



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME



AGENCE DE LA
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE



CLÉS POUR AGIR

**Modèle de plan
de mesurage de l'énergie**
intégrable dans une démarche
de management de l'énergie

Ce document est édité par l'ADEME

ADEME - Direction régionale Normandie

30, rue Gadeau de Kerville
Immeuble « Les Galées du Roi » | 76100 ROUEN

Coordination technique :

Eddy POITRAT – ADEME Direction Régionale Normandie
Thomas JOILLE – ADEME Direction Régionale Normandie

Rédaction :

Marc PEIGNIEN – ENEFFI SAS
HASSAN TAZINE – ULTIWATT
Eddy POITRAT - ADEME Direction Régionale Normandie

Crédits photo :

Freepik.com

Création graphique :

Chloë AUTHOUART

Impression : Imprimé en France - La Marquise
avec des encres végétales sur papier recyclé

Brochure réf. 011017

ISBN : 9791029714740 - Décembre 2020 - 150 exemplaires

Dépôt légal : ©ADEME Éditions, 2020

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

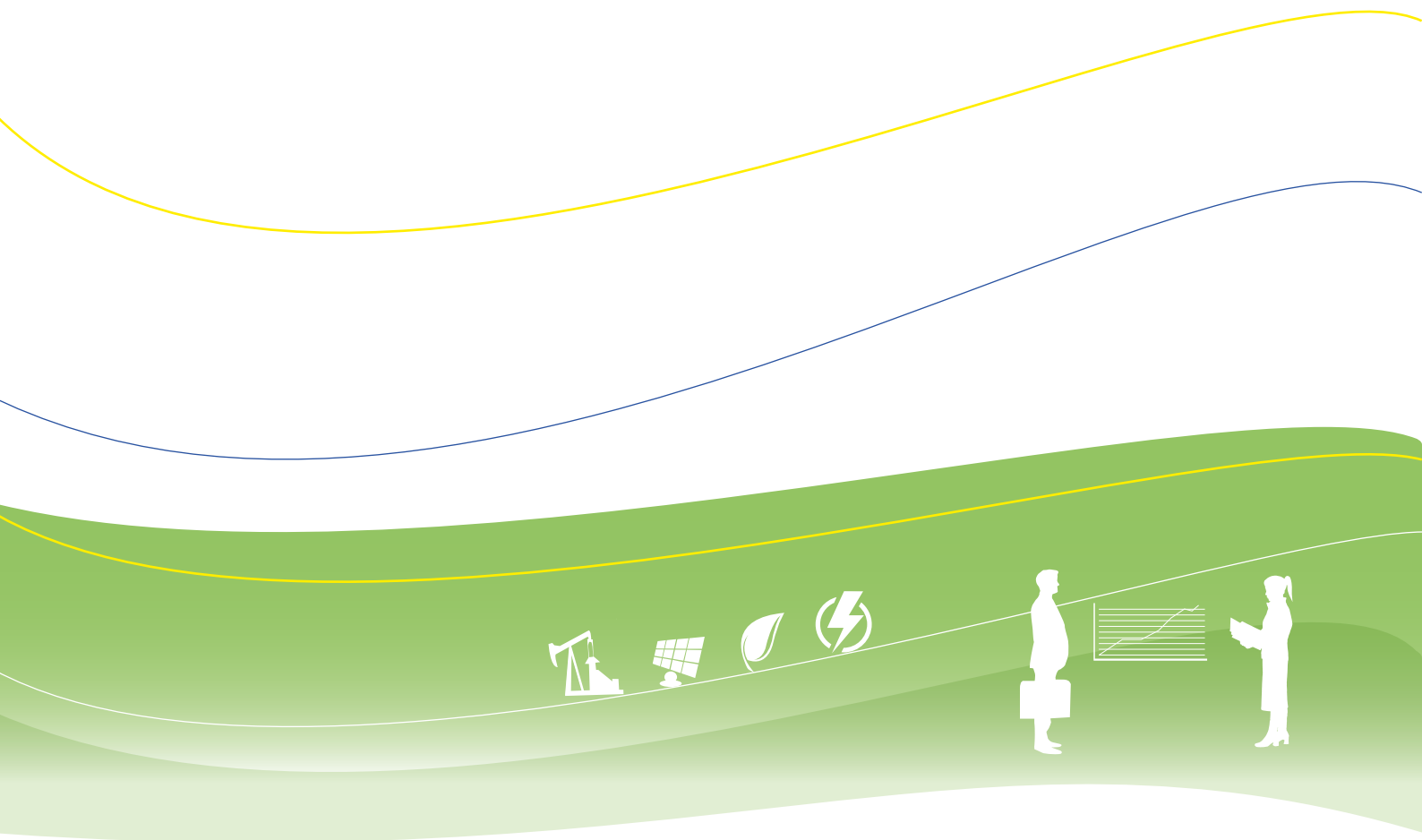


SOMMAIRE

1. CONTEXTE	page 05
2. PLAN DE MESURAGE (SELON FD X30-147)	page 11
ÉTAPE 1 : DÉFINIR LE CONTEXTE, LES OBJECTIFS ET LES CONTRAINTES	page 14
ÉTAPE 2 : ÉVALUER LA SITUATION INITIALE	page 24
ÉTAPE 3 : DÉFINIR LE PLAN D'ACTION D'AMÉLIORATION DU SYSTÈME DE MESURAGE	page 36
ÉTAPE 4 : METTRE EN PLACE LE SYSTÈME DE MESURAGE	page 40
ÉTAPE 5 : EXPLOITER LES MESURES	page 46
ÉTAPE 6 : MAINTENIR LE SYSTÈME DE MESURAGE	page 50



1. CONTEXTE



LES DÉMARCHES D'AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE, NOTAMMENT CONDUITES DANS LE CADRE DE LA MISE EN ŒUVRE DE SYSTÈMES DE MANAGEMENT DE L'ÉNERGIE (SELON L'ISO 50 001), REPOSENT EN PARTIE SUR LA RÉALISATION D'UN PLAN DE MESURAGE*/COMPTAGE* DE L'ÉNERGIE.

Note : si le « *plan de comptage* » a longtemps été le terme générique utilisé, le document reprendra le terme de « *plan de mesurage** », conformément aux définitions de la FDX 30-147 ci-dessous.

Définitions



Mesurage :

Processus consistant à obtenir physiquement une ou plusieurs valeurs que l'on peut raisonnablement attribuer à une grandeur.

Comptage :

Intégration continue de grandeurs mesurées en fonction du temps.

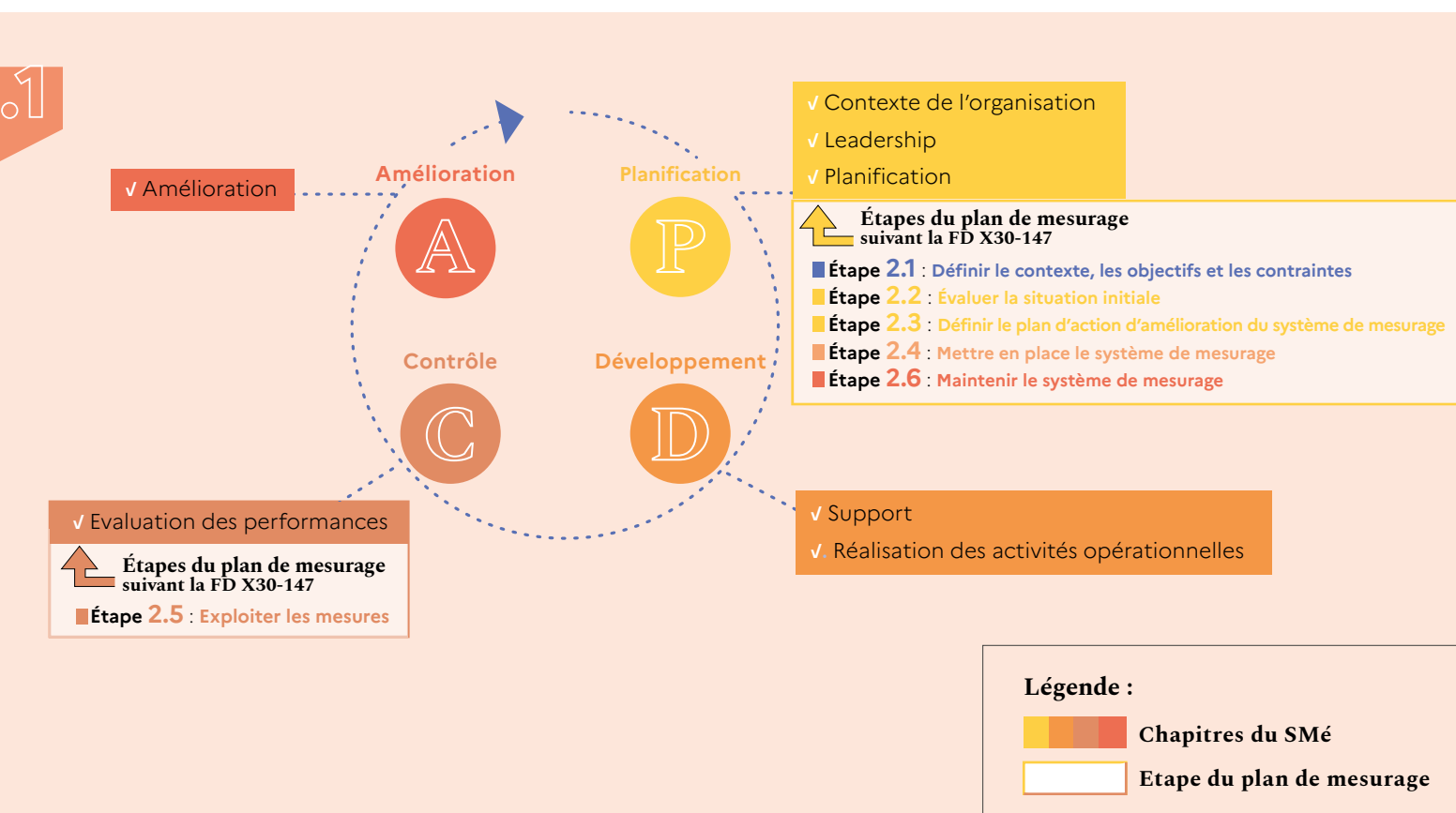
Plan de mesurage :

Ensemble de tâches organisées dans le temps comprenant la conception, la mise en œuvre, l'exploitation, la maintenance et l'amélioration d'un système de mesurage.

1. CONTEXTE

Dans le cadre d'un Système de Management de l'Énergie (SMé), le plan de mesurage selon la FDX 30-147 s'intègre dans la structure de la norme ISO 50001 version 2018, chapitres « *Planification* » et « *Évaluation de la Performance* ».

Intégration des étapes du plan de mesurage de l'énergie dans les chapitres du SMé



Au regard de l'importance des plans de mesurage dans les démarches d'amélioration de leur performance énergétique, il semble aujourd'hui nécessaire de proposer aux organismes qui s'engagent dans ces démarches, un modèle de plan de mesurage **pour les aider à mettre en œuvre** un système de qualité qui contribuera pleinement à l'amélioration de leur performance et de leur SMé.

C'est pour répondre à cet objectif que le présent **Modèle de plan de mesurage de l'énergie** a été conçu dans le cadre d'une mission confiée par la direction régionale de l'ADEME Normandie au bureau d'études ENEFFI. Ce modèle présente des exemples de contenus conformes aux exigences de la FDX X 30-147 « *Plan de mesurage pour le suivi de la performance énergétique - Conception et mise en œuvre* ».



TÉMOIGNAGES

Jean-Luc BREVET

Oril

« Lorsque l'on a commencé cette étude, nous étions en cours de mise en place de notre système de management de l'énergie ISO 50001 et d'établissement de la revue énergétique.

Nous avons beaucoup d'anciens compteurs que nous utilisons depuis plusieurs années, sans forcément les connaître ou les maintenir. Nous étions un peu perdus face à la masse d'informations pas forcément utiles.

Le fait de partir sur une page blanche nous a permis de nous concentrer sur nos IPé et la façon de les mesurer. En finalité, nous savons aujourd'hui comment améliorer notre plan de mesurage avec soit des capteurs existants soit de nouveaux compteurs.

Cette façon de procéder nous a permis d'avoir une vue complète et structurée de nos réels besoins et ainsi d'améliorer notre SMé. »

Jean GASTIGER

Autoliv

« ...J'ai découvert l'existence de cette façon de faire lors de la Formation PROREFEI (ATEE). **Cette démarche correspondait à mes attentes de mise en place d'un plan de mesurage sur notre site.**

Cette formation m'a permis d'adopter une démarche rigoureuse en commençant par la décomposition et l'analyse des sources énergétiques de l'entreprise (Assemblage d'airbags).

C'est durant la phase d'accompagnement par un professionnel que l'on a vu se construire peu à peu le plan de mesurage final ; **cela demande un peu de disponibilité, mais cela permet de prioriser les actions avec méthode... »**

Audrey FAVRE

Nipro Pharmapackaging France

« Dans le cadre d'une formation PROREFEI, nous avons créé un plan de comptage selon la norme FD X30-147 afin de nous aider à identifier et à justifier nos besoins.

Ce nouveau document et sa mise en place est ressorti en point fort lors de l'audit ISO 50001 suivant. »

Julien GROSDÉMANGE

Centre Hospitalier de Dieppe

« **À partir de la revue énergétique que nous avons réalisée, nous avons identifié les usages énergétiques significatifs** et les indicateurs de performance énergétique à suivre. L'usage énergétique significatif que nous avons souhaité suivre est la ventilation : celle des blocs opératoires et celle des salles classées ISO7 ou ISO8.

D'autre part, les spécificités d'un hôpital sont différentes d'une industrie, nous avons à maîtriser l'aspect « patient » au travers de la qualité de la maintenance et de l'exploitation que nous confions à notre exploitant. **Le plan de comptage nous a amené à appuyer sur cet axe d'usage énergétique qu'est la ventilation. »**

Les exemples présentés dans ce guide ont été élaborés à partir de deux études de cas :

Etude de cas 1 La conception d'un plan de mesurage de l'énergie pour une entreprise industrielle

Etude de cas 2 La conception d'un plan de mesurage de l'énergie pour un centre hospitalier

Le **Modèle de plan de mesurage de l'énergie** est composé :



✓ **d'un document écrit**, type rapport qui illustre aussi la méthodologie, propose des conseils ou des points de vigilance, etc...



✓ **d'un tableur Excel**, conçu pour servir de support à la réalisation du plan de mesurage de son site (des extraits de ce tableur sont intégrés au présent document pour illustration).

La conception des plans de mesurage de ces deux études de cas a mis en lumière les points de contrainte, de difficulté ou de vigilance qui peuvent être rencontrés. Afin de faciliter la lecture, ces points sont mis en exergue dans ce document de la façon suivante.

Pour faciliter la lecture, suivez les pictos :



Exemple de situation existante



Conseil d'expert



Mise en pratique



Modèle issu du tableur type *Plan de Mesurage.xls*

COMMENT UTILISER CE GUIDE ?



1.

2. PLAN DE MESURAGE

(SELON FD X30-147)



L'OBJECTIF D'UN PLAN DE MESURAGE DE L'ÉNERGIE EST DE CONCEVOIR, METTRE EN ŒUVRE, EXPLOITER ET MAINTENIR LE SYSTÈME QUI PERMET À L'ORGANISME :

- ✓ d'**identifier des potentiels d'amélioration**,
- ✓ de **mesurer la performance énergétique** pour s'assurer qu'elle est conforme aux objectifs,
- ✓ d'**analyser les causes des dérives potentielles** de consommation énergétique,
- ✓ de **pérenniser les gains** réalisés.

2. PLAN DE MESURAGE

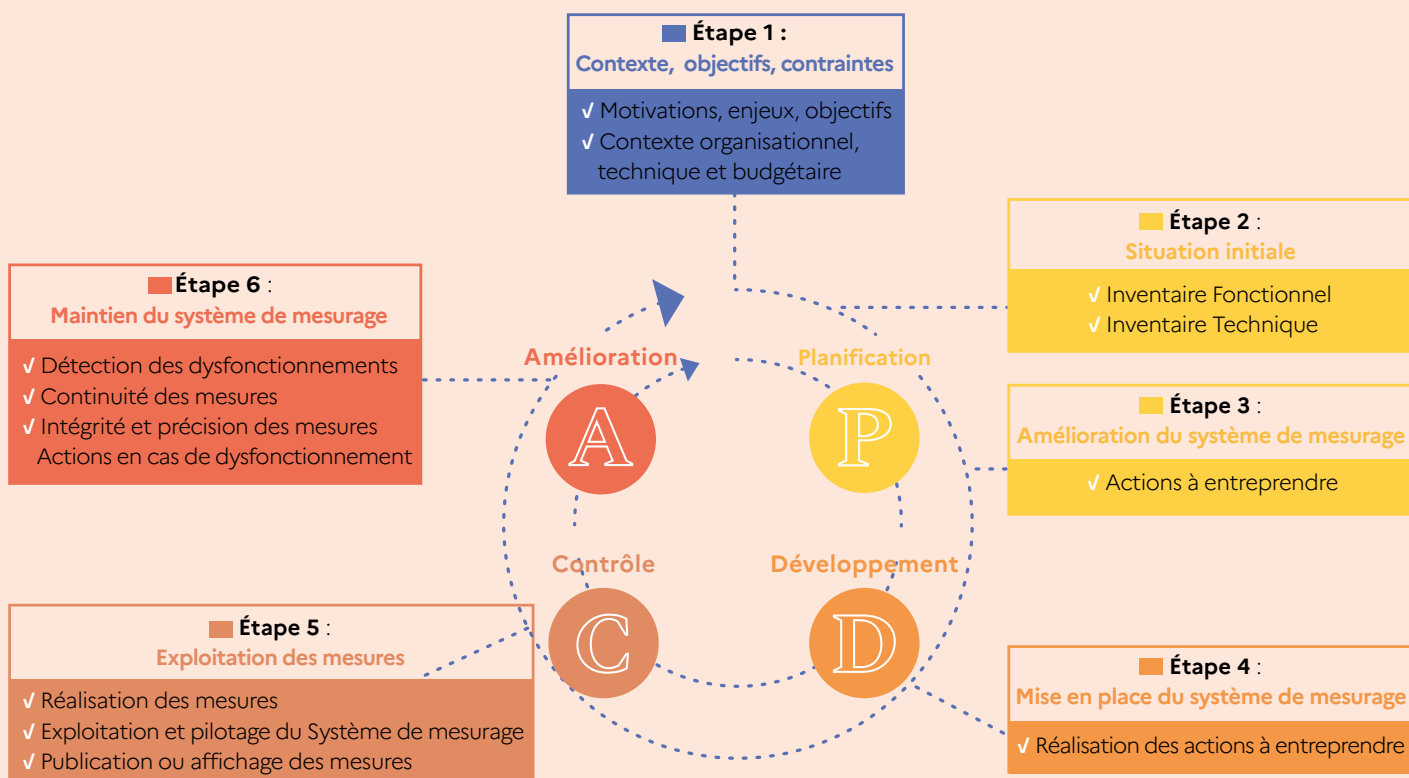
(SELON FD X30-147)

Le document AFNOR « FD X30-147 » définit les éléments constitutifs du plan de mesurage de la performance énergétique et permet d'en détailler le **contenu** ainsi que les **étapes** de mise en œuvre.
Le document FD X30-147 est remplacé depuis août 2019 par la norme NF EN 17267 qui en reprend les principes.
Ce document a servi de référence pour la rédaction du document en déclinant l'architecture de ses 6 étapes clé.

6 ÉTAPES CLÉ POUR METTRE EN ŒUVRE UN PLAN DE MESURAGE :

- **Étape 1 :** Définir le contexte, les objectifs et les contraintes
- **Étape 2 :** Evaluer la situation initiale
- **Étape 3 :** Définir le plan d'action d'amélioration du système de mesurage
- **Étape 4 :** Mettre en place le système de mesurage
- **Étape 5 :** Exploiter les mesures
- **Étape 6 :** Maintenir le système de mesurage

Les 6 étapes du fascicule de documentation FD-X30-147 peuvent être présentées dans une logique PDCA (Plan, Do Check, Act).



La représentation sous le modèle *PDCA* permet de concevoir le plan de mesurage comme **un processus évolutif et non comme un élément figé**.

Il s'agit, dans un premier temps, de **faire évoluer** le plan existant pour qu'il réponde aux différents **besoins de l'organisme** et aux exigences de la norme.

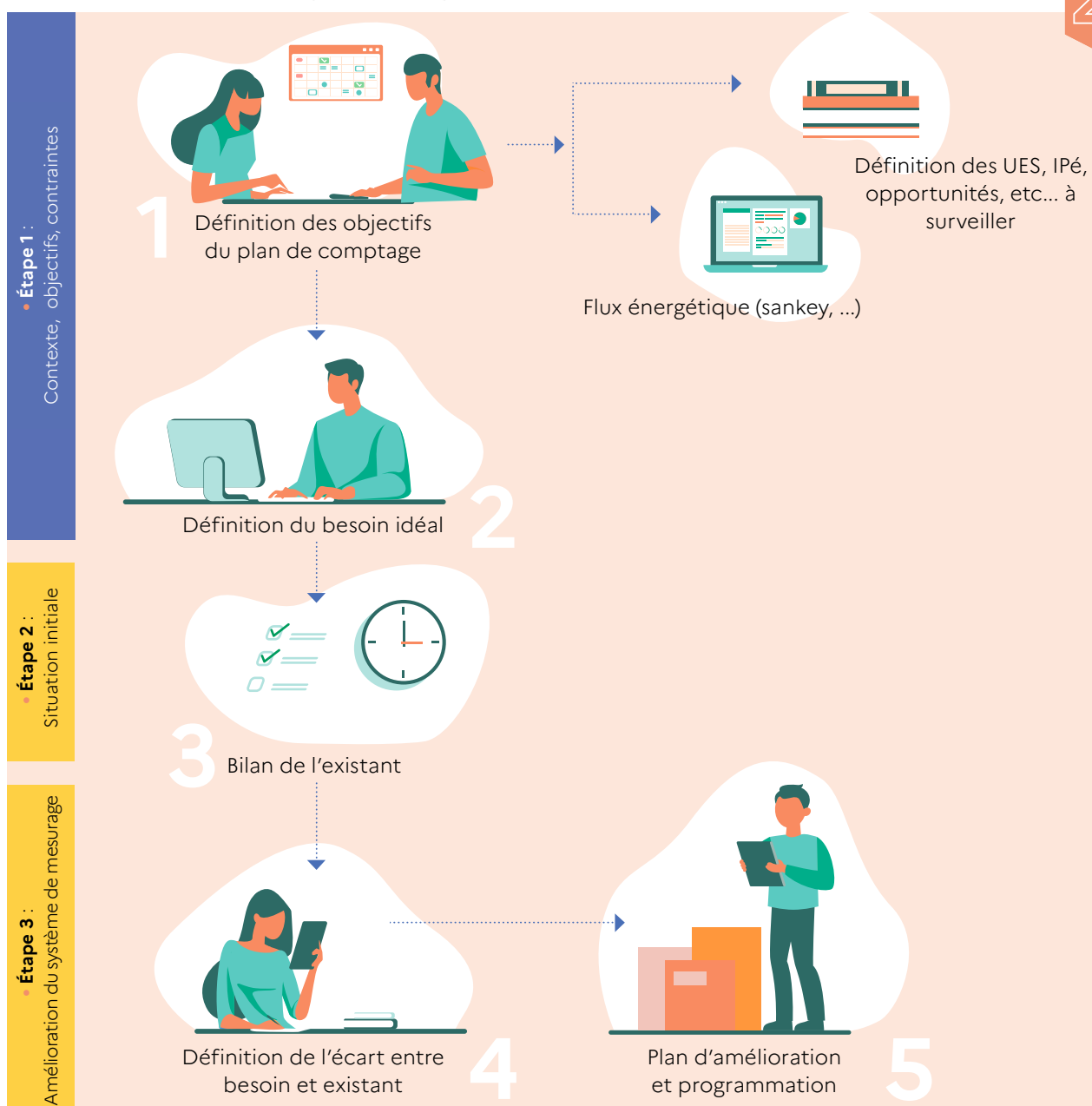
Souvent en effet, il existe déjà sur le site des éléments constitutifs d'un plan de mesurage mais ces éléments sont insuffisants pour contribuer pleinement à l'amélioration de la performance énergétique. La réalisation d'un plan de mesurage conforme à la norme sera donc généralement un levier efficace **d'amélioration du plan existant**.

Le plan de mesurage, même complet au regard des exigences de la norme, doit **évoluer régulièrement** :

- ✓ en fonction de la mise en œuvre des actions du plan d'amélioration,
- ✓ en fonction des besoins de mesurage (évolution des IPé, de la maturité du SMé, etc...).

Le plan de mesurage ne se limite ni au schéma d'implantation des équipements de mesure, ni au recensement des appareils de mesure. Il établit la stratégie, la planification du mesurage et de son utilisation pour améliorer la performance énergétique.

L'articulation des différentes étapes de l'élaboration d'un plan de mesurage peut également être schématisée comme suit :



2.1 ÉTAPE 1

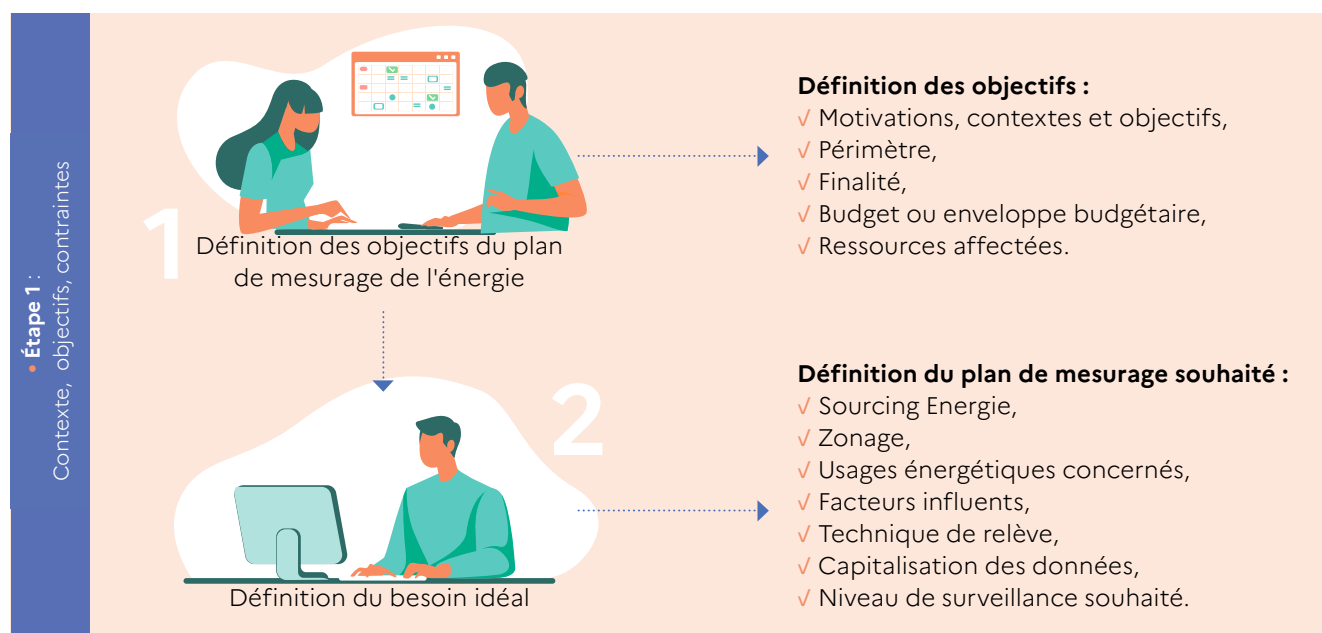
DEFINIR LE CONTEXTE, LES OBJECTIFS ET LES CONTRAINTES

2.1.1 OBJECTIFS DE L'ÉTAPE

Pour élaborer un plan de mesurage efficace et adapté, il est indispensable de s'assurer **des motivations et du contexte** organisationnel. Pour ce faire, il conviendra de définir en détail, les objectifs, besoins, contraintes, enjeux de la Direction de l'organisme.

Il ne suffit pas de demander un plan de mesurage conforme au document normatif pour qu'il réponde à **ses attentes** ! Il est indispensable de faire exprimer ces éléments en amont par la direction afin de pouvoir y répondre (y compris expliciter des attentes implicites).

Lors de cette étape, les points suivants sont abordés pour permettre de clarifier les objectifs et les contraintes et atteindre ainsi le niveau du plan de mesurage souhaité.



Conseil d'expert

Cette première étape est essentielle à la réussite de la conception et à l'utilisation ultérieure du plan de mesurage.

2.1.2 MOTIVATIONS DE L'ORGANISME VIS-À-VIS DU PLAN DE MESURAGE

L'objet de cette partie est de définir les raisons et les motivations du déploiement d'un plan de mesurage ou de l'amélioration du plan de mesurage existant.

Les motivations peuvent reposer sur plusieurs axes indépendants et/ou complémentaires tels que :

- ✓ Le suivi énergétique, **l'évaluation de la performance** énergétique d'un site, de différentes zones ou d'installations ;
- ✓ Le **suivi du SMé** selon le référentiel ISO 50001 ;
- ✓ La vérification de l'amélioration de la performance énergétique telle que prévue dans **le plan d'action** du SMé ;
- ✓ **L'identification de dérives** énergétiques et l'assistance à la maîtrise opérationnelle (pilotage, exploitation et maintenance) ;
- ✓ La vérification de la maîtrise énergétique d'un **contrat d'exploitation** ou d'un contrat de performance énergétique (CPE) ;
- ✓ La mise en œuvre **d'imputation budgétaire** par unité de gestion,
- ✓ Autre.



Exemple 1 :

L'organisme X construit son plan de mesurage afin d'améliorer le suivi des consommations énergétiques et de mettre en œuvre une démarche volontaire d'amélioration de la performance énergétique dans le cadre d'une **certification ISO 50001**.

Exemple 2 :

L'organisme X déploie un plan de mesurage afin de pouvoir suivre l'amélioration de la performance énergétique liée au déploiement d'un système de Management de l'énergie ISO 50001.

Ce plan de mesurage permettra également, de manière très opérationnelle, de construire et de **faciliter le suivi d'un nouveau marché d'exploitation** avec des objectifs de maîtrise énergétique élargie à l'utilisation de l'électricité dans les usages thermiques.

Exemple 3 :

L'organisme X ne possède que des compteurs de facturation pour son suivi énergétique. Il souhaite pouvoir obtenir, au travers de la mise en œuvre d'un plan de mesurage, une **meilleure connaissance des répartitions** énergétiques et pouvoir identifier les **dérives** éventuelles.



Conseil d'expert

Les motivations ne doivent pas s'inscrire dans des généralités mais doivent s'appuyer sur l'identification des difficultés, des **problématiques existantes** ou des **besoins** détaillés auxquels le plan de mesurage devra répondre.

- ✓ Quelles sont les limites du système actuel ?
- ✓ Quelles sont les difficultés rencontrées dans le système actuel ?

2.1.3 CONTEXTE DU PLAN DE MESURAGE

L'organisme doit identifier le contexte dans lequel il réalise le plan de mesure, incluant **les difficultés** qu'il est susceptible de rencontrer et que le plan de mesure doit surmonter mais aussi les **éléments favorables** qui peuvent favoriser la démarche (politique groupe, Rex/benchmark, préconisation d'audit, etc). Les difficultés peuvent être rencontrées lors de la conception, de l'évaluation des coûts ou de la mise en œuvre technique d'un plan de mesure.

La mise en application de la démarche décrite par la FD X 30-147 permettra de lever ces obstacles.



Exemple 1 :

L'organisme X possède un certain nombre de points de comptage/ou mesure internes sur les équipements thermiques (compteurs gaz en chaufferie et compteurs d'eau chaude en sous-station) et sur diverses armoires électriques. Dans la démarche de suivi énergétique, l'exploitant actuel réalise un relevé des compteurs inscrits dans son périmètre et rédige un rapport mensuel.

Tous les compteurs installés ne sont pas exploités et la **périodicité des relevés et des rapports ne suffit pas** pour le niveau de suivi de la performance énergétique (électricité et gaz) souhaité par l'organisme.

Exemple 2 :

L'audit du SMé de l'organisme X est programmé. Le plan de mesure actuel n'est pas jugé satisfaisant par l'équipe énergie. L'organisme X possède un grand nombre de compteurs dont les mesures sont stockées sur une base de données informatique.

La difficulté de l'organisme est de :

- ✓ Pouvoir **identifier les compteurs nécessaires** aux calculs des Ipe et de la performance énergétique,
- ✓ Clarifier le positionnement des installations de comptage ou mesure au regard des besoins identifiés,
- ✓ Déterminer une **priorité dans la maintenance** des compteurs.

2.1.4 PÉRIMÈTRE DU PLAN DE MESURAGE

Le périmètre du plan de mesure doit être clairement identifié. Un périmètre intègre à la fois le zoning géographique, organisationnel et énergétique.

Il doit être adapté au périmètre du SMé et à sa maturité quand il existe.



Exemple 1 :

Le périmètre du plan de mesure est dépendant du périmètre défini dans le projet de SMé selon la norme ISO 50001 V2018, soit l'ensemble des installations du site principal. À moyen terme, l'organisme envisage d'intégrer à cette démarche ses sites secondaires.

- ✓ **Energies concernées** : Electricité et Gaz
- ✓ **Utilités** : Eau chaude et eau de refroidissement
- ✓ **UES*** : Chauffage, Conditionnement d'air et éclairage

Le plan de mesure sera réalisé et maintenu sur la base des éléments de la revue énergétique du SMé.

Exemple 2 :

Le périmètre du plan de mesure comprend les 2 sites de production de l'organisme X. Il comprend les ateliers de production et exclut les zones administratives et de maintenance.

2.1.5 FINALITÉ DES MESURES

Pour l'amélioration de la performance énergétique, l'analyse des dérives potentielles ou la pérennisation des gains, le plan de mesurage peut servir à :

- ✓ Calculer les **indicateurs de performance énergétique** (IPé)*,
- ✓ Définir la **situation énergétique de référence** (SER)*,
- ✓ Surveiller la **performance énergétique**.



Exemple 1 :

Pour l'organisme X, la finalité du plan de mesurage est l'identification des mesures, du comptage nécessaire pour déterminer des indicateurs de performance énergétique IPé et de la performance globale du site. La formalisation du plan de mesurage servira d'information documentée au regard de la norme ISO 50001 V2018.

Exemple 2 :

Les installations de l'organisme X sous exploitation par une société tiers représentent 37 % de la consommation d'énergie électrique du site. L'organisme X souhaite que le plan de mesurage puisse permettre d'**inclure des objectifs d'efficacité énergétique** sur l'énergie électrique à l'appel d'offre d'exploitation prévu en 2020.



Conseil d'expert

La finalité des mesures doit servir aussi à l'amélioration de la communication au sein de l'organisme.



Conseil d'expert

Pendant tout le déploiement du plan de mesurage, il est impératif de vérifier que tous les points de mesures répondent bien à l'objectif et aux finalités définis initialement.

2.1

Définitions Norme ISO 50 001

UES (Usage Énergétique Significatif) :

Définition Norme ISO50001 : usage énergétique représentant une part importante de la consommation d'énergie et/ou offrant un potentiel considérable d'amélioration de performance énergétique.

SER (Situation Énergétique de Référence) :

Référence(s) quantifiée(s) servant de base pour la comparaison de performances énergétiques (ISO 50001 V2018).

IPé (Indicateur de performance énergétique) :

Mesure ou unité de performance énergétique définie par l'organisme.



2.1.6 UTILISATEURS DU SYSTÈME DE MESURAGE

L'organisme identifie les besoins des utilisateurs actuels et futurs du plan de mesurage.



Exemple 1 :

Pour l'organisme X, le système de mesurage concerne :

- ✓ La **direction** dans l'évaluation de sa Performance Énergétique Globale,
- ✓ Le **responsable SMÉ** dans l'analyse des IPé et du Plan d'Action,
- ✓ Le **responsable de Maintenance** dans son suivi des matériels de mesures,
- ✓ Les **responsables d'Exploitation** dans le suivi de l'efficacité énergétique des installations.

Exemple 2 :

Pour l'organisme X, le système de mesurage concerne :

- ✓ La direction dans l'évaluation de la Performance Énergétique Globale,
- ✓ L'équipe énergie dans le suivi de l'efficacité énergétique des installations et le contrat d'exploitation,
- ✓ L'**exploitant** en charge de la maintenance et de la maîtrise énergétique de certaines installations.

2.1

2.1.7 BUDGET

Il est rare que le budget accordé à l'amélioration du plan de mesurage soit défini au lancement de sa conception. Dans la majorité des cas, les budgets sont fixés une fois le projet lancé afin de connaître le coût correspondant.

Il y a plusieurs aller-retour entre la définition des besoins et les budgets nécessaires. Ce processus permet de définir la ligne budgétaire des exercices à venir.

Il est important de fixer au début de la démarche et avec la direction, une enveloppe budgétaire à ne pas dépasser sur la base d'éléments factuels. Cela permet de vérifier la **cohérence entre ambitions et moyens**. Cette enveloppe définit les critères à court, moyen et long terme.



Exemple :

Au début de sa réflexion, l'organisme X n'a pas défini de budget spécifique. Le budget sera déterminé à l'issue de l'étude et proposé à la direction au regard des besoins et scénarios mis en évidence.



Conseil d'expert

En première approximation, le budget du plan de mesurage peut être estimé avec des repères ou des limites tels que :

- ✓ Maximum de 5 % de la facture énergétique,
- ✓ Maximum de 10% des économies d'énergie générées sur la durée de vie utile.

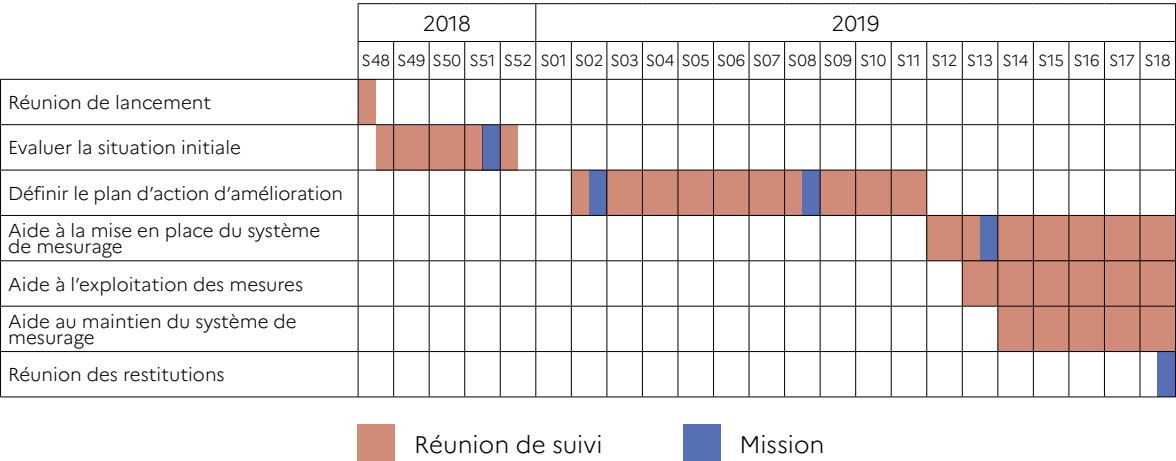
2.1.8 PLANNING

L'organisme doit définir une planification de la conception et de la mise en œuvre des améliorations de son plan de mesurage en fonction des contraintes budgétaires et des objectifs. L'organisation de ce plan doit prendre en compte les jalons les plus importants.



Exemple :

La conception du plan de mesurage de l'organisme X est prévue de décembre 2018 à avril 2019. Sa mise en œuvre (notamment avec les nouveaux équipements) sera échelonnée sur les années suivantes (plan d'amélioration).



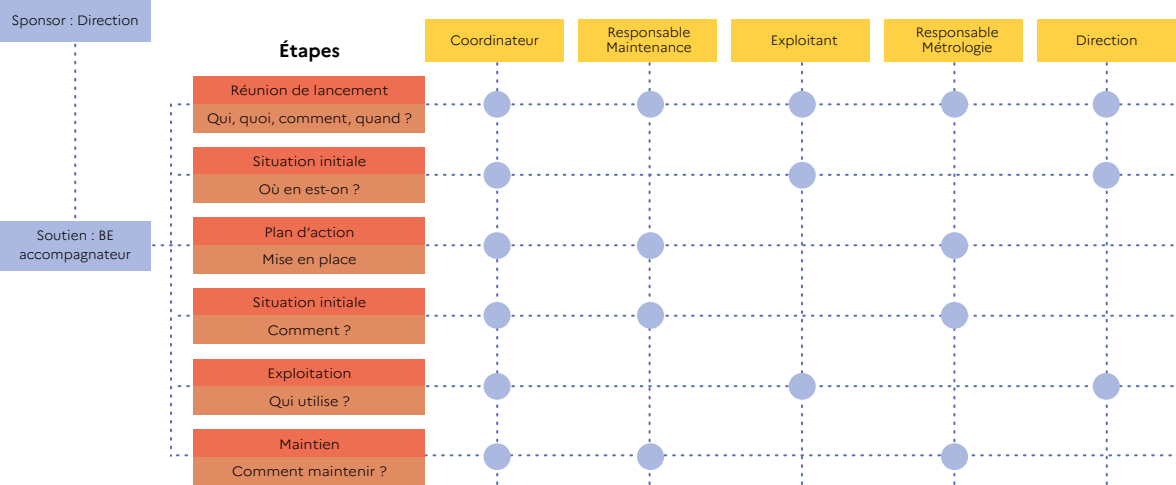
2.1.9 RESSOURCES AFFECTÉES AU PROJET

Afin de garantir la réussite de la conception et de la mise en œuvre du plan de mesurage, il est nécessaire d'affecter des ressources humaines et matérielles. Une matrice projet est le bon moyen de pouvoir affecter clairement et simplement les ressources.



Exemple :

L'organisme X se fait aider par un consultant extérieur pour la définition et la mise en œuvre du plan de mesurage. Un coordinateur de projet est nommé et une matrice de responsabilité est créée.



2.1.10 NIVEAUX DU SYSTÈME DE MESURAGE

L'organisme doit définir le niveau souhaité de son système de mesurage. Pour ce faire, il est important de pouvoir décomposer le plan de mesurage en rubriques.



Exemple 1 :

L'organisme X a construit une matrice d'évaluation des niveaux souhaités par critère.

Critères		Niveau du système souhaité					
		Base		Médian (en + de base)		Évolué (en + de médian)	
Sourcing énergie	Electricité		Facturation	M	Suivi de la consommation directement sur le compteur avec une périodicité plus courte que la facturation		Suivi de la consommation avec reconstruction de la facturation et analyse contradictoire
	Gaz naturel			M			
	Fioul domestique	B					
	Autres combustibles	B					
	Eau chaude					E	
	Eau de refroidissement					E	
Zonage	Par zones		Chaque compteur tarifaire définit 1 zone	M	Découpage par bâtiment		Découpage par étage ou activité
	Par usages		Usages prépondérants sont suivis (2 à minima)	M	Usages prépondérants sont suivis pour chaque zone		Les usages suivis représentent 80% de la consommation
Technique de relève	Relève des consommations		Les données proviennent des factures		Le relevé des mesures est manuel ou automatique	E	Le relevé des mesures est automatique, lié au niveau de granularité temporelle et zone et/ou usage
	Calcul des Ipé en fonction des consommations	B	Simple et proche de la consommation brute		Complexe, prenant en compte plusieurs paramètres		Personnalisés par objectif d'utilisation (comptabilité, gestion équipe énergie ou communication interne/externe)
	Fréquence de calcul des Ipé	B	Calculée à la fréquence des factures		Calculée toutes les semaines		Calculée tous les jours
Facteurs influents	Prise en compte des facteurs d'influence pour une consommation par zone et/ou par usages		Prise en compte uniquement pour le poste le plus énergivore		Prise en compte pour le poste le plus énergivore par zone et/ou usage	E	Prise en compte de l'ensemble des facteurs influents prépondérants
Canalisation des données	Utilisation de logiciel de supervision ou de reporting (consommation, Ipé, alarmes,...) de la performance énergétique		Pas de logiciel spécialisé	M	Logiciel pour faciliter la télérelève, l'archivage et l'analyse des données		Logiciel pour faciliter la télérelève, l'archivage, l'analyse des données, la distribution de l'information (tableau de bord, gestion des alarmes et prises de décision)
Surveillance	Installation électrique		Mesures permanentes au point de livraison		Mesures permanentes au point de livraison et aux tableaux de distribution	E	Mesures permanentes au point de livraison, aux tableaux de distribution et aux principaux usages
	Installation fluidique (EC, ECS, EGL)		Mesures permanentes au point de production		Mesures permanentes au point de production et à l'entrée des sous-stations	E	Mesures permanentes au point de production et à l'entrée des sous-stations et aux principaux usages énergétiques



Exemple 2 :

L'organisme X, qui a une connaissance de ses usages énergétiques, a évalué les niveaux souhaités par énergie et par usage énergétique.

Énergie / Usages énergétiques	Niveau souhaité																				
	Quantification par zone			Décomposition dans usage			Fréquence			Facteurs d'influence			Capitaliser			Visualiser / analyser			Surveiller		
	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E
Electricité																					
U1 élec		X			X			X			X			X			X			X	
U2 élec			X		X			X				X		X			X				X
Gaz naturel																					
U1 Ch locaux	X				X						X			X		X				X	
U2 process		X			X			X			X			X			X				X
Solvants	X			X			X			X			X			X				X	
Fioul	X			X			X				X		X			X				X	

2.1



L'organisme doit définir le niveau
souhaité de son système de mesure.

2.1.11 LIVRABLES

La synthèse doit permettre de toujours avoir en tête :

- ✓ Les **objectifs**, les attentes et les **contraintes** du plan de mesurage,
- ✓ Le **périmètre** défini sur lequel le plan de mesurage sera intégré,
- ✓ Les **utilisateurs** du plan de mesurage,
- ✓ Le **budget** alloué ou la limite budgétaire,
- ✓ La **planification** envisagée et les ressources affectées,
- ✓ Le **niveau** de système de mesurage souhaité.



2.1.12 L'ETAPE 1 EN PRATIQUE

Cette étape est réalisée lors de la réunion de lancement du plan de mesurage.

Cette réunion a pour but de fixer :

- ✓ Les motivations de l'organisme (cf. § 2.1.2),
- ✓ Le contexte du plan de mesurage (cf. § 2.1.3),
- ✓ Le périmètre (cf. § 2.1.4),
- ✓ La finalité du plan de mesurage (cf. § 2.1.5),
- ✓ Les utilisateurs futurs (cf. § 2.1.6),
- ✓ Les ressources affectées au projet (cf. § 2.1.9),
- ✓ Le planning envisagé (cf. § 2.1.8),
- ✓ Le niveau du système de mesurage souhaité (cf. § 2.1.10).

Le budget (cf. § 2.1.7) pourra être défini soit après l'étape 3, soit sur une enveloppe budgétaire ne dépassant pas une limite fixée par la direction (exemple 5 % de la facture énergétique).

		Niveau souhaité			Récap niveau souhaité
Critères		B - Base	M - Médian (en + de base)	E - Évolué (en + de médian)	
Sourcing énergie	Electricité	Facturation	Suivi de la consommation directement sur le compteur avec une périodicité plus courte que la facturation	Suivi de la consommation avec reconstruction de la facturation et analyse contradictoire	
	Gaz naturel				
	Fioul domestique				
	Autres combustibles				
	Autres énergies				
Zonage	Par zones	Chaque compteur tarifaire définit 1 zone	Découpage par bâtiment	Découpage par étage ou activité	
	Par usages	Usages prépondérants sont suivis (2 à minima)	Usages prépondérants sont suivis pour chaque zone	Les usages suivis représentent 80% de la consommation	
Technique de relève	Relève des consommations	Les données proviennent des factures	Le relevé des mesures est manuel ou automatique	Le relevé des mesures est automatique, lié au niveau de granularité temporelle et zone et/ou usage	
	Calcul des Ipé en fonction des consommations	Simple et proche de la consommation brute	Complexe, prenant en compte plusieurs paramètres	Personnalisés par objectif d'utilisation (comptabilité, gestion équipe énergie ou communication interne/externe)	
	Fréquence de calcul des Ipé	Calculée à la fréquence des factures	Calculée toutes les semaines	Calculée tous les jours	
Facteurs influents	Prise en compte des facteurs d'influence pour une consommation par zone et/ou par usages	Prise en compte uniquement pour le poste le plus énergivore	Prise en compte pour le poste le plus énergivore par zone et/ou usage	Prise en compte de l'ensemble des facteurs influents prépondérants	
Canalisation des données	Utilisation de logiciel de supervision ou de reporting (consommation, Ipé, alarmes,...) de la performance énergétique	Pas de logiciel spécialisé	Logiciel pour faciliter la télérelève, l'archivage et l'analyse des données	Logiciel pour faciliter la télérelève, l'archivage, l'analyse des données, la distribution de l'information (tableau de bord, gestion des alarmes et prises de décision)	
Surveillance	Installation électrique	Mesures permanentes au point de livraison	Mesures permanentes au point de livraison et aux tableaux de distribution	Mesures permanentes au point de livraison, aux tableaux de distribution et aux principaux usages	
	Installation fluide (EC, ECS, EGL)	Mesures permanentes au point de production	Mesures permanentes au point de production et à l'entrée des sous-stations	Mesures permanentes au point de production et à l'entrée des sous-stations et aux principaux usages énergétiques	



2.2 ÉTAPE 2

ÉVALUER LA SITUATION INITIALE

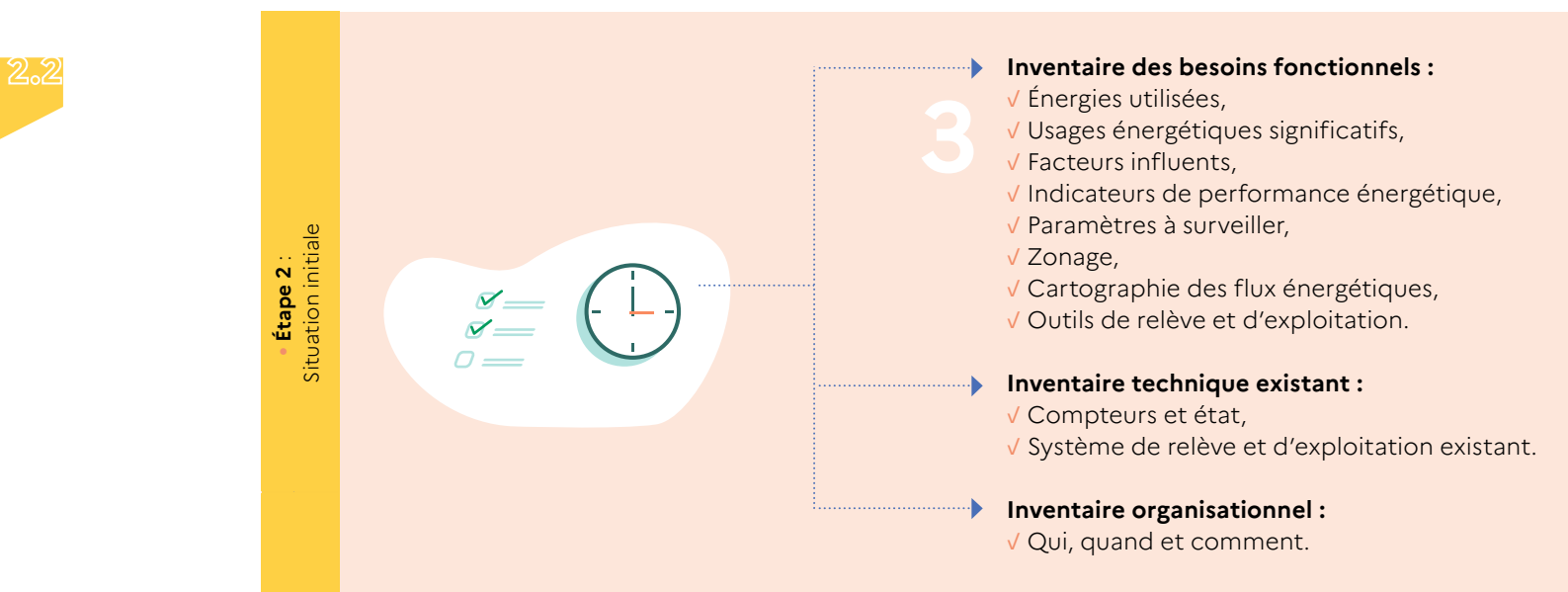
2.1.1 OBJECTIFS DE L'ÉTAPE

Pour définir les améliorations du Plan de mesurage cohérentes et pertinentes pour l'amélioration de la performance énergétique, il est nécessaire de connaître ses consommations d'énergie, ses usages, ses indicateurs de performance ainsi que les objectifs d'amélioration de la performance. Cette étape d'évaluation de la situation initiale permet de juger l'écart entre le plan de mesurage souhaité et la situation existante.

Pour atteindre les objectifs spécifiés dans l'étape 1, l'organisme doit réaliser des inventaires/bilans :

- ✓ **L'inventaire fonctionnel** : Les caractéristiques que l'on veut suivre,
- ✓ **L'inventaire technique** : Les données techniques et les équipements dont on dispose,
- ✓ **L'inventaire organisationnel** : qui fait quoi, comment,

La différence des 3 inventaires permet d'identifier les actions à mettre en œuvre pour améliorer le plan de mesurage.



2.2.2 ÉNERGIES UTILISÉES

L'organisme recense les énergies utilisées par les installations sur le périmètre du plan de mesurage. Les énergies peuvent être « achetées » (facturation énergétique) ou produites sur site.

D'un point de vue fonctionnel, l'organisme définit **son besoin** de comptage par rapport à **ses objectifs** et ses énergies consommées. Cette analyse fonctionnelle permet de faire ressortir pour chaque énergie, le type de mesure, l'unité de mesure énergétique, la fréquence de la mesure souhaitée et, s'il est nécessaire, le facteur de conversion. Le tableau donné en exemple dans la FDX 30-147, peut servir d'aide à cette phase d'inventaire fonctionnelle.

2.2.3 USAGES ÉNERGÉTIQUES

L'organisme doit identifier ses usages énergétiques* - tels que définis par l'ISO 50001.

Définitions

Usages énergétiques :

Mode ou type d'utilisation de l'énergie.



A titre d'exemple, les usages énergétiques tels que l'éclairage, le chauffage, le séchage, le convoyage, ... ne doivent pas être confondus avec les équipements tels que les luminaires, les radiateurs, les fours, les convoyeurs, ...

Pour chaque usage énergétique et énergie utilisée, l'organisme identifie et caractérise la consommation énergétique en spécifiant si la consommation est mesurée, calculée ou estimée. L'organisme peut utiliser les résultats d'audits énergétiques ou les éléments d'une revue énergétique issue du Système de Management de l'Energie (SMé).



Conseil d'expert

Pour faciliter la démarche, il est préconisé de définir 2 niveaux d'usages énergétiques :

- ✓ **Usages énergétiques significatifs (UES)** qui représentent une part importante de la consommation d'énergie et/ou offrant un potentiel considérable d'amélioration de la performance énergétique et qui doivent donc être prioritaires dans la démarche de suivi énergétique,
- ✓ **Usages énergétiques (UE)** ayant un impact secondaire sur la performance énergétique de l'organisme.

2.2

2.2.4 FACTEURS D'INFLUENCE

Les facteurs d'influence ont une incidence significative sur la performance énergétique globale et sur les usages énergétiques des équipements. Il est donc essentiel que l'organisme **les identifie et les intègre** au plan de mesurage.

Ainsi il pourra corriger les consommations et comparer la performance énergétique à tout moment. Ces éléments se retrouvent dans les démarches IPMVP (Protocole International de Mesure et Vérification de la Performance) et dans la démarche de Management de l'énergie selon l'ISO 50015, etc...

Les facteurs d'influence sont généralement distingués selon 2 catégories : les facteurs statiques* d'une part et les facteurs pertinents* (ISO 50001) ou variable indépendante* (protocole IPMVP) d'autre part.

Définitions

Facteur statique selon la norme ISO 50015 :

Facteur identifié ayant une incidence significative sur la performance énergétique. Il ne varie habituellement pas.

Facteur statique selon le protocole IPMVP :

Caractéristique qui impacte la consommation d'énergie et la puissance appelée à l'intérieur du périmètre de mesure, qui ne devraient pas être modifiées à priori, et qui ne sont dès lors pas incluses dans les variables indépendantes. Des ajustements doivent être réalisés pour prendre en compte leurs changements, le cas échéant.



Exemple de facteur statique :

Taille d'une installation, conception des équipements en place, rythme de travail en équipe, nouveau type de produits, ...

Définitions

Facteur pertinent selon la norme ISO 500015 :

Facteur quantifiable ayant une incidence significative sur la performance énergétique et soumis à variations courantes.

Variables indépendantes selon le protocole IPMVP :

Paramètre qui devrait vraisemblablement changer de manière régulière et qui a un impact mesurable sur la consommation d'énergie ou sur la puissance appelée d'un système ou d'un site.



Exemple de facteur pertinent ou variable indépendante :

Conditions météorologiques (température, DJU,...) ou conditions opérationnelles (charge d'activité en terme volume de production ou de nombres de personnes, maintenance, ...).

L'organisme doit faire un recensement des **facteurs d'influence** pour chaque énergie et/ou usages énergétiques en prenant en compte la méthode de mesure et la fréquence. Il doit définir l'**impact** vis-à-vis des objectifs. Ces données, comme les données de consommations d'énergie, devront être intégrées au plan de mesurage. Leurs modalités de suivi/mesure devront être définies et mises en œuvre.

L'analyse de ces consommations ainsi que l'analyse des facteurs d'influence permet la mise en place d'Indicateurs de performance énergétique (Ipe).



Exemple :

Pour l'organisme X, l'inventaire fonctionnel regroupe les énergies utilisées, les usages énergétiques et les facteurs d'influence. Ces éléments sont disponibles car ils ont été définis dans la revue énergétique :

Les énergies :

- ✓ Gaz
- ✓ Electricité
- ✓ Solvants
- ✓ Fuel

Les UES :

- ✓ Chauffage process
- ✓ Chauffage/ECS
- ✓ Froid process
- ✓ Process production

Les IPE :

- ✓ IPE Global
- ✓ IPE Chaud site A
- ✓ IPE Froid Process site A
- ✓ IPE Chaud Site B
- ✓ IPE Chauffage/ECS Site B

Les facteurs influents :

- ✓ Production
- ✓ DJU Chaud



2.2.5 PARAMÈTRES À SURVEILLER SUR L'INSTALLATION

À la suite de l'inventaire, l'organisme doit spécifier pour ses installations les paramètres nécessitant une **surveillance** au regard de l'objectif de son plan de mesurage.

Les paramètres retenus dans le plan de mesurage doivent être liés uniquement à la performance énergétique. Les paramètres n'ayant pas d'impact sur la performance énergétique sont en principe intégrés dans le plan de mesurage qualité/fiabilité.

Parmi les paramètres de surveillance des installations retenus, on distinguera les paramètres principaux ayant une influence directe sur la performance énergétique puis les paramètres secondaires qui sont généralement les facteurs d'influence statiques ou non.



Exemple :

Installation ou usage	Paramètre principal	Paramètre secondaire
Chaufferie	Production de vapeur, consommation de combustibles	Pression vapeur, taux de retour condensats, Qualité d'eau alimentaire,
Centrale air comprimé	Débit d'air comprimé, consommation électrique	Pression, débit, température aspiration, Hygrométrie, perte de charge filtration, production
Éclairage	Heures de fonctionnement, niveau d'éclairage, puissance installée ou consommation électrique	Réactif, harmonique, rythme de travail
Ventilation	Débit d'air, consommation électrique	Pression, température, vitesse rotation, perte de charge

2.2



Les mesures nécessaires à l'obtention de l'IPé 1 sont listées

Source : Plan de Mesurage.xls

INDICATEUR A SURVEILLER			
IPé	Libellé IPé	Mesures nécessaires	Action du Plan d'Action
IPé 1	Production vapeur Chaudière A	Energie Gaz Chaudière	NA
		Débit Eau alimentaire	
		Température Eau Alimentaire	
		Pression Eau Alimentaire	
		Débit vapeur	
		Température vapeur	
		Pression vapeur	
		Production Atelier A	
		Température extérieure	

2.2.6 ZONES

L'organisme définit la (ou les) zone(s) utile(s) pour l'élaboration de son plan de mesurage et une synthèse des mesures concernées et existantes par zone.

Parmi les paramètres de surveillance des installations retenus, on distinguera les paramètres principaux ayant une **influence directe** sur la performance énergétique puis les paramètres secondaires qui sont généralement les facteurs d'influence statiques ou non.



Exemple :

L'organisme X a choisi de suivre son SMé par bâtiment représentant ses différentes activités. Actuellement, l'organisme X suit l'énergie « eau chaude » de chaque sous-station des bâtiments, mais n'a pas encore la capacité de suivre les usages énergétiques associés (départs constants pour les centrales de traitement d'air, départs régulés pour les réseaux radiateurs et la production d'eau chaude sanitaire).



Conseil d'expert

La définition des zones par bâtiment permet de fixer des axes de déploiement (atelier, étage, ...) :

- ✓ Soit chaque zone aura un suivi énergétique indépendant,
- ✓ Soit une zone pilote permettra de réaliser un suivi représentatif des autres zones.



L'IPé 1 et ses mesures nécessaires concernent la zone « Chaufferie »

Source : Plan de Mesurage.xls

INDICATEUR A SURVEILLER				Zonage		
IPé	Libellé IPé	Mesures nécessaires	Action du Plan d'Action	Zone concernée	Installation Concernée	Equipement concerné
IPE 1	Production vapeur Chaudière A	Energie Gaz Chaudière	NA	Chaufferie	Chaudière A	NA
		Débit Eau alimentaire				
		Température Eau Alimentaire				
		Pression Eau Alimentaire				
		Débit vapeur				
		Température vapeur				
		Pression vapeur				
		Production Atelier A				
		Température extérieure				

2.2.7 APPAREILS DE MESURE EXISTANTS

L'organisme fait l'inventaire des appareils de mesure existants pour chaque installation. L'organisme s'intéressera aux appareils de mesure **liés à la performance énergétique** (cf. § 2.2.5).

Durant cet inventaire, les caractéristiques des appareils de mesure seront relevées (marque, référence, place de mesure, unité, précision, ...).



Exemple :

Pour chaque paramètre identifié comme nécessaire, l'organisme X a relevé l'existence de mesures et moyens de mesure correspondant à son besoin.



Conseil d'expert

Il n'est pas nécessaire de faire la liste exhaustive de tous les appareils de mesure existants :

- ✓ Mettre face à chaque mesure souhaitée, le ou les appareils existants,
- ✓ Vérifier que l'appareil de mesure répond aux objectifs et attentes du plan de mesurage,
- ✓ Si nécessaire, se poser la question de l'adaptabilité de l'appareil existant au besoin.



L'inventaire des mesures existantes est défini dans le tableur en détaillant la nature et le repère des compteurs *Source : Plan de Mesurage.xls*

INDICATEUR A SURVEILLER				Situation Actuelle		
IPé	Libellé IPé	Mesures nécessaires	Action du Plan d'Action	Compteurs existants	Nature compteur	Repère Compteur
IPE 1	Production vapeur Chaudière A	Energie Gaz Chaudière	NA	O	Volumétrique	GC-0005
		Débit Eau alimentaire		N	NA	NA
		Température Eau Alimentaire		O	PT100	TC-0012
		Pression Eau Alimentaire		N	NA	NA
		Débit vapeur		O	Delta P sur bride à Orifice	FT-0005
		Température vapeur		O	PT100	TC-0013
		Pression vapeur		O	Capteur Pression	PT-0005
		Production Atelier A		O	Compteur ligne A	SAP-A1
		Température extérieure		N	NA	NA

2.2.8 CARTOGRAPHIE DES FLUX ÉNERGÉTIQUES

L'organisme identifie et caractérise les flux significatifs d'énergie au sein de son périmètre de mesure.

À partir des audits ou des revues énergétiques, l'analyse des consommations des différents usages permet de dresser une **cartographie** des énergies utilisées et des proportions des flux énergétiques.

Pour faciliter l'approche du plan de mesurage, l'organisme peut définir un découpage par **échelons ou niveaux** d'approfondissement comme suit :

PRINCIPE GÉNÉRAL D'UN PLAN DE COMPTAGE					
	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	Sources énergétiques	Transformation énergétique	Distribution de l'énergie	Secteur d'usage	Équipement usage final
Information	Concerne la source énergétique utilisée telle que l'électricité, les combustibles ou autres énergies entrantes au sein de la structure	Concerne la conversion d'une source énergétique en un vecteur énergétique (exemple : vapeur, eau chaude, eau glacée, air comprimé, électricité, BT, ...)	Permet d'identifier les pertes sur les réseaux (fuites, déperditions, ...) des vecteurs énergétiques	Permet une répartition par zones de consommation regroupant plusieurs usages énergétiques	Identification finale par usages énergétiques et par équipement
Finalité de comptage	Performance Globale - IPE Agrégé - Contrôle facturation	Performance installations de transformation (production vapeur, froid, air, ...)	Performance réseaux de distribution	Performance secteur d'usage - IPE	Performance usage installation / équipements
Comptage	Comptage énergétique de facturation	Comptage énergétique en amont et en aval pour identifier une performance Utilités	Comptage énergétique en amont et en aval pour identifier la performance Réseaux	Comptage énergétique d'entrée (éventuellement de sortie) de zones ou de procédé	Comptage par usages ou par équipements
Facteurs influents	Facteurs généraux (exemples à fournir)	Facteurs spécifiques à la transformation (exemple à fournir)	Facteurs spécifiques à l'acheminement (exemple à fournir)	Facteurs généraux (exemples à fournir)	Facteurs influents précis par utilisation (exemples à fournir)
Facteurs statiques	Facteurs statiques généraux de type surface, type d'activités ou de produits, rythmes de travail	Facteurs spécifiques à l'organisation	Facteurs tels que longueurs de distribution, calorifugeage...	Facteurs par surface, par type d'activités ou produits, par rythme de travail, ...	Facteurs spécifiques aux procédés

2.2



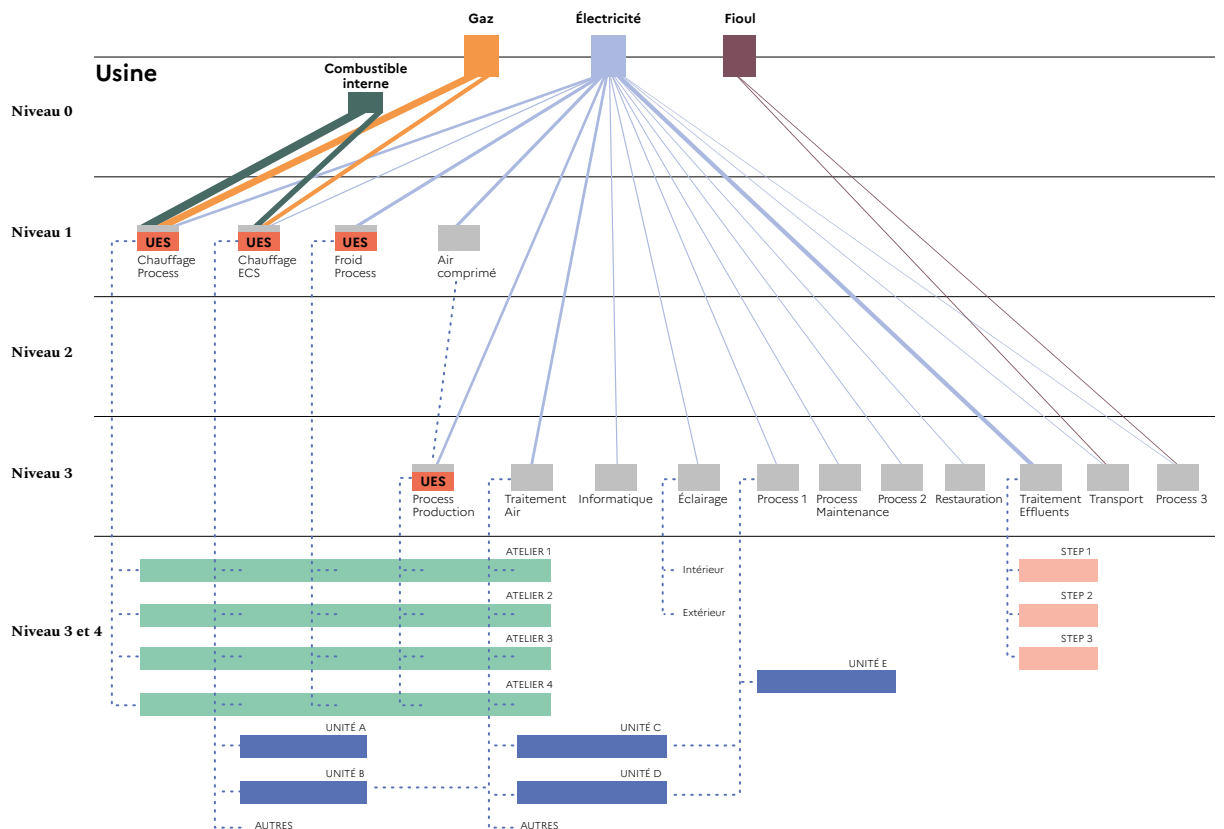
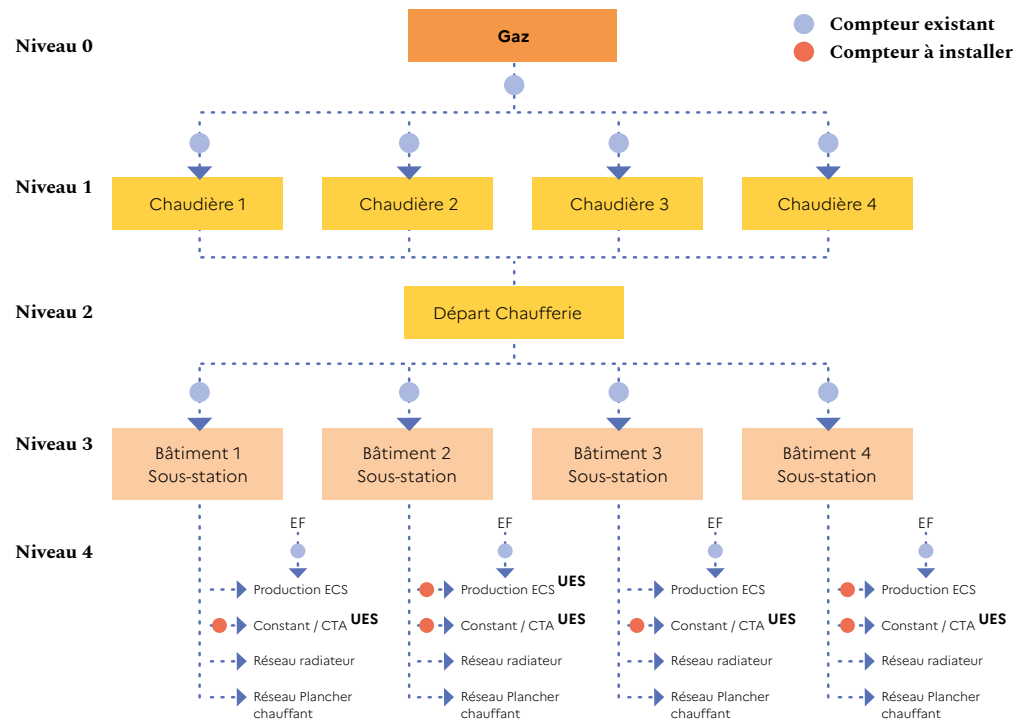
Conseil d'expert
L'organisme peut définir un découpage par échelons ou niveaux d'approfondissement.

La cartographie de ces flux peut être représentée sous forme tableur ou sous forme visuelle. On privilégiera une forme visuelle.



Exemples :

La cartographie des flux de l'organisme X est basée sur l'analyse des usages.
Ci-après 2 exemples de cartographies visuelles :



2.2.9 OUTILS DE RELEVÉ ET D'HISTORISATION

En complément de l'inventaire des appareils existants (cf. § 2.2.7), l'organisme identifie les outils de relevé (automatiques ou manuels) et d'historisation déjà utilisés par l'installation.

L'organisme vérifie l'**adéquation** des outils de relève ou d'historisation existants avec son **objectif** de mesurage (cf. §. 2.1.10).



Exemple 1 :

L'organisme X dispose d'un système de récupération et d'historisation des mesures. Cependant, ce système ne permet pas actuellement un traitement des données pour mesurer la performance énergétique, traiter les Ipé et suivre les facteurs influents. L'organisme recherche une solution logicielle.



Exemple 2 :

L'organisme X suit sa performance énergétique au travers des rapports mensuels fournis par son exploitant. L'objectif du plan de mesurage est de pouvoir être indépendant de l'exploitant pour mesurer la performance énergétique et réaliser un suivi plus fréquent des indicateurs. Un système de télérelève et de traitement des données permettra de répondre à cet objectif.

2.2

2.2.10 OUTILS D'EXPLOITATION

L'organisme identifie les **pratiques** actuelles en termes d'exploitation et de communication.

L'organisme vérifie l'**adéquation** de la pratique actuelle et celle **souhaitée** définie à l'étape 1 (cf. § 2.1.5).



Exemple 1 :

L'organisme X récupère les données de mesurage via un système de télérelève. L'exploitation est faite sur un tableur avec une fréquence mensuelle. L'analyse de la performance énergétique est communiquée au comité de direction.



Exemple 2 :

L'organisme X possède un logiciel de traitement des mesures énergétiques. Les différents acteurs de l'organisme ont accès en temps réel aux différents rapports concernant la performance énergétique du site. Le logiciel représente également une aide pour accompagner les opérateurs dans la mise en place d'une conduite éco-énergétique des installations en temps réel.

2.2.11 LIVRABLES POUR CETTE ÉTAPE

En synthèse, la deuxième étape du plan de mesurage permet de réaliser une analyse technique et fonctionnelle de la situation existante de l'organisme.

Inventaire fonctionnel :

- ✓ Energies,
- ✓ Usages énergétiques,
- ✓ Facteurs influents,
- ✓ Paramètres à surveiller,
- ✓ Zones,
- ✓ Flux énergétiques.

Inventaire technique et organisationnel (procédures, autre) :

- ✓ Appareils de mesures existants,
- ✓ Outils de relèvement et d'historisation,
- ✓ Outils d'exploitation.



2.2.12 L'ÉTAPE 2 EN PRATIQUE

Le but de cette étape est de collecter les besoins tant fonctionnels que techniques.

Inventaire fonctionnel :

En pratique, il est conseillé d'abord de procéder par une analyse fonctionnelle.

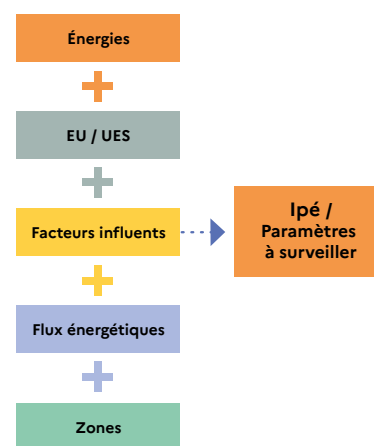
- ✓ Énergies (cf. § 2.2.2),
- ✓ Usages et Usages Significatifs (cf. § 2.2.3),
- ✓ Flux énergétiques (cf. § 2.2.8),
- ✓ Facteurs pertinents (cf. § 2.2.4),
- ✓ Zones (cf. § 2.2.6).

Cette partie est issue généralement des audits ou des revues énergétiques. Cette analyse permet de définir les IPé.

Chaque IPé se rapporte à un usage, à une ou plusieurs énergies et peut être influencé par un ou plusieurs facteurs.

Pour la construction du besoin de mesurage suivant les objectifs définis à l'étape 1, chaque IPé détermine les mesures nécessaires (ou paramètres à suivre, cf. § 2.2.5) à son obtention et ses facteurs influents. Cette liste de mesures exprime le besoin de mesurage.

Pour chaque mesure répertoriée, le niveau souhaité en matière de relèvement, d'historisation et de niveau d'incertitude ou de précision est défini.



GESTION DES INCERTITUDES

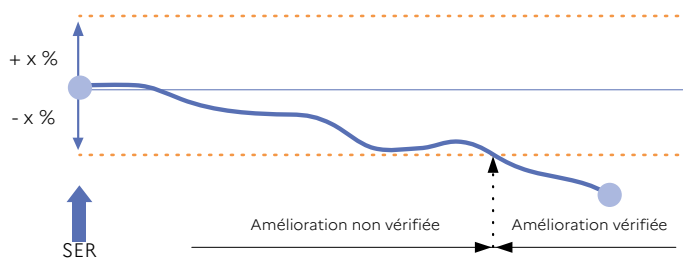
Aucune mesure n'est exacte et les imperfections engendrent des résultats erronés. Ainsi, le résultat de performance énergétique est une **approximation**. Il ne peut être pris en compte que s'il est accompagné d'une déclaration précisant l'incertitude liée à cette approximation.

Pour constater une amélioration de la performance énergétique, il est nécessaire de gérer au **niveau approprié** la précision ou l'incertitude des résultats (y compris la précision des mesures) en fonction de l'objectif de mesure et de vérification à atteindre.



Exemple 1 :

Interprétation de l'amélioration de la performance énergétique.

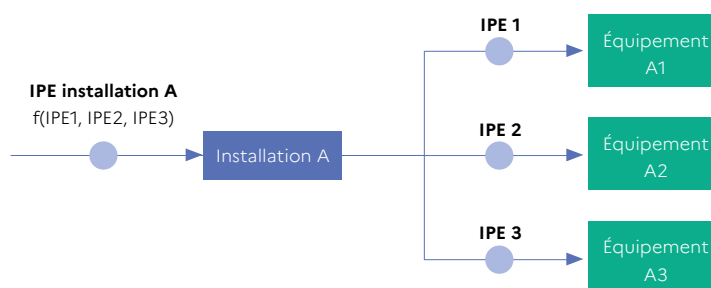


L'amélioration de la performance ne pourra être vérifiée que si celle-ci est supérieure à l'incertitude de l'Ipé.



Exemple 2 :

Amélioration liée au niveau d'approfondissement (schéma cascade IPé).



L'amélioration de la performance de l'équipement A1 peut être invisible sur l'Ipé de l'installation A, en cas d'incertitude trop grande. Il est alors nécessaire de compléter le mesurage en construisant un nouvel indicateur IPé1 ainsi que les mesures nécessaires pour l'équipement A1. On améliore ainsi le plan de mesurage.

INVENTAIRE TECHNIQUE :

Pour chaque mesure répertoriée à suivre, il est requis de vérifier la présence et l'adéquation des équipements de mesures (cf. § 2.2.7) et des outils de relève et d'historisation (cf. § 2.2.9).

Il est également nécessaire d'évaluer les outils d'exploitation actuels (cf. § 2.2.10).





L'étape 2 est représentée par l'IPE 1 Source : Plan de Mesurage.xls

INDICATEUR A SURVEILLER				IPE		Energie		Zonage		Usage énergétique					
IPé	Libellé IPé	Mesures nécessaires	Action du Plan d'Action	Moyen de Détermination	Fréquence analyse	Finalité Principale	Utilisateurs	Energie utilisée	Echelon ou Niveau d'Energie	Zone concernée	Installation Concernée	Equipement concerné	UE Concerné	UES (O/N)	Part énergie (%)
IPE 1	Production vapeur Chaudière A	Energie Gaz Chaudière	NA	Mesure	Mensuel	Rapport performance Chaudière	Equipe Chaudière + Référent Energie	Gaz	1	Chaudière	Chaudière A	NA	Production Vapeur	O	20
		Débit Eau alimentaire		Calcul				Eau							
		Température Eau Alimentaire		Mesure				Vapeur							
		Pression Eau Alimentaire		Mesure				NA							
		Débit vapeur		Mesure											
		Température vapeur		Mesure											
		Pression vapeur		Mesure											
		Production Atelier A		Mesure											
		Température extérieure		Mesure											

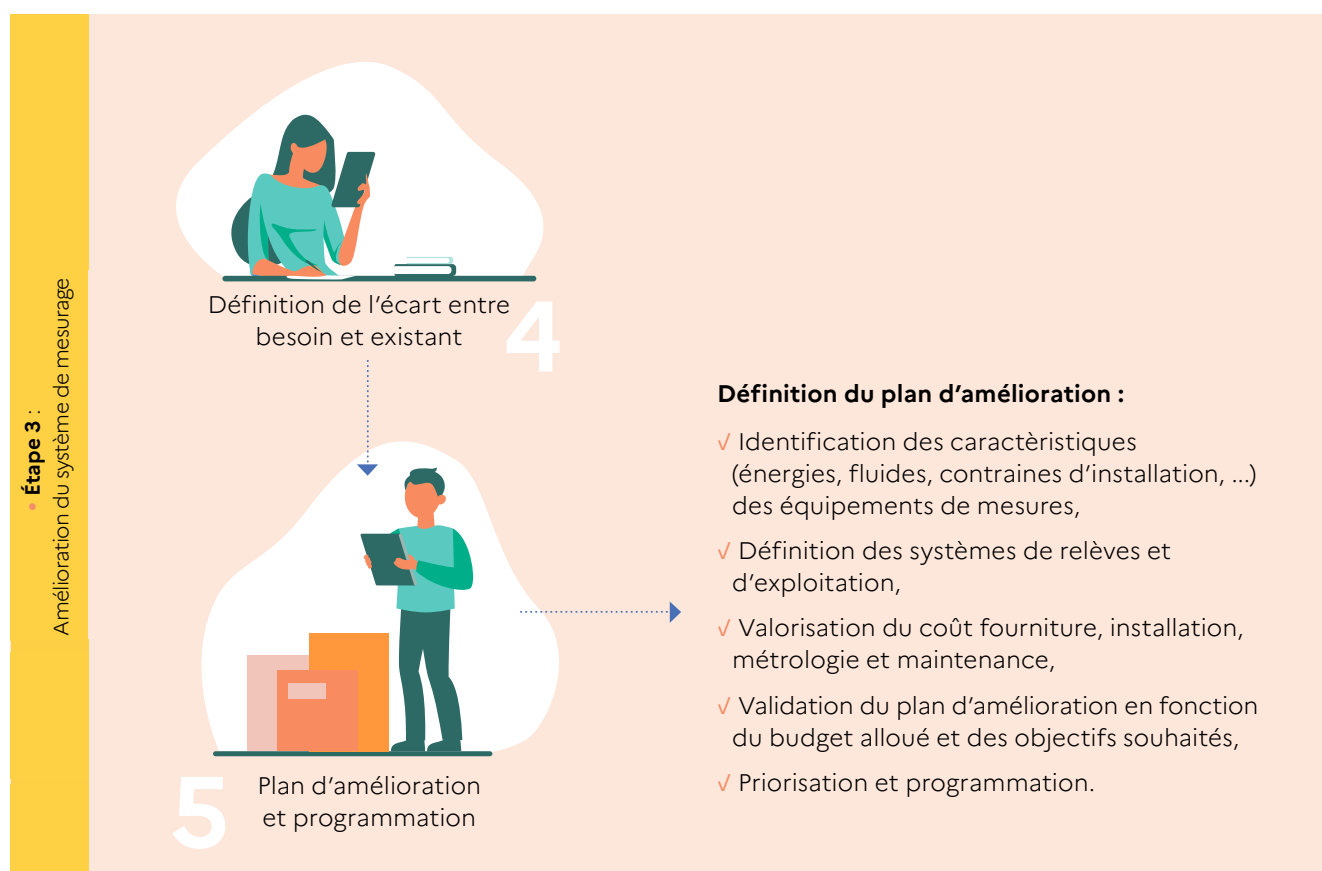
INDICATEUR A SURVEILLER				Mesure nécessaire				Facteur Influent		Situation Actuelle				
	Libellé IPE	Mesures nécessaires	Action du Plan d'Action	Grandeur Physique	Unité de mesure	Fréquence Mesure	Précision /Incertitude/Niveau de confiance	Relève	Historisation	Facteur Pertinent (O/N)	Facteur statique (O/N)	Compteurs existants	Nature compteur	Repère Compteur
IPE 1	Production vapeur Chaudière A	Energie Gaz Chaudière	NA	Energie	kWh PCI	Continu	5%	automatique	3 ans	N	N	O	Volumétrique	GC-0005
		Débit Eau alimentaire		Débit	m³/h	Horaire				N	N	N	NA	NA
		Température Eau Alimentaire		Température	°C	Horaire				N	N	O	PT100	TC-0012
		Pression Eau Alimentaire		Pression	bar	Horaire				N	N	N	NA	NA
		Débit vapeur		Débit	t/h	Continu				N	N	O	Delta P sur bride à Orifice	FT-0005
		Température vapeur		Température	°C	Horaire				N	O	O	PT100	TC-0013
		Pression vapeur		Pression	bar	Horaire				N	O	O	Capteur Pression	PT-0005
		Production Atelier A		Unité Prod A	U	Jour				O	N	O	Compteur ligne A	SAP-A1
		Température extérieure		Température	°C	Jour				O	N	N	NA	NA

2.3 ÉTAPE 3

DÉFINIR LE PLAN D'ACTION D'AMÉLIORATION DU SYSTÈME DE MESURAGE

2.3.1 OBJECTIFS DE L'ÉTAPE

De manière classique, l'objectif de cette étape est de **définir les actions les plus pertinentes** (coût, simplicité, enjeux, autre) à mettre en place pour combler l'écart entre la situation actuelle (étape 2) et les moyens nécessaires pour répondre aux objectifs de l'organisme (étape 1).



2.3.2 RECOMMANDATION EN FONCTION DE LA COUVERTURE DU PLAN DE MESURAGE

L'organisme peut vérifier, selon ses activités et ses objectifs, que la couverture du plan de mesurage correspond à des recommandations usuelles du document GIMELEC (cf. annexe de la FDX30-147).



Conseil d'expert

Dans le cadre des études de cas cette recommandation n'a pas présenté de valeur ajoutée mais elle peut permettre de réaliser un contrôle du projet de plan de mesurage en fonction de son activité.

2.3.3 PROPOSITION D'ACTIONS D'AMÉLIORATION DU SYSTÈME DE MESURAGE

Le plan d'amélioration du système de mesurage sera établi, budgété et **priorisé** selon l'écart entre l'existant et le niveau souhaité.

Pour établir le plan d'action d'amélioration du système de mesurage, il faut pour chaque mesure :

- ✓ **Identifier** l'écart entre les objectifs, le niveau souhaité et l'existant,
- ✓ **Définir les actions** d'amélioration pour supprimer cet écart,
- ✓ Identifier les **caractéristiques** requises pour chaque équipement de mesure à prévoir.

Les équipements de mesure retenus doivent être cohérents avec les systèmes de relève et d'exploitation.

Pour définir le budget, il est nécessaire de prendre en compte l'ensemble des coûts liés à l'instrumentation (fourniture, pose et mise en service) ainsi que les coûts de maintenance et d'exploitation.

Pour hiérarchiser le plan d'amélioration, on tiendra compte non seulement du **budget** (coût global), mais aussi de la **part de consommation d'énergie couverte** par l'équipement et enfin du **potentiel d'amélioration** du système de mesurage. Ces indicateurs doivent apparaître clairement dans les scénarios proposés.



Exemple 1 :

Suite à l'analyse de l'existant, l'organisme X a défini un plan d'amélioration comprenant :

- ✓ **Des équipements de mesure** pour pallier le manque sur le comptage électrique et hydraulique,
- ✓ **Un système de télérelève et de traitement** des données automatique,
- ✓ **Une priorisation d'installation** :
 - *Priorité 1* : mesurage électrique de la chaufferie, de la production de froid et des UES lié au périmètre du contrat d'exploitation à renouveler.
 - *Priorité 2* : mesurage sur les sous-stations de 3 zones de manière à améliorer la connaissance de la répartition des consommations par UE et valider des calculs énergétiques intégrés au contrat d'exploitation.



Exemple 2 :

L'organisme X a défini un plan d'amélioration du mesurage comprenant :

- ✓ **Des équipements de mesure supplémentaires**,
- ✓ **Un logiciel de gestion énergétique intégrant** :
 - Le calcul et l'affichage des Ipé,
 - L'historique des cumuls disponible sur une année glissante et sur une période par défaut de 6 ans,
 - Les calculs statistiques pertinents,
 - La mise en forme de synthèse sous forme de rapport ou de tableau de bord,
 - La comparaison d'Ipé à des valeurs de référence et de seuil.
- ✓ **Un nouveau programme de maintenance** incluant les équipements répertoriés dans le plan de mesurage.



Conseil d'expert

Il est recommandé de mettre en place un indicateur pour suivre l'amélioration de plan de mesurage.

Cet indicateur peut exprimer :

- ✓ **Un ratio** : compteurs installés et conformes / ensemble des compteurs à installer,
- ✓ **Un taux de couverture** de la consommation énergétique par les compteurs installés à différents échelons ou niveaux du plan de mesurage.

2.3.4 PLAN D'ACTION GRADUÉ DANS LE TEMPS

L'organisme peut décider de mettre en place ce plan d'action suivant une planification adaptée à ses priorités. La **priorisation** reste un élément à définir par chaque organisme en fonction de ses **propres critères**.



Exemple 1 :

L'organisme X, pour sa planification, a choisi de mettre une matrice de cotation avec les critères suivants :

- ✓ **L'impact sur un UES**,
- ✓ **La méthode de relève** (automatique, manuel) **et d'obtention de la mesure** (mesure directe, calcul, extrapolation) ,
- ✓ **La fréquence de mesure** (continue, horaire, journalière, ...).



Exemple 2 :

L'organisme X a déterminé un indicateur par échelon d'approfondissement :

- ✓ **Niveau 0 (source énergétique)** : 100 % des consommations énergétiques sont couvertes par les compteurs de facturation,
- ✓ **Niveau 1 (transformation des énergies)** : 95 % des consommations d'énergie sont couvertes par les compteurs existants,
- ✓ **Niveau 3 (secteur d'usages)** : 20% des consommations d'énergie des zones d'activité sont couvertes par les compteurs existants.

L'objectif de l'organisme est d'atteindre 60% des consommations d'énergie sur le niveau 3 dans un délai de 3 ans.

2.3.5 LIVRABLES DE CETTE ÉTAPE

A l'issue de cette étape, un plan d'actions sera établi.



2.3.6 L'ÉTAPE 3 EN PRATIQUE

En pratique, il est recommandé de créer un tableau (tableur ou autre outil informatique) unique consolidant les étapes 1 à 3 de manière à identifier et gérer le plan d'action d'amélioration du système de mesurage. Suivant le budget alloué, la priorisation peut se faire sur un ou plusieurs critères.

Dans l'exemple de la page suivante, les critères de priorisation sont :

- ✓ L'adéquation entre la mesure souhaitée et la mesure existante,
- ✓ L'insuffisance de la mesure palliative.



L'étape 3 est résumée pour l'IPE 1 Source : Plan de Mesurage.xls

INDICATEUR A SURVEILLER			Analyse			Coût			Amélioration					
IP é	Libellé IPé	Mesures nécessaires	Action du Plan d'Action	Adequation (O/N/P)	Ecart	Amélioration attendue	Mesure Palliative à l'écart	Mesure palliative suffisante (O/N/P)	Capex (Investissement)	Opex (Exploitation)	Coût Global	Priorité	Part énergie couvert %	Planification
IPE 1	Production vapeur Chaudière A	Energie Gaz Chaudière	NA	P	Non télérelevée	Remontée de la mesure	Enregistrement manuel	N	850	-	850	1	20	2 020
		Débit Eau alimentaire		N	Capteur inexistant	Installation d'un débitmètre	Calcul sur consommation vapeur	P	4 500	-	4 500	2	2 021	
		Température Eau Alimentaire		O	NA	NA	NA	NA	-	-	-	NA	NA	
		Pression Eau Alimentaire		N	Capteur inexistant	Installation capteur pression	Estimée	N	-	550	550	3	2 022	
		Débit vapeur		O	NA	NA	NA	NA	-	-	-	-	NA	NA
		Température vapeur		P	Non accessible au référent NRJ	Remontée de la mesure	Enregistrement manuel	P	-	650	650	2	2 021	
		Pression vapeur		P	Non accessible au référent NRJ	Remontée de la mesure	Enregistrement manuel	N	-	400	400	1	2 020	
		Production Atelier A		O	NA	NA	NA	NA	-	-	-	-	NA	NA
	Température extérieure	N	Capteur inexistant	Mesure T° Ext	T° station météo Internet	P	-	-	-	-	3	2 022		

A partir de la situation existante, la priorisation amène l'exemple à faire un tri en fonction de l'adéquation de l'analyse (P – Partielle) et des mesures palliatives (N – Non suffisante). La synthèse de la priorisation est à corrélérer avec les ressources mises à disposition : Source : Plan de Mesurage.xls

INDICATEUR A SURVEILLER				Analyse			Coût			Amélioration				
IP-é	Libellé IPé	Mesures nécessaires	Action du Plan d'Action	Adéquation (O/N/P)	Ecart	Amélioration attendue	Mesure Palliative à l'écart	Mesure palliative suffisante (O/N/P)	Capex (Investissement)	Opex (Exploitation)	Coût Global	Priorité	Part énergie couvert %	Planification
IPE 1	Production vapeur Chaudière A	Energie Gaz Chaudière	NA	P	Non télérelevée	Remontée de la mesure	Enregistrement manuel	N	850	-	850	1	20	2 020
		Pression vapeur		P	Non accessible au référent NRJ	Remontée de la mesure	Enregistrement manuel	N	-	400	400	1	2 020	
		Température extérieure		N	Capteur inexistant	Mesure T° Ext	T° station météo Internet	P	-	-	-	3	2 022	

2.4 ÉTAPE 4

METTRE EN PLACE LE SYSTÈME DE MESURAGE

2.4.1 OBJECTIFS DE L'ÉTAPE

Dans cette étape, l'organisme met en œuvre l'ensemble des actions prévues dans l'étape 3 de son plan de mesurage.



2.4.2 CHOIX DES APPAREILS DE MESURE

L'organisme doit réaliser le choix de ces appareils de mesure en fonction de plusieurs critères :

- ✓ **La conformité réglementaire des équipements** (Marquage CE), ainsi que les contraintes normatives et hygiéniques,
- ✓ **Les objectifs de la mesure** (grandeur, précision attendue et niveaux de rangeabilité) et les modes de relèvement (manuel sur l'équipement ou déporté, automatique filaire ou radio, fréquence, ...)
- ✓ **Les contraintes d'installation** (nature du fluide ou de l'énergie, nature des tuyauteries, conditions ambiantes, les règles d'implantation, perte de charge autorisée, ...),
- ✓ **Les contraintes de suivi métrologique** et de maintenance.



Conseil d'expert

Le choix des appareils peut être abordé par 2 stratégies :

- Première stratégie : définir uniquement son besoin et ses contraintes,
- Seconde stratégie : réaliser un choix d'équipement au travers d'une « Spécification technique ».

La première stratégie peut permettre de réaliser une consultation et de faire porter l'obligation de résultat par le fournisseur et/ou l'installateur.

La seconde stratégie nécessite une plus grande connaissance des techniques de mesures et des matériels sur le marché.

Nota

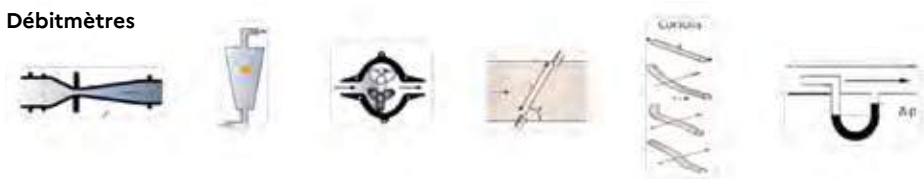
L'organisme peut aussi définir des contraintes de dépose de l'équipement pour :

- La surveillance métrologique,
- Une utilisation sur un autre usage,
- Son élimination tenant compte de la gestion des déchets et des risques environnementaux.



Exemple de Spécification d'instrumentation :

Débitmètres



Principe de mesure	Liquide						Gaz		Vapeur		Diamètre (mm)	Entrée*	Sortie*	Précision	Prix (k€)
	Propre	Chargé	Très chargé	Visqueux	Corrosif	Polyphasique	Propre	Chargé	Saturée	Sèche					
Pression différentielle															
Plaque à orifice	Oui	Non	Non	+/-	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Oui	10 à 2000	20 DN	10 DN	+/- 1%	2
Venturi	Oui	+/-	+/-	+/-	Oui	Non	Oui	+/-	Oui	Oui	10 à 1000	20 DN	0	+/- 0,5 à 1%	6
Aires variables	Oui	Non	Non	+/-	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Oui	4 à 125	10 DN	2 DN	+/- 2 à 10%	1,5
Turbine	Oui	Non	Non	+/-	Oui	Non	Oui	+/-	Oui	Oui	1 à 1200	10 DN	5 DN	+/- 0,15 à 2%	2,5
Volumétriques	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	3 à 300	0	0	+/- 0,25%	6
Electromagnétique	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	+/-	Non	Non	Non	Non	2 à 3000	5 DN		+/- 0,5%	4
Vortex	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	12 à 500	20 DN	5 DN	+/- 1%	3,5
Ultrason (transitoire)	Oui	+/-	Non	Oui	Oui	+/-	Oui	Oui	+/-	+/-	25 à 5000	10 DN	5 DN	+/- 0,1 à 2%	> 5
Ultrason (doppler)	Non	Oui	+/-	+/-	Oui	+/-	Non	Non	Non	Non				+/- 2 à 5%	> 5
Coriolis	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	+/-	Oui	Oui	+/-	+/-	1 à 350	0	0	+/- 0,1%	> 7,5
Thermique	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Non	Oui	+/-	Non	Non	2 à 120	15 DN	5 DN	+/- 1%	3,5

* Longueur en diamètre avant l'Entrée et après la Sortie de l'équipement (10 DN = 10 x diamètre)

Pour chaque grandeur mesurée, il sera demandé des éléments pour réaliser le choix de l'équipement.



Exemple de spécification pour un débitmètre :

Pour l'organisme X, l'inventaire fonctionnel regroupe les énergies utilisées, les usages énergétiques et les facteurs d'influence. Ces éléments sont disponibles car ils ont été définis dans la revue énergétique :

PROJECT INSTRUMENT DATA SHEET						
FIT				REV	O	Date
FLOW TRANSMITTER						
1	GÉNÉRAL DATA	Unit	Unit	121		
2		Service	Service	Saumure GF-1201A/B		
3		PID Number	N° PID	HTB 124-CON-121-PRO-PID-2101		
4		Line Number	N° Line	25-BRS-121-0004-RW01		
5		Line Size (DN/PN)	Diamètre Ligne (DN/PN)	DN25-PN10		
6		Equipement	Equipement	—		
7		Piping Class	Classe Tuyauterie	RW01		
8		Piping Matériau	Matériau Tuyauterie	FRPYAC411/RM411		
9		Insulate / Heating / Thickness	Calorifuge / Tracage / Epaisseur	—		
10		Isometric of assembly	Isométrie de Montage	EN ATTENTE		
11		Area Classification	Zone ATEX	Sans		
12		Atmosphere	Ambiance	Corrosive		
13	PROCESS CONDITIONS	Fluide Code	Fluide Code	BRS		
14		Design Temperature (Degc)	Temperature Calcul (Degc)	83		
15		Vapour Pressure (Bar g) at TS	Tension de Vapeur (Bar g) à TS	0,2		
16		Fluid State	Etat fluide	Liquide		
17		Fluid characteristic	Caractéristique fluide	—		
18		Fluid group	Groupe Fluide	2		
19		Design Pressure (Bar g)	Pression calcul (Bar g)	9		
20		Category Risks DESP	Catégorie Risque DESP	Art 3.3		
21		Molecular weight (g/mol)	Masse molaire (g/mol)	—		
22				Mini	Normal	Maxi
23		Flow rate (m³/h)	Débit (m³/h)	0,6	1	1,2
24		Fluid Speed (m/s)	Vitesse Fluide (m/s)	3	3,5	4
25		Pressure (Bar g)	Pression (Bar g)	6,9	6,9	6,9
26		Temperature (Degc)	Température (Degc)	60	80	70
27		Specific gravity (kg/m³)	Masse volumique(kg/m³)	1188	1188	1188
28		Viscosity (cPO)	Viscosité (cPO)	0,7	0,7	0,7
29	TRANSMITTER	Type	Type	DÉBIT MASSIQUE		
30		Principe of measure	Principe de mesure	Coriolis		
31		Min/Max range limits	Etendue de mesure	Note 4		
32		Calbrated scale (m³/h)	Echelle réglée (m³/h)	0-2		
33		Type of process connecting	Raccordement procédé	DN25-PN10-FF		
34		Transmitter Material	Matériau transmetteur	Note 4		
35		Lenght face to face	Longueur face à face	Note 4		
36		Straight lenght up/down	Longueurs amont/aval	Note 4		
37		Transmitter Mounting	Montage transmetteur	Vertical ou horizontal		
38		Instrument Hock-up	Standard de Montage	EN ATTENTE		
39		Housing Material for sensor	Matériau Boltier capteur	Note 4		
40		Housing Material for transmitter	Matériau Boltier transmetteur	Note 4		
41		Bolts Material	Matériau Boulonnerie	INOX 316L		
42		Body Material	Matériau corps	Note 4		
43		Flange Material	Matériau bride	Note 4		
44		Electrical Connection (City/type)	Connexions Electriques (No/type)	2x 1/2 NPT		
45		Power Supply	Alimentation	230Vo (NOTE 4)		
46		Output Signal	Signal de Sortie	3x 4-20mA		
47		Accuracy	Précision	+/- 0,1 %		
48		Electrical Protect. Class (transmitter)	Classe Protection Elec. (transmetteur)	IP 85 MINI		
49		Mechanical Protect. Class (transmitter)	Classe Protection Méca. (transmetteur)	IK7 MINI		
50		SIL Requirements	Niveau SIL	SANS		
51		Communication Type	Protocole Communication	HART		
52		Internal Diagnostic	Auto Diagnostique	OUI		
53	ACCESSORIES	Special Cable (type and lenght)	Cable spécial (type et longueur)	N/A		
54		Mounting Kit	Kit de Montage	N/A		
55		External earthing screw	Borne de terre extérieure	OUI		
56		Cable Gland (Qty and type) - Note 1	Presse Etoupe (nbre et type) - Note 1	2x IP68 POLYAMIDE (NOTES 2 et 3)		
57		Indicator	Indicateur local	OUI-ORIENTABLE		
58		Isolation Valves HP/LP	Vannes d'isolement HP/BP	N/A		
59		Manfold Block	Bloc Manfold	N/A		
60		Stick mark	Plaque repère	Plaquet inox rivetée sur corps		
61		Certificates / Documents	Certificats / Documents	Suivant spécification techniques		
62		File Device	Fichier Configuration	Note 4		
63	PURCHASE	Manufacturer	Fournisseur	Note 4		
64		Model senson/Transmitter	Modèle capteur/Transmetteur	Note 4		
65		Serial Number	N° Serie	Note 4		
	Notes :					

2.4.3 TRAÇABILITÉ DES APPAREILS DE MESURE

Pour chaque appareil de mesure, l'organisme doit conserver :

✓ **La définition du besoin de mesure qui a permis de réaliser le choix de l'appareil :**

- L'objectif de la mesure,
- La précision de la mesure ainsi que la rangeabilité et l'incertitude souhaitées,
- Les spécificités d'installation (nature du fluide ou de l'énergie, la nature des tuyauteries et d'implantation, d'ambiance, les pertes de charges autorisées, ...),
- Les spécificités pour assurer le suivi métrologique et la maintenance (éventuellement sans interruption de la mesure ou de la fourniture de l'énergie).

✓ **Les caractéristiques de l'équipement installé :**

- Marques, référence du produit, certificat de conformité,
- La précision de la mesure et la rangeabilité effective,
- La documentation technique du produit décrivant le fonctionnement de l'appareil, les modalités de montage, de maintenance, de métrologie et le ou les certificats d'étalonnage requis pour l'usage,
- Le procès-verbal d'installation intégrant les paramètres réglés et les vérifications de la précision des mesures.



Conseil d'expert

Il est préconisé de créer une codification des appareils de mesure qui va permettre de réaliser l'ensemble du suivi des équipements et des mesures.

2.4.4 INSTALLATION

L'organisme doit s'assurer de la qualité de l'installation de l'appareil de mesure, en conformité avec les normes et les règles d'installation.

Les règles d'installation sont déterminées par des spécifications d'installation propres à chaque élément de mesure. Ces spécifications peuvent être données par des normes ou des recommandations de montage communiquées par le ou les constructeurs.

Avant la mise en service ou la réception, il est important que l'organisme puisse s'assurer de la mesure et de sa précision par un étalonnage sur site.

2.4

2.4.5 MISE EN SERVICE

La mise en service de l'appareil de mesure doit être effectuée par le personnel habilité de l'organisme et l'installateur ou le fournisseur.

L'ensemble de la **programmation** et de la configuration du matériel (règle de sécurité, programmation, configuration, conformité, précautions d'emplois, ...) doit être **vérifié** et consigné.

À la mise en service, l'organisme doit identifier le matériel et le consigner dans sa gestion des installations de comptage ainsi que sur sa cartographie des flux.



Conseil d'expert

Ne pas oublier la mise à jour des schémas et des plans (PID, électrique, ...). Cette mise à jour doit faire partie de la prestation d'installation.

2.4.6 LIVRABLES DE CETTE PHASE

L'organisme doit s'assurer que l'ensemble des informations sur le matériel de mesures soit disponible et documenté.



2.4.7 L'ETAPE 4 EN PRATIQUE

Pour le choix des équipements, il est conseillé de

- ✓ Définir correctement son besoin de manière à réaliser une consultation de différents fournisseurs / installateurs pour définir les équipements,
- ✓ Comparer et de comprendre les différences de spécifications des fournisseurs,
- ✓ Acheter une fonction et non un appareil,
- ✓ Porter l'obligation de résultat par le fournisseur et/ou l'installateur.

Pour l'installation, il est conseillé de :

- ✓ Valider l'implantation en termes de process, d'accessibilité, de maintenance et de sécurité,
- ✓ S'assurer la faisabilité de réparation, de contrôle métrologique et de dépose (by-pass, isolement, ...),
- ✓ Créer une fiche de vie de chaque équipement du plan de mesurage,
- ✓ Réceptionner chaque équipement (PV de réception et de métrologie initiale),
- ✓ Mettre à jour l'ensemble des schémas et des plans concernés par le ou les équipements installés.

2.4





2.4

2.5 ÉTAPE 5

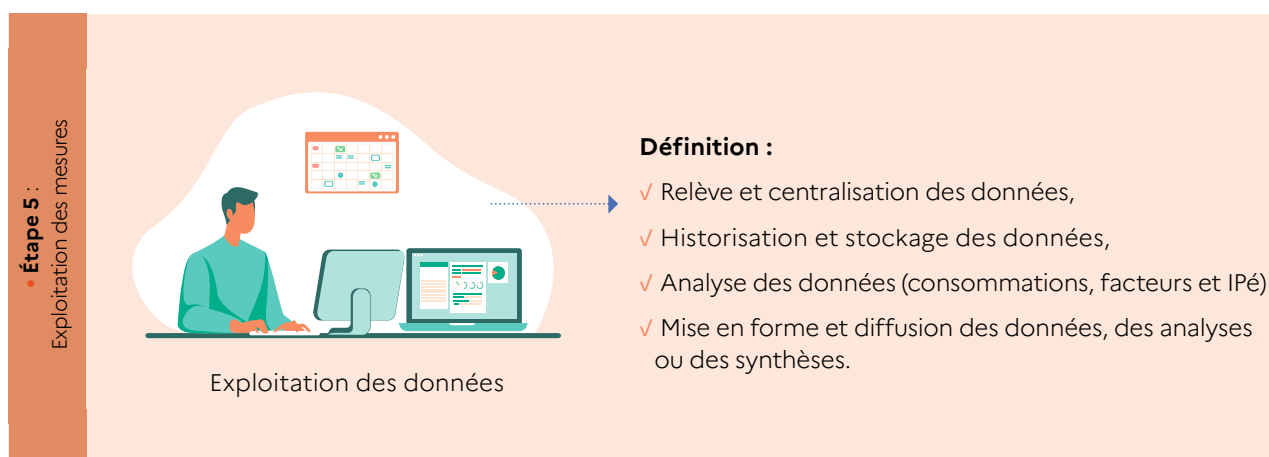
EXPLOITER LES MESURES

2.5.1 OBJECTIFS DE L'ÉTAPE

L'objectif pour l'organisme est de mettre en place un processus pour permettre la collecte, le traitement et l'archivage des mesures.

Ce processus comprend :

- ✓ La réalisation et la collecte des mesures afin de calculer les Ipé, de suivre les plans d'action et ainsi de piloter la performance énergétique,
- ✓ La définition des responsabilités et des moyens techniques pour l'exploitation et le pilotage du système de mesurage,
- ✓ La publication et l'affichage des résultats des mesures et des Ipé calculés de manière à sensibiliser l'ensemble des acteurs à l'amélioration de la performance énergétique.



2.5.2 HISTORISATION ET STOCKAGE DES DONNÉES DE MESURES

À l'échelle du périmètre, l'organisme centralise les données de mesures et les historise en fonction des enjeux et du niveau du système de mesurage souhaité.

L'organisme doit régulièrement s'assurer de la qualité du processus de collecte, de traitement et d'archivage des données. Dans le cas d'absence de donnée ou de correction à appliquer à certaines mesures, l'organisme doit pouvoir identifier qu'elles ont fait l'objet d'une modification à posteriori (date, nature et méthode définissant la modification, éventuellement l'auteur de la modification).

Le traitement des mesures pour atteindre les Ipé doit être documenté et conforme aux lois physiques (énergétique, thermique et thermodynamique), celles-ci comprennent :

- ✓ L'ensemble des formules mathématiques,
- ✓ L'ensemble des valeurs issues de table (masse volumique, enthalpie, ...) et des constantes.



Conseil d'expert

Prévoir un moyen simple de vérification, tests de cohérence et de rebouclage des données de mesures (formule, plage de données usuelles, absence de mesures, ...).

Exemple : la somme des mesures des sous-compteurs doit être égale à la mesure du compteur principal à +/- xx %.

2.5.3 ANALYSE DES MESURES

L'organisme déploie les moyens techniques (tableur, supervision ou GTC) pour la réalisation de l'analyse des mesures. Cet outil doit être l'expression du niveau du système de mesurage souhaité lors de la première étape.

Le système de mesurage utilisé doit permettre de réaliser l'analyse et le pilotage de la performance énergétique. Les éléments de l'analyse doivent comprendre :

- ✓ La détermination et le suivi de la situation énergétique de référence (SER),
- ✓ Le calcul et la mise à jour des Ipé,
- ✓ L'évaluation de l'évolution de la performance énergétique.



Conseil d'expert

Pour rappel, l'évaluation de la performance énergétique se fait en comparaison avec une situation de référence (SER). Cette évaluation doit prendre en compte les facteurs d'influence.

2.5.4 DIFFUSION DES DONNÉES AUX UTILISATEURS

La diffusion des mesures ou des résultats de leurs analyses doit être définie par l'organisme.

Il est important pour l'organisme d'organiser et de documenter :

- Les modalités de communication vers les utilisateurs internes ou externes,
- Les moyens, la forme et la fréquence de diffusion des informations.



Conseil d'expert

Il est important que les moyens et la forme de diffusion des informations (tableau de bord) soient validés et réceptionnés par les utilisateurs (commissionnement).

L'organisme doit aussi définir les niveaux d'habilitations d'accès et de modification des données, des analyses et des synthèses.



Conseil d'expert

Pour simplifier la gestion des utilisateurs, il est recommandé d'établir des règles d'attribution des droits utilisateurs et de nommer des administrateurs du système de mesurage.

2.5.5 LIVRABLES DE CETTE PHASE

L'organisme doit documenter son processus de traitement, d'archivage, de diffusion et d'analyse des données.



2.5.6 L'ETAPE 5 EN PRATIQUE

En fonction du niveau du système de mesurage souhaité, il est important de définir en priorité :

- ✓ La volumétrie (nombre de mesures, fréquence, ...) des données à stocker et à traiter,
- ✓ Les résultats à communiquer, sous forme de tableau de bord par type d'utilisation (bilan annuel, suivi périodique ou économique, ...) et par groupe d'utilisateur (Direction, CODIR, responsable d'atelier, équipe de production, ...),
- ✓ Les utilisateurs concernés et leurs potentiels d'actions sur le système de mesurage afin de définir les droits associés.

Il est important que la formation des utilisateurs (administrateurs ou utilisateurs finaux) soit prise en compte avant l'exploitation des mesures (Change Management ou Management du changement).



2.5

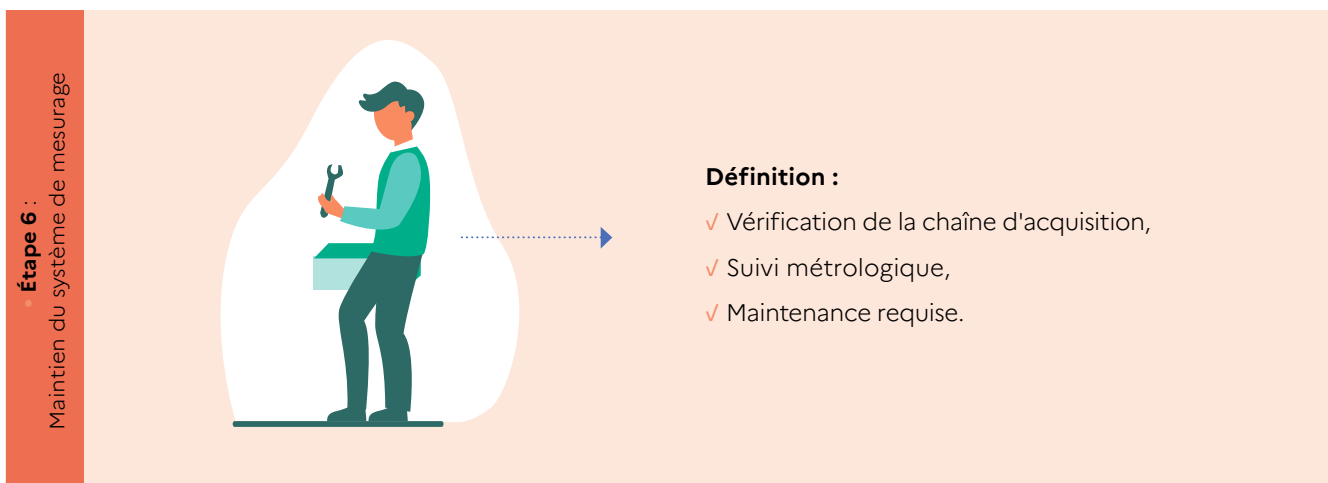
2.6 ÉTAPE 6

MAINTENIR LE SYSTEME DE MESURAGE

2.6.1 OBJECTIFS DE L'ÉTAPE

L'objectif de cette étape est de :

- ✓ Détecter les dysfonctionnements et les dérives du système de mesurage,
- ✓ Assurer la continuité de la transmission et de l'historisation des mesures,
- ✓ Garantir l'intégralité et la précision des mesures,
- ✓ Prévoir la gestion de la défaillance du système de mesurage.



2.6.2 VÉRIFICATION DE LA CHAÎNE D'ACQUISITION DES MESURES

L'organisme doit s'assurer que les données sont acquises aux fréquences souhaitées, sans perte de données et sans distorsion de signal.

2.6 En conséquence, il est important de mettre en place une vérification périodique du bon fonctionnement de l'ensemble de la chaîne d'acquisition



Conseil d'expert

L'automatisation des tests de défaillance et des alertes est recommandée.

2.6.3 MAINTENANCE ET SUIVI MÉTROLOGIQUE

Un suivi métrologique et de maintenance est à réaliser par l'organisme en prenant en compte :

- ✓ Les contrôles périodiques et l'identification des matériels défectueux,
- ✓ L'étalonnage des appareils de mesures à une fréquence aux recommandations du fabricant et adaptée au niveau de sensibilité du système mis en place,
- ✓ L'entretien conforme aux préconisations du fabricant,
- ✓ L'analyse de la criticité sur l'évaluation de la performance énergétique.



Conseil d'expert

Il est souhaitable de créer une fiche de vie pour chaque équipement.

Dans le cas où l'organisme possède un outil de type GMAO (Gestion de la Maintenance Assisté par Ordinateur), il est fortement conseillé d'intégrer le suivi métrologique et la maintenance.

2.6.4 ÉVOLUTION AU SEIN DU PÉRIMÈTRE

Le plan de mesurage est amené à évoluer en fonction de paramètres internes ou externes.

Il est donc recommandé de vérifier périodiquement la pertinence du plan de mesurage au regard des UES, des facteurs influents, des Ipé et du niveau du système de mesurage souhaité.

L'évolution du système de mesurage peut concerner la modification des équipements ou des logiciels existants ou l'ajout de nouveaux matériels pour lesquels toutes les précédentes étapes doivent être prises en compte.

2.6.5 LIVRABLES DE CETTE PHASE

L'organisme doit documenter son processus de vérification de suivi métrologique, de maintenance et d'évolution de son système de mesurage. Son processus doit être revu régulièrement.



2.6.6 L'ETAPE 6 EN PRATIQUE

Dans la démarche de *Maintenance*, il est préconisé :

✓ D'identifier et tracer l'ensemble des équipements du plan de mesure :

- création de fiche de vie par équipement,
- intégrer l'équipement dans le système de suivi de la maintenance de l'organisme (tableur de suivi ou GMAO),
- définir des périodicités de vérification et d'étalonnage,

✓ De définir des règles de bon fonctionnement :

- définir des règles pour vérifier la cohérence des mesures par exemple par recoupement des compteurs,
- définir des plages normales de fonctionnement par mesure et des seuils d'alerte.

✓ D'établir des règles palliatives ou correctives en cas de défaillance.

Ces 3 préconisations feront l'objet d'un document de la part de l'organisme.



L'ADEME EN BREF

À l'ADEME – l'Agence de la transition écologique – nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, alimentation, déchets, sols, etc., nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

Les collections de l'ADEME



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur :

Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



EXPERTISES

L'ADEME expert :

Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent :

Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir :

Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.



MODÈLE DE PLAN DE MESURAGE DE L'ÉNERGIE

Résumé : Les actions d'évaluation constituent une étape incontournable dans les démarches d'amélioration de performance énergétique. C'est pourquoi, il semble aujourd'hui nécessaire de proposer aux organismes qui s'engagent dans ces démarches, un modèle de plan de mesurage de l'énergie. Il constituera un outil de référence pour les aider à mettre en œuvre un système de qualité contribuant pleinement à l'amélioration de leur performance et de leur Système de Management de l'énergie.

« Le fait de partir sur une page blanche nous a permis de nous concentrer sur nos IPé et la façon de les mesurer. En finalité, nous savons aujourd'hui comment améliorer notre plan de mesurage avec soit des capteurs existants soit de nouveaux compteurs. Cette façon de procéder nous a permis d'avoir une vue complète et structurée de nos réels besoins et ainsi d'améliorer notre SMé. »

Jean-Luc Brevet (ORIL)

011017

