

TRAME DE PLAN DE FORMATION DE L'EXPLOITANT ET MANUEL DES SYSTÈMES

JUILLET 2025

BOÎTE À OUTILS COMMISSIONNEMENT - OUTIL 10



PROFEEL, un programme financé par le dispositif
des certificats d'économie d'énergie (CEE)



PRÉAMBULE



PRÉSENTATION DU DOCUMENT

Ce document est un **outil méthodologique** visant à accompagner le(s) intervenant(s) responsable(s) de la ou des actions de formation de l'exploitant sur le(s) site(s) concerné(s) par le projet de rénovation énergétique. L'outil sert également à l'agent de commissionnement dans le cadre de la vérification du contenu du plan de formation proposé pour le projet.

La formation de l'exploitant a pour objet d'assurer une continuité du projet de rénovation énergétique au-delà de la période de travaux. D'autant que l'exploitant est couramment différent de l'entreprise de travaux. Il arrive parfois que ce soit la même entreprise, malgré tout, ce sont des services internes différents. Il est donc primordial qu'un **transfert de connaissances** soit opéré entre ces différentes entités. Ce transfert de compétence doit être pérenne sur la durée du contrat d'exploitation, donc basé sur un ensemble de documents facilement transmissibles.

L'exploitation-maintenance peut être également réalisée en tout ou partie **en interne** par le Maître d'Ouvrage. Ses représentants seront donc nécessairement destinataires de la formation.

Il est ainsi pertinent **d'associer au plus tôt** dans le cadre du suivi d'un projet de rénovation énergétique **l'exploitant en place** (interne ou externe).

La formation de l'exploitant aura donc comme **principaux objectifs** :

- S'assurer que les **connaissances minimales** nécessaires à la bonne exploitation des installations soient transmises ;
- S'assurer que ces connaissances sont circonscrites dans un **ensemble documentaire** cohérent (DOE-DUEM, DIUO et Manuel des systèmes), **archivé numériquement de façon pérenne** ;
- S'assurer que les futurs intervenants disposent des **qualifications et compétences** nécessaires à la bonne exploitation des ouvrages (ex. le site peut être équipé d'un dispositif innovant ou peu courant. Il est souhaitable qu'une formation complémentaire assurée par le fabricant soit réalisée à l'endroit de l'intervenant exploitant) ;
- Produire un(des) document(s) synthétique(s) présentant la nature des installations ainsi que le listing des équipements, au travers d'un **Manuel des systèmes**.

Le **Manuel des systèmes servira utilement de base à l'exploitant-mainteneur** pour réaliser **sa prise en charge** des installations techniques, étape importante de démarrage de l'exploitation du site. De plus, ce document sera **évolutif**, il permettra de tracer les modifications de réglage réalisées sur les installations en cours d'exploitation.

Il est couramment produit par l'agent de commissionnement.



LES PRÉREQUIS

La formation est généralement assurée par les **entreprises des lots techniques** (CVC, PbS, GTB, CFO, CFA...). Elle peut également être coanimée par **le(s) concepteur(s) BET**, notamment pour expliquer les choix de conception.

La cohérence de la formation et son contenu doit être **validé par l'agent de commissionnement**. Ainsi, fournir à l'agent de commissionnement au préalable (10 à 15 jours avant la(s) date(s) de formation) le **plan de formation** présentant l'ensemble des éléments décrits dans le présent document.

Pour chaque lot ou système spécifique, la personne et l'entreprise en charge de la formation doit être définie nominativement.

Dans la majorité des cas, il faut noter que les intervenants assurant l'action de formation ne sont pas des formateurs disposant d'une certification (telle que celle obligatoire pour les organismes de formation). Ce sont les personnes qui ont œuvré pour concevoir, étudier, mettre en œuvre et régler les installations objet de la formation.

Compétences du(s) formateur(s)

Metteur au point pour tout ce qui est fonctionnement des équipements, hydraulique, aéraulique, électricité, photovoltaïque,

Intégrateur GTB pour régulation et outil de supervision

Fabricant pour les systèmes spécifiques non courant (chaudière biomasse, système à absorption, ...)

Définir la durée de la formation :

Durée adaptée à l'importance et le nombre des installations ainsi que le nombre de lot concerné.

Temps dédié et prédéfini pour la formation à l'utilisation de la supervision

A minima la formation se réalisera sur ½ journée pour une opération « simple ».

Une session de rattrapage pourra être organisée après la livraison (changement d'exploitant, meilleure prise en main du site)

Définir le lieu de formation :

Sur site obligatoirement, avec visite des installations, manipulation des équipements.

Devant le poste de supervision, et les interfaces locales pour la formation à la régulation / GTB

Qui reçoit la formation :

Il est important également de définir nominativement qui reçoit la formation chez l'exploitant ou chez le Maître d'Ouvrage :

- Il(s) doit(vent) avoir les compétences et qualifications nécessaires à l'exploitation-maintenance ;
- Être bien la(es) personne(s) qui interviendra(ont) sur les installations.

L'exploitant-mainteneur devra mettre en place une organisation pour la transmission de la compétence en cas de changement de personnel (ou la préciser si elle existe déjà).

La transmission de cette formation, nécessite a minima que plusieurs personnes suivent la formation et que cette dernière soit **formalisée sur un support facilement transmissible** (Notamment le Manuel des systèmes et les DOE, DUEM).



3

POSITIONNEMENT DU MAÎTRE D'OUVRAGE

Les éléments ci-après sont les points sur lesquels le Maître d'Ouvrage, gestionnaire et utilisateur, doit se positionner et/ou préciser son organisation avant l'établissement du plan de formation :

- Les entités chargées de l'exploitation-maintenance des installations techniques (MOA seul, Exploitant(s) seul(s), Combinaison des 2, Autres intervenants spécialisés...)
- Les modalités d'archivage pérenne et de consultation des DOE/DUEM, DIUO et Manuel des systèmes ;
- Les modalités de mise à jour de cet ensemble documentaire : Maître d'ouvrage ou Exploitant dans le cadre du contrat de maintenance ;
- Les conditions d'accès aux locaux, les éventuelles spécifications particulières du règlement intérieur.

1. ÉTABLIR LE PLAN DE FORMATION



LE CONTENU DE LA FORMATION

- //** La formation devra présenter les informations suivantes :
- La formation devra présenter les informations suivantes :
 - Les équipements techniques
 - Les principes de conception : choix de parti du projet et modes d'usage prévus (ex. choix de la ventilation naturelle dans une école. Expliquer le mode d'usage prévu par la conception)
 - L'analyse fonctionnelle
 - Les objectifs de performances (si marché avec engagement de performance) :
 - Les valeurs objectifs
 - Le périmètre concerné
 - La méthode de Mesure & Vérification retenue
 - Les intervenants et leur rôle dans la démarche de Mesure & Vérification
 - Le rappel des niveaux de maintenance dus dans le cadre du contrat d'exploitation. Exemple : fréquence des analyses d'eau et maintien de la qualité de l'eau, fréquence de remplacement des filtres, responsabilité de la conduite de l'installation dès la réception donc implication dans l'optimisation des paramétrages y compris dans la période de GPA (Garantie de Parfait Achèvement), qui prend en charge les contrôles réglementaires par organismes agréés

La formation aura pour objet de présenter les équipements techniques à prendre en charge par l'exploitant. Couramment,

- GTB-Supervision-Monitoring énergétique
- Chauffage Ventilation Climatisation (ou Rafraichissement)
- Eau Chaude Sanitaire
- Eau Froide Sanitaire
- La Récupération d'Eaux Pluviales
- Eclairage
- Production d'électricité Photovoltaïque
- Les équipements sanitaires
- Autres équipements techniques. Exemples
 - Protections solaires des menuiseries
 - Ascenseurs
 - Borne de Recharge de Véhicule Electrique...



Une visite des installations permettra de localiser les équipements (notamment les compteurs), et les conditions d'accès aux équipements pour la maintenance.

Il sera notamment présenté :

- Les synoptiques
- Les schémas de principe
- Les plans de niveaux des lots techniques
- Les fiches techniques des équipements
- Les notices de maintenance fabricant des équipements
- Les instructions de marche, arrêt, pilotage et réglage optimisés
- Les instructions en cas de panne (avec liste des pièces détachées dont le stock est à prévoir)
- Les instructions de sécurité relatives à la manipulation et l'entretien des équipements
- Les instructions spécifiques à la configuration du projet : exemples : gestion du hors gel, basculement de vannes à l'intersaison pour du change-over, pression d'eau spécifique en sous-station au sous-sol avec une production en toiture d'un immeuble un peu haut

La formation sera l'occasion de présenter 2 documents importants :

- La(es) analyse(s) fonctionnelle(s)
- Le manuel des systèmes développé dans le chapitre suivant

1

2

LES DOCUMENTS À REMETTRE

// A minima la formation sera l'occasion de remettre à l'exploitant les documents suivants :

- Les DOE, DUEM et DIUO,
- Les synoptiques
- Les schémas de principe
- Les plans de niveaux des lots techniques
- Les fiches techniques des équipements
- Les notices de maintenance fabricant des équipements
- Les instructions de marche, arrêt, pilotage optimisé
- Les instructions en cas de panne
- Les instructions de sécurité relatives à la manipulation et l'entretien des équipements
- L'analyse fonctionnelle ou les analyses fonctionnelles
- Les rapports de mise en service avec les résultats des mesures réalisées lors des mises au point et les paramètres initiaux
- Le manuel des systèmes développé dans le chapitre suivant



De plus il sera remis les éléments suivants :

- Codes d'accès logiciels, automates...
- Clés, badges pour accès aux locaux
- Eventuelles consignes particulières à respecter lors des interventions sur site : exemple : se signaler à un accueil ou un poste de sécurité ou un responsable de site, en arrivant et/ou en partant

Concernant le formalisme de la formation, il sera transmis aux différents participants :

- Le plan de la formation, au moins 10 jours avant la date de formation prévue
- La feuille d'émargement à remplir et signer le jour de la formation, afin d'attester l'identité des participants
- Les supports de formation



LES OPÉRATIONS DE MAINTENANCE ET PROCÉDURES À SUIVRE

// Sur la base du Manuel des systèmes, de l'Analyse Fonctionnelle et des Outils en place de régulation et GTB, il est pertinent de présenter :

- Les modalités de pilotage optimisé des installations,
- Les résultats des rapports d'essais des OPR (Opérations Préalables à la Réception) et essais performanciels
- Les valeurs initiales de paramétrage des équipements (consignes, programmes horaires, lois, ...)

Une démonstration d'utilisation de la GTB, des automates, des dispositifs de régulation sera obligatoirement réalisée le jour de la formation :

- Modes de navigation entre les différentes vues
- Organigramme de fonctionnement des alarmes, procédure de visualisation et acquittement des alarmes
- Création et modification des programmations horaires/hebdomadaires/annuelles
- Création et modification des points de consignes et lois de régulation
- Méthodologie pour l'historisation des données, la création des courbes de tendance, l'extraction de rapport
- Création et modification des liens maître-esclave
- Procédure de prise en compte des cloisonnement et reclouisonnement le cas échéant
- Procédure de vérification de la qualité des données remontées
- Fonctionnement de l'outil de suivi de la performance énergétique à l'aide de la télérelève des compteurs : consultation des résultats par rapport aux engagements, mise en place d'alarme sur dépassement de seuil, etc.
- Toute autre fonction de la GTB spécifique au projet



Tous les fabricants d'équipements produisent une notice d'entretien et de dépannage. Il est utile de la présenter à l'exploitant lors de la formation.

2. ÉTABLIR LE MANUEL DES SYSTÈMES

2 1 LES THÈMES TECHNIQUES

// Le guide a pour objet de présenter de façon synthétique les systèmes techniques mis en place et leurs éléments principaux de paramétrage

Notamment,

- GTB-Supervision-Monitoring énergétique
- Chauffage Ventilation Climatisation (ou Rafraîchissement)
- Eau Chaude Sanitaire
- Eau Froide Sanitaire
- La Récupération d'Eaux Pluviales
- Eclairage
- Production d'électricité Photovoltaïque
- Le Sanitaire
- Autres équipements techniques. Exemples
 - Protections solaires des menuiseries
 - Ascenseurs
 - Borne de Recharge de Véhicule Electrique...

Ce guide utilisera :

- Des synoptiques simplifiés
- Des fiches techniques des principaux équipements, synthétisés sur 1 page
- Des tableaux récapitulant les principaux paramétrages
- Des tableaux de listes de matériels avec principales informations techniques
- Des tableaux de suivis des paramétrages de chaque équipement

Exemple :

GROUPES FROID			
DESCRIPTION		PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	
Type de production	2 groupes froid	Régulation température	
Marque/modèle	CARRIER 30 HXCA080	- Régulation sur la température de départ d'eau avec hystérésis pour marche/arrêt. Paramétrable sur l'automate CARRIER de chacun des groupes froid	
Date d'installation	2014	Programmation horaire	
Localisation	Local technique GF SS-1	- Automates CARRIER des groupes froid permettant la mise en place de programmes horaires, hebdomadaires, exceptions.	
Fluide frigorigène	R134A	Cascade	
Puissance frigorifique	2 x 240 kW	- Cascade sur seuil de charge géré un automate spécifique pour la cascade. Permutation de la priorité des groupes sur nombre d'heure de fonctionnement. Le 2ème groupe est limité en charge à 50 % en raison d'une capacité insuffisante de l'alimentation électrique pour faire fonctionner les deux groupes à pleine charge simultanément	
EER	3,06	Décalage du point de consigne	
Organe de commande	1 automate PRO-DIALOG CARRIER par groupe froid + 1 automate SAIA PCD1 M2 pour la cascade	- Décalage en fonction du Delta T ((delta T évaporateur qui donne une charge moyenne du bâtiment).	
Equipements associés	Drycooler 2x360 kW	POINTS DE VIGILANCE	
PILOTAGE OPTIMISE			
	GRAND FROID	HIVER	ÉTÉ / CANICULE
Programmation horaire	Arrêt*		Lun – Ven: 6h – 20h Sam: 6h30 - 16h30
Programmation horaire - Exceptions	Arrêt les jours fériés		
Consigne de T° de départ d'eau	-		9 °C
Décalage du point de consigne (cf. graph ci-contre)	Valeur maximale de décalage : A = 5°C Delta T pour décalage nul : B = 0,6 °C Delta T pour décalage maximum C = 0,2 °C		
<i>Mise à l'arrêt par l'automate, afin que le groupe soit sous tension, et que les fonctionnalités hors gel soient opérationnelles (résistance de carter).</i>			

Exemple de fiche synthétique sur un format A4 pour un Groupe Froid – Source : SEVAIA

GROUPES FROID			
Date	Paramètre	Modification	Raison de la modification

Exemple de tableau de suivi des paramétrages pour un groupe froid

2

2

LES ÉLÉMENTS À FOURNIR

- //
- . Schémas de principe et Synoptiques simplifiés donnant une vue globale et complète des installations,
 - . Plans de comptage
 - . Fiches synthétiques avec description de la nature des systèmes, principaux paramètres réglés, principes de fonctionnement, la méthodologie de mise en marche et d'arrêt, un lien informatique vers les documentations techniques associées et/ou l'indication du chapitre du DOE / DUEM où trouver ces documentations.
 - . Liste des équipements sous format tableau intégrant les informations minimum suivantes :
 - . Localisation de l'équipement
 - . Pris en charge par l'exploitant ou par le maître d'ouvrage
 - . Désignation de l'équipement
 - . Caractéristiques techniques de l'équipement (puissance, débit, surface pour les capteurs solaires, ...)
 - . Année de fabrication
 - . Identification du fournisseur initial
 - . Garantie (si différente de la durée standard)
 - . Modalités d'accès aux équipements pour la maintenance
 - . Analyses d'eau réalisées sur les différents circuits de l'installation



L'agent de commissionnement fournira utilement une trame informatique de liste des équipements aux entreprises des lots techniques concernés afin que les données soient complètes et pertinentes pour l'exploitation future.

Exemple tableau liste des équipements

SITE	BATIMENT / ZONE	NIVEAU	LOCAL	exploitation-maintenance à charge de l'Exploitant	exploitation-maintenance à charge du Maître d'Ouvrage	Équipement	Référence	Qté	Marque	Type / Modèle
Espace Culturel	Centre culturel	RDC	Local CTA	OUI	NON	CTA 01 Double Flux 100% Air Neuf avec échangeur de récupération rotatif	NO_CTA01	1	France Air	Power Play 90 BC2 T2500VEL

Tableau...

Caractéristiques techniques	Fonction	Zone desservie	Fournisseur lors des travaux initiaux	Lien vers documentation technique (web ou serveur local)	Année	Durée de Garantie	Commentaires
2290 m3/h - 145 Pa - régulation à P cte - filtres F7 + M5 - batterie élec 12 kW	Renouvellement d'Air	RDC Centre Culturel	France Air, 29 Avenue de Larrieu, 31100 Toulouse	https://www.france-air.com/wp-content/uploads/2022/09/CT_2021_POWERPLAY_ERRATUM.pdf	2014	3 ans	Alimentation électrique depuis TD_CTA dans le local technique

... Suite du tableau

Exemple de contenu de liste de matériels à établir pour l'Exploitant

Accéder gratuitement à l'ensemble des ressources et outils PROFEEL sur www.proreno.fr

PRORÉNO
LA RESSOURCE PRO DE LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

