 Plancher bas sur pleine terre : 8 cm type Therm Sol Plancher bas sur extérieur : 8 cm type Knauf Thane Sol 22 (bâtiment rue) Plancher intermédiaire : non isolé	ITI extérieur : 10 cm GR 32 ITI enterré et locaux intérieurs : 8 cm type GR32 ITE : 14 cm type GR35 (sur façade escalier monumental, bâtiment cour) Toit terrasse : 8 cm type KNAUF THANE & SE + 4 cm ASFALTANE (bâtiment cour) Toiture rampante : 18 cm type ISOCONFORT32 Plancher bas sur pleine terre : 8 cm type Therm Sol Plancher bas sur extérieur : 8 cm type Knauf Thane Sol 22 (bâtiment rue) Plancher intermédiaire : non isolé	Intégré
Isolation acoustique	Prescriptions acoustiques à intégrer au marché. Cf notice acoustique	Prescriptions acoustiques à intégrer au marché. Cf notice acoustique	Intégré
Etanchéité à l'air	Mise en œuvre d'une étanchéité à l'air selon les préconisations ENEOR Label Effinergie Rénovation 2021 : 1,5 m3/m².h		Intégré
Menuieries façade rideau	Menuiseries double vitrage châssis aluminium (bâtiment cour) Menuiseries double vitrage châssis bois (bâtiment rue) Remplacement des ouvrages intérieurs du bow-window profilés aluminium		Intégré
Type d'ouverture des ouvrants	A la française majoritairement, oscillo-battant sur la façade attique et quelques ouvrants à l'anglaise		Intégré
Contact de feuillure	Sur chaque ouvrant		Intégré
Menuieries générales	Uw 1,30-1,60 Sw et TLw spécifié pour chaque type d'ouvrant	Uw 1,30-1,60 Sw et TLw spécifié pour chaque type d'ouvrant	Intégré
Occultations	Stores intérieurs en toile électriques reliés à la GTB (télécommande ou application)		Intégré

Extrait suivi des objectif – Source : ENEOR

5. JOURNAL DE COMMISSIONNEMENT

DESCRIPTIF DU CONTENU

- Journal du projet listant
  - Les jalons du commissionnement avec leurs dates effectives
  - Les évènements significatifs du projets (arbitrages, variantes)
  - Les écarts par rapports aux objectifs performanciel et leur impact

EXEMPLES

	Intervenants				TYPE D'EVENEMENT	DESCRIPTION
Date	Cx	MOA	BET	CET	Tests & mesures, événements d'exploitation, actions	Commentaire
12/02/2020	X	X	X	X	**Réunion**	Visite du témoin
27/02/2020	X		X	X	**Impact Performance**	CTA01 et CTA03 débits soufflage & reprise supérieurs nettement au marché, suite calcul bilan aéraulique.
28/02/2020	X	X	X	X	**Variante technique**	FTM29 : Froid cuisine - Remplacement des condenseurs à air par condenseur à eau
23/03/2020	X	X	X	X	**Planning**	Planning OPR à venir | Demande essais Commissionnement explicités dans le calendrier essais
25/03/2020	X			X	**Réunion**	Echanges calcul RT (VCO, éclairage)
25/03/2020	X			X	**Impact Fonctionnel**	BAES non adressables
03/04/2020	X	X	X		**ESSAIS**	Avis mesures éclairement témoin (hors BUREAU)

Extrait de journal de commissionnement – Source : ENEOR

6. PLAN DE TEST

DESCRIPTIF DU CONTENU

- Liste des autocontrôles, essais attendus des entreprises
- Plan de tests performanciels et fonctionnels à réaliser pour le commissionnement, pour les systèmes concernés
- Si saisonnalité : spécifier si le test est à réaliser en été/hiver -> Ces essais seront à intégrer dans le rapport au chapitre « tests saisonniers » a réaliser avec l'exploitant

EXEMPLES

Système	Tests fonctionnels / performance	Prérequis	Coordination & Besoin matériels	Evaluation de la durée des tests
Ventilation des bureaux Plateaux de bureaux	☐ Mise en mode réduit de la CTA en période d'inoccupation ☐ Variation de débit CTA / BdV ☐ Réactivité des BdV ☐ Pompage et réactivité des batteries CTA (PID roue et vannes des batteries) ☐ SFPV des CTA à diff pts de fonctionnement ☐ Rendement de la roue de récupération ☐ Asservissement des BDV de reprises ☐ Système de déshumidification (avec compensation sur T°C de soufflage) ☐ Régulation associée au free-cooling ☐ Régulation de la température de soufflage avec décalage de consigne en fonction de la température ext. (BC) ou en fonction de l'ambiance (BF)	○ Autocontrôles validés ○ OPR LT CTA validés ○ OPR Clim plateaux validés ○ Réseau aéraulique équilibré ○ Réseau hydraulique équilibré et alimenté ○ Possibilité d'agir sur les consignes de T°, CO2, Hum et ouverture des BdV ○ Possibilité de « tromper » les conditions extérieures	Accès à la supervision GTB avec présence Intégrateur / Possibilité de modifier les paramètres au niveau des automates CTA et Bureaux. Mesures électriques Fil chaud (T°C/HR) Cône de mesure de débit	**1.5 j**

Exemple de plan de test ventilation – Source : ENEOR

7. RÉSULTATS DES TESTS FONCTIONNELS COMMISSIONNEMENT

DESCRIPTIF DU CONTENU

Pour chaque essai :

- Rappel de l'élément/équipement vérifié et du critère de vérification
- Localisation de l'essai
- Echantillonnage éventuel
- Résultat de l'essai
- Statut : validé / Suspendu / Refusé
- Ébauche de plan d'action corrective

EXEMPLES

ELEMENT VERIFIE	CRITERE DE VERIFICATION	STATUT	RESULTAT DES TESTS FONCTIONNELS
Généralités	Bon fonctionnement des sondes : absence de valeurs aberrantes, de sondes hors service, etc.	V	- Absence de valeurs aberrantes sur l'IHM et au niveau du régulateur - Absence de sondes hors service : pas d'alarmes en vue au niveau de l'IHM - Positionnement de la sonde à hauteur d'homme dans une zone non soumise au courant d'air et recevant un rayonnement homogène : positionnement des sondes au niveau des interrupteurs d'éclairage dans chaque salle
Programmation horaire	Cohérence entre programmation horaire et plages de fonctionnement effectives	V	Test de modification de la programmation horaire : Passage du mode occupation à inoccupation et vérification du bon fonctionnement au niveau du régulateur **Salle DC1 R+1 :** Forçage en mode inoccupation (arrêt) de l'unité intérieure et paramétrage d'une interdiction de relance au niveau de l'IHM => Arrêt de l'unité et impossibilité de relancer Modification : autorisation de relance paramétrée au niveau de l'IHM => Possibilité de relance et de modification de la consigne
Programmation horaire	Cohérence entre programmation horaire (yc exceptions) et plages prévisoinnelles d'occupation	V	**Cohérence de la programmation horaire avec le fonctionnement attendu (en mode chaud et froid), vérification des exceptions (jours fériés et vacances scolaires)** Mode chaud : - En occupation : Lu-Ve 7h-19h => 20°C - En inoccupation : Lu-Ve 19h-7h => 17°C ; Sa-Di réduit permanent à 17°C
Régulation en température : commande batteries	Atteinte des consignes de température	V	**Test de modification de consigne :** **Salle DC1 R+1 :** Passage de 26°C à 20°C en mode froid pour une température ambiante de 25°C => Mise en fonctionnement des ventilateurs des 2 unités => Atteinte de Tambiante =20,9°C après 30min Difficulté d'atteinte de la consigne car la cafétéria est ouverte sur le hall Reparamétrage de la consigne de 26°C => Arrêt des 2 unités intérieures
Régulation en température : commande batteries	Vérification du paramétrage des consignes de température dans les différents modes de fonctionnement	V	**Vérification du paramétrage.** Consignes de température (chaud/froid) : - En occupation : 20°C / 26°C - En inoccupation : 17°C / arrêt Variation temporelle des régulateurs : 0,5K. Arrêt des thermostats de chauffage / refroidissement lorsque la consigne est atteinte
Régulation en température : commande ventilateur	Cohérence entre fonctionnement effectif et le fonctionnement attendu dans les différents modes de fonctionnement, en besoin et hors besoin	V	Test : Passage en mode froid, occupation/inoccupation Bon fonctionnement des ventilateurs et atteinte des consignes En mode froid : arrêt des ventilateurs lorsque Tambiante < 26°C
Régulation en température : dérogations locales	Bon fonctionnement effectif de la réinitialisation périodique des dérogations effectuées par les utilisateurs	V	**Test au niveau des unités de la cafétéria du RDC :** Activation de la réinitialisation automatique du point de consigne (26°C pour une temporisation de 30 min) =>Dérogation de la consigne de 26°C à 28°C au niveau de l'application =>Après 30min la consigne a été réinitialisée automatiquement à 26°C Fonctionnement cohérent
Régulation en température : dérogations locales	Vérification de la plage maximale de décalage de consigne de la commande locale	S	Plage maximale de décalage de consigne de température : 16°C à 32°C Possibilité de modifier la plage maximale au niveau de l'application MADOKA **Actuellement, la limitation de la plage de décalage de consigne est désactivée ---> Mettre en place une plage maximale de décalage de +/-2°C par rapport aux consignes de température en mode chaud et froid**

V	Validé : Pas de réserve sur les vérifications/test Cx
S	Suspendu : Réserve mineure sur les vérifications/tests Cx
R	Refusé : Réserve majeure sur les vérifications/tests Cx

Exemple de résultat des essais fonctionnels – Source : SEVAIA

8. LISTE DES RÉSERVES/PISTES D'OPTIMISATION -> PLAN D'ACTIONS CORRECTIVES

DESCRIPTIF DU CONTENU

- Les réserves liées aux objectifs de performance
- Intégrer la finalisation des essais n'ayant pu être réalisés à la livraison
- Les réserves susceptibles d'affecter la passation en exploitation et la documentation technique/opérationnelle du bâtiment

EXEMPLES

12.4.2 Fonctionnalités

Démarrage des équipements	**OK**
Mode Arrêt de nuit et week-end	**OK**
Mode freecooling	**OK**
Réactivité des batteries EC/EG	**OK**
Equilibrage du réseau hall principal/secondaire	**OK**
Régulation de la température de soufflage	**OK**
Fonctionnement des vannes TOR du plancher	**OK**
Fonctionnement des ventilo-convecteurs du hall 2ndaire	**OK**

12.4.3 Performance

	Mesure	Valeur FT
SFPv* Soufflage – Occupé	0.50	0.49

**SFPv en W/(m3/h)*

Section	Test à réaliser	Observation	Statut
1.1.F	S'assurer de la l'alimentation en EG des mini-CTAs	SAISONNIER	REPORT
1.2.1.A	Vérifier la cohérence des plannings horaires avec le tableau de mise en service (7h-18h relevé lors des tests)	Fournir le tableau des valeurs de mise en service de l'ensemble des équipements, annexé au DOE	A DOCUMENTER
1.2.1.B	Vérifier la cohérence des plannings hebdomadaires avec le tableau de mise en service (tous les jours relevé lors des tests)	Fournir le tableau des valeurs de mise en service de l'ensemble des équipements, annexé au DOE	A DOCUMENTER
1.2.2 A à U	Respect des consignes / débits - Mode FROID	SAISONNIER	REPORT

Exemple de rapport / liste de réserves – Source : ENEOR

9. VALIDATION DE LA FORMATION EXPLOITANT / PASSATION MAINTENANCE

DESCRIPTIF DU CONTENU	EXEMPLES
• Contenu de la formation • Documents à remettre • Opérations de maintenance et procédures à suivre	**Voir contenu détaillé et illustrations dans le livrable PROFEEL CX_Outil 10_Trame de plan de formation de l'exploitant**

10. PLAN DE TESTS SAISONNIERS

DESCRIPTIF DU CONTENU

- Spécifier si le test est à réaliser en été/hiver. Prévoir des jalons et interlocuteurs dédiés en amont
- Les essais performanciels sont souvent difficile à réaliser à la livraison et peuvent nécessiter des essais saisonniers complémentaires

EXEMPLES

Système	Tests fonctionnels / performance	Prérequis	Coordination & Besoin matériels	Evaluation de la durée des tests
Ventilation des bureaux Plateaux de bureaux	☐ Mise en mode réduit de la CTA en période d'inoccupation ☐ Variation de débit CTA / BdV ☐ Réactivité des BdV ☐ Pompage et réactivité des batteries CTA (PID roue et vannes des batteries) ☐ SFPV des CTA à diff pts de fonctionnement ☐ Rendement de la roue de récupération ☐ Asservissement des BDV de reprises ☐ Système de déshumidification (avec compensation sur T°C de soufflage) ☐ Régulation associée au free-cooling ☐ Régulation de la température de soufflage avec décalage de consigne en fonction de la température ext. (BC) ou en fonction de l'ambiance (BF)	○ Autocontrôles validés ○ OPR LT CTA validés ○ OPR Clim plateaux validés ○ Réseau aéraulique équilibré ○ Réseau hydraulique équilibré et alimenté ○ Possibilité d'agir sur les consignes de T°, CO2, Hum et ouverture des BdV ○ Possibilité de « tromper » les conditions extérieures	Accès à la supervision GTB avec présence Intégrateur / Possibilité de modifier les paramètres au niveau des automates CTA et Bureaux. Mesures électriques Fil chaud (T°C/HR) Cône de mesure de débit	**1.5 j**

Exemple de plan de test ventilation – Source : ENEOR

11. BILAN DU COMMISSIONNEMENT (retours d'expériences, bilan de performance)

DESCRIPTIF DU CONTENU

- Principaux apports du Cx en phase conception
- Principaux apports en phase Exécution-réception
- Bilan des performances mesurées
- Recommandations et points de vigilance à suivre en phase exploitation

EXEMPLES

	3 PRINCIPALES PRECONISATIONS DU CX **ACTEES**		3 PRINCIPALES PRECONISATIONS DU CX **NON ACTEES** OU **EN ATTENTE** POUR LA PHASE EN COURS
EXE			
1	Choix de luminaires avec une meilleure performance en cohérence avec le CCTP.	1	Analyse fonctionnelle peu complète sur la partie ventilation
2	Ajout de légende sur plusieurs plans permettant une meilleure compréhension pour les futurs lecteurs	2	Schéma ECS internat non disponible
3	Précisions apportées sur certains plans pour plus de cohérence entre les documents	3	Remarques sur le dimensionnement de l'ECS internat pas toutes prises en comtpe
SUIVI DE TRAVAUX			
1	Vérification de la nécessité d'une déclaration de mise en service pour les PAC	1	Caisson VMC monté à l'envers et non remis dans le bon sens
2	Ajout d'un coffrage pour permettre la maintenance des graisseurs des vis présents dans le local de stockage du bois	2	Ventilation en mi saison risquant d'amener de l'air neuf froid le matin lorsque le chauffage est coupé. Risque fort d'inconfort. Le sujet est passé côté mainteneur.
3	Présence de la maintenance lors des visites de chantier le plus en amont possible	3	Vanne TA au R+1 de l'internat : une seule vanne d'isolement proche de la vanne TA. Complique le remplacement de la vanne TA en cas de panne.

Page 4

Page 5

Exemple de retour d'expérience qualitatif commissionnement– Source : SEVAIA