

NORME  
INTERNATIONALE

ISO/ASME  
14414

Deuxième édition  
2019-01

---

---

## Évaluation énergétique des systèmes de pompage

*Pump system energy assessment*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/ASME 14414:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/01410969-80cd-4c6d-83b9-78b169d9fecb/iso-asme-14414-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/01410969-80cd-4c6d-83b9-78b169d9fecb/iso-asme-14414-2019>



Numéro de référence  
ISO/ASME 14414:2019(F)

© ISO/ASME 2019

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO/ASME 14414:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/01410969-80cd-4c6d-83b9-78b169d9fecb/iso-asme-14414-2019>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
Fax: +41 22 749 09 47  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

ASME  
Two Park Avenue • New York, NY 10016-5990 • USA  
Tél.: 800-843-2763  
Fax: 973-882-1717  
E-mail: [CustomerCare@asme.org](mailto:CustomerCare@asme.org)  
Web: [www.asme.org](http://www.asme.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vii
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Identification de l'autorité et des fonctions de l'équipe d'évaluation</b> .....	<b>3</b>
4.1  Identification des fonctions de l'équipe d'évaluation.....	3
4.2  Structure, encadrement et compétences de l'équipe d'évaluation.....	3
4.3  Soutien de la direction de l'installation.....	3
4.4  Communications.....	4
4.5  Accès aux installations, au personnel et aux informations.....	4
4.6  Objectifs, étendue de l'évaluation et limites.....	4
4.7  Plan d'action.....	4
4.7.1  Généralités.....	4
4.7.2  Planning de l'évaluation.....	5
4.8  Collecte initiale des données et évaluation.....	6
4.8.1  Généralités.....	6
4.8.2  Entretiens initiaux avec les spécialistes du site.....	6
4.8.3  Historique des projets relatifs à l'énergie.....	6
4.8.4  Coût de l'énergie.....	6
4.8.5  Données initiales du système.....	6
4.9  Vérification des objectifs.....	7
<b>5</b> <b>Conduite de l'évaluation</b> .....	<b>7</b>
5.1  Niveaux d'évaluation.....	7
5.1.1  Généralités.....	7
5.1.2  Évaluations de niveau 1.....	7
5.1.3  Évaluations de niveau 2.....	8
5.1.4  Évaluations de niveau 3.....	8
5.2  État des lieux.....	9
5.3  Compréhension des exigences de fonctionnement du système.....	10
5.4  Détermination des limites du système et de la demande énergétique du système.....	11
5.5  Informations nécessaires pour évaluer le rendement d'un système de pompage.....	11
5.5.1  Généralités.....	11
5.5.2  Informations sur les moteurs électriques d'entraînement.....	11
5.5.3  Informations sur les pompes.....	12
5.5.4  Informations sur les propriétés des liquides.....	13
5.5.5  Données détaillées du système.....	13
5.5.6  Données mesurées.....	14
5.6  Collecte des données.....	14
5.6.1  Informations sur le système.....	14
5.6.2  Campagnes de mesurages des données opérationnelles de la pompe et du moteur.....	15
5.6.3  Pression.....	15
5.6.4  Débit.....	15
5.6.5  Puissance absorbée.....	15
5.7  Validation croisée.....	16
5.8  Réunion de synthèse, et présentation des constatations et recommandations initiales.....	16
<b>6</b> <b>Rapports et documentation</b> .....	<b>17</b>
6.1  Rapport d'évaluation final.....	17
6.2  Données pour examen par un tiers.....	17
6.3  Examen du rapport final par les membres de l'équipe d'évaluation.....	17
<b>Annexe A (normative) Contenu du rapport</b> .....	<b>18</b>

<b>Annexe B (informative) Recommandations de fonctionnement efficace de systèmes et de possibilités de réduction de la consommation d'énergie – Exemples</b> .....	<b>22</b>
<b>Annexe C (informative) Expertise, expérience et compétences</b> .....	<b>42</b>
<b>Annexe D (informative) Lignes directrices recommandées pour le logiciel d'analyse</b> .....	<b>45</b>
<b>Annexe E (informative) Exemple de feuille de travail de pré-analyse</b> .....	<b>47</b>
<b>Annexe F (informative) Énergie spécifique</b> .....	<b>49</b>
<b>Annexe G (informative) Énergie parasite du système de pompage</b> .....	<b>53</b>
<b>Annexe H (informative) Exemple d'indice de rendement du système de pompage</b> .....	<b>56</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>58</b>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/ASME 14414:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/01410969-80cd-4c6d-83b9-78b169d9fecb/iso-asme-14414-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/01410969-80cd-4c6d-83b9-78b169d9fecb/iso-asme-14414-2019>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 115, *Pompes*, en collaboration avec le comité des Normes ASME EA — *Évaluation énergétique de système industriel*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 14414:2015), qui a fait l'objet d'une révision technique. Il incorpore également l'amendement ISO 14414:2015/Amd.1:2016. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- [4.2](#) a été légèrement modifié;
- le [Tableau 2](#) a été modifié pour ajouter les descriptions des diagrammes «histogramme» et «durée»;
- le [paragraphe 5.6.4](#) a été reformulée;
- le terme «énergie spécifique» a été remplacé par «consommation d'énergie spécifique»;
- les [Formules G.1](#), [G.2](#) et [G.4](#) ont été corrigées pour être alignées sur l'ISO 17769-1;
- la bibliographie a été modifiée;
- le document a été révisé sur le plan rédactionnel.

L'ASME est une marque déposée de l'American Society of Mechanical Engineers.

Cette norme a été développée selon les procédures reconnues satisfaisant aux normes nationales américaines. Le comité technique a été créé pour assurer une représentation équilibrée. Il était

## ISO/ASME 14414:2019(F)

composé de personnes possédant les compétences et les intérêts requis. Le code ou la norme proposé a été soumis à l'examen public pour commentaires, de façon à obtenir des observations complémentaires du secteur de l'industrie, du milieu de l'enseignement, des organismes de réglementation et du public en général.

L'ASME «n'approuve», «n'évalue» ni «n'entérine» aucun article, produit, dispositif breveté ou activité. L'ASME ne prend pas position en ce qui a trait à la validité des droits de propriété intellectuelle ayant trait à tout article mentionné dans le présent document et ne s'engage pas à dégager de ses responsabilités quiconque utilise une norme en violation de toute lettre patente applicable, ni à assumer de telles responsabilités. Les utilisateurs d'une norme sont expressément informés de la responsabilité qui leur incombe pleinement en ce qui concerne la détermination de la validité de tous droits sur des brevets et le risque de d'atteinte à tels droits.

La participation de représentant(s) d'organismes fédéraux ou de personne(s) affiliée(s) au secteur de l'industrie n'est pas à interpréter comme étant un endossement de cette norme par le gouvernement ou l'industrie.

L'ASME accepte d'assumer des responsabilités uniquement pour les interprétations émises conformément aux procédures et politiques de l'ASME qui la régissent et empêchent les interprétations de tiers. L'ASME n'émettra pas d'interprétation écrite de la présente édition de la présente norme.

L'ISO/ASME 14414 a été approuvée en tant que norme nationale américaine par l'Institut de normalisation nationale américain le 2015-02-06.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/ASME 14414:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/01410969-80cd-4c6d-83b9-78b169d9fecb/iso-asme-14414-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/01410969-80cd-4c6d-83b9-78b169d9fecb/iso-asme-14414-2019>

## Introduction

Dans beaucoup d'industries, les systèmes de pompage représentent une part significative de la consommation d'énergie d'un site. Dans la majorité des systèmes de pompage, l'énergie ajoutée au fluide travaillé par la pompe est beaucoup plus importante que ce qui est nécessaire au procédé. L'énergie ajoutée en excès dans le système (par exemple, provoqué par une vanne de régulation avec organe d'étranglement) augmente la chaleur, le bruit et les vibrations, mais augmente aussi les coûts de maintenance du système. Les pompes surdimensionnées entraînent une surcharge énergétique du système. Cependant, l'augmentation de la dimension des composants dans le système tels que les tuyauteries, les appareils de robinetterie et les échangeurs thermiques peut engendrer une diminution de la consommation énergétique.

Le présent document entend fournir une méthode d'évaluation des systèmes de pompage permettant d'identifier et de quantifier les possibilités de réduction de la consommation d'énergie de ces systèmes et les possibilités d'amélioration de leur fiabilité. Elle donne une définition commune pour les utilisateurs et pour les prestataires de services de ce qui constitue une évaluation. Son objectif est d'apporter des éclaircissements sur ces types de services qui ont fait l'objet de désignations diverses telles qu'évaluations énergétiques, audits énergétiques, enquêtes énergétiques et études énergétiques.

Dans tous les cas, les systèmes (groupes logiques d'équipements consommateurs d'énergie, organisés pour assurer une fonction spécifique) sont analysés au moyen de techniques diverses telles que des campagnes de mesurages aboutissant à l'identification, à la documentation et au classement par priorité des possibilités d'amélioration des performances énergétiques.

Lors de la passation de contrats de prestations de services d'évaluation, le personnel du site peut utiliser le présent document pour définir et communiquer le périmètre souhaité de l'activité d'évaluation à des tiers prestataires ou consultants.

Le présent document devrait contribuer à réduire la consommation d'énergie et, en conséquence, l'empreinte carbone.

Le présent document comporte le contenu exigé du rapport d'évaluation en [Annexe A](#). Elle comporte des exemples de fonctionnement efficace de systèmes et de possibilités de réduction de la consommation d'énergie en [Annexe B](#), des informations sur les compétences et expériences souhaitables pour effectuer des audits en [Annexe C](#), des lignes directrices pour le logiciel d'analyse en [Annexe D](#), un exemple type de feuille de travail de pré-analyse en [Annexe E](#), des informations sur l'énergie spécifique en [Annexe F](#), des informations sur le concept d'énergie parasite en [Annexe G](#) et des exemples d'indicateur de rendement d'un système de pompage en [Annexe H](#).

Le présent document est élaboré dans le cadre des normes ISO 50001, ISO 50002 et ISO 50003.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO/ASME 14414:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/01410969-80cd-4c6d-83b9-78b169d9fecb/iso-asme-14414-2019>



# Évaluation énergétique des systèmes de pompage

## 1 Domaine d'application

Le présent document pose les exigences de réalisation et de compte-rendu d'une évaluation énergétique de système de pompage (désignée par la suite «évaluation») qui prend en compte l'ensemble de l'installation de pompage, depuis les points d'introduction de l'énergie dans l'installation jusqu'au travail fourni par l'installation à l'aide de cette énergie.

L'objectif d'une évaluation énergétique d'un système de pompage est de déterminer la consommation d'énergie actuelle d'un système existant et d'identifier les manières d'augmenter l'efficacité du système.

Ces exigences concernent

- l'organisation et le pilotage d'une évaluation,
- l'analyse des données de l'évaluation,
- la rédaction du compte-rendu de fin d'évaluation et étayer les conclusions de l'évaluation..

Le présent document est conçu pour être appliqué, selon la demande, aux systèmes de pompage en boucle ouverte et en boucle fermée, utilisés dans des installations industrielles, institutionnelles, commerciales et municipales.

Le présent document met la priorité sur l'évaluation des systèmes de pompage entraînés par des moteurs électriques, qui sont majoritaires dans les installations. Elle est toutefois applicable à d'autres types d'entraînements, par exemple turbines à vapeur et moteurs thermiques. Le présent document

- a) ne spécifie pas la manière de concevoir un système de pompage,
- b) ne fournit pas de détails sur les qualifications et l'expertise exigées de la personne utilisant la présente Norme internationale, bien qu'elle fournisse une liste d'un ensemble de connaissances en [Annexe C](#),
- c) ne traite pas de la formation et de la certification des personnes,
- d) ne spécifie pas la manière de mettre en place les recommandations élaborées au cours de l'évaluation, elle inclut néanmoins des exigences relatives à un plan d'action,
- e) ne spécifie pas la manière de mesurer de valider les économies d'énergie résultant de la mise en œuvre des recommandations de l'évaluation,
- f) ne spécifie pas la manière d'effectuer des campagnes de mesurages et la manière d'étalonner les équipements d'essai utilisés lors de l'évaluation,
- g) ne spécifie pas la manière d'estimer les coûts de mise en œuvre et de conduire l'analyse financière concernant les recommandations élaborées au cours de l'évaluation,
- h) ne spécifie pas les étapes spécifiques exigées pour un fonctionnement sûr des équipements au cours de l'évaluation. Le personnel du site en charge du fonctionnement courant des équipements est chargé de veiller à ce qu'ils fonctionnent en toute sécurité durant la phase de collecte de données de l'évaluation,
- i) ne traite pas des questions de propriété intellectuelle, de sûreté, de confidentialité et de sécurité.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont mentionnés dans le texte de sorte que tout ou partie de leur contenu constitue des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 17769-1, *Pompes pour liquides et installations — Termes généraux, définitions, grandeurs, symboles littéraux et unités — Partie 1: Pompes pour liquides*

ISO 17769-2, *Pompes pour liquides et installations — Termes généraux, définitions, grandeurs, symboles littéraux et unités — Partie 2: Systèmes de pompage*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 17769-1 et l'ISO 17769-2, ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques à utiliser pour la normalisation aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedi: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

### 3.1 demande énergétique du système

quantité minimale d'énergie exigée par un système de pompage dans un procédé spécifié

### 3.2 composants

équipements élémentaires dans un système

ISO/ASME 14414:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/01410969-80cd-4c6d-83b9-780169d9f6cb/iso-asme-14414-2019>

EXEMPLE Pompe, moteur, entraînement, vanne, échangeur de chaleur.

### 3.3 puissance hydraulique cheval vapeur hydraulique

puissance transmise au liquide par la pompe

### 3.4 puissance électrique absorbée

puissance nécessaire pour faire fonctionner le système de pompage

### 3.5 énergie spécifique

énergie consommée pour déplacer un volume donné de liquide à travers le système

### 3.6 puissance parasite

puissance transmise à l'arbre d'entraînement d'une pompe et non utilisée pour déplacer le fluide à travers le système

## 4 Identification de l'autorité et des fonctions de l'équipe d'évaluation

### 4.1 Identification des fonctions de l'équipe d'évaluation

L'équipe d'évaluation composée de personnel compétent doit être formée de membres ayant reçu la responsabilité et l'autorité nécessaires pour assurer les fonctions suivantes.

- Allocation des ressources pour:
  - affecter les moyens financiers et les ressources nécessaires à la planification et à l'exécution de l'évaluation,
  - exercer le pouvoir décisionnel ultime sur les ressources,
  - superviser la participation éventuelle de personnel extérieur au site, y compris les contrats, plannings, accords de confidentialité et liste de prestations.
- Coordination, logistique et communication pour:
  - obtenir le soutien nécessaire de la part du personnel des sites et d'autres personnes et organisations au cours de l'évaluation,
  - participer à l'organisation de l'équipe d'évaluation et coordonner l'accès au personnel, aux systèmes et aux équipements concernés,
  - organiser, planifier les activités et gérer l'évaluation.

### 4.2 Structure, encadrement (et compétences de l'équipe) d'évaluation

Il convient que l'équipe d'évaluation se compose de personnes ayant des origines diverses. Elle doit comprendre:

- un évaluateur possédant les compétences d'analyse du système de pompage décrites en [Annexe C](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/01410969-80cd-4c6d-83b9-78b164108cd5/iso-14414-2019),
- le représentant de la structure cliente qui assume la responsabilité générale et la prise en charge de l'évaluation,

L'équipe d'évaluation peut aussi comprendre:

- des experts sur les procédés et le fonctionnement du système,
- des experts sur les pratiques de maintenance du système de pompage,
- des experts pouvant fournir à l'équipe des données relatives aux coûts.

L'équipe d'évaluation peut être issue de la structure cliente ou être renforcée avec des spécialistes extérieurs, notamment au regard des compétences de l'évaluateur.

La structure cliente doit désigner le responsable de l'équipe d'évaluation. Cette personne peut être un employé de la structure cliente ou un évaluateur externe. Dans les petites organisations, le responsable de l'équipe peut être l'évaluateur compétent.

### 4.3 Soutien de la direction de l'installation

La direction de l'installation doit comprendre et soutenir le but de l'évaluation.

La direction de l'installation doit permettre aux membres de l'équipe d'évaluation du site de participer à l'évaluation dans la mesure des besoins.

L'équipe d'évaluation doit obtenir la confirmation écrite du soutien de la direction de l'installation, portant sur les points suivants, avant de commencer l'évaluation:

- affectation des moyens financiers, du personnel et des ressources nécessaires pour soutenir l'évaluation,
- communication au personnel du site de l'importance de l'évaluation pour l'organisation.

### 4.4 Communications

Les moyens de communication nécessaires à l'évaluation doivent être définis.

L'équipe d'évaluation doit fournir des consignes claires pour faciliter la communication parmi les membres de l'équipe d'évaluation, de sorte que toutes les informations et données nécessaires puissent être communiquées en temps utile. Ces informations doivent comprendre aussi bien les données administratives, que les informations logistiques et que les données opérationnelles et de maintenance.

### 4.5 Accès aux installations, au personnel et aux informations

L'équipe d'évaluation doit avoir accès:

- aux installations et aux systèmes de pompage nécessaires pour conduire l'évaluation,
- au personnel du site (ingénierie, exploitation, maintenance, etc.), aux fournisseurs des équipements, aux prestataires et autres, afin de collecter des informations pertinentes et utiles aux activités d'évaluation et à l'analyse des données utilisées pour l'élaboration du rapport,
- aux autres sources d'information (telles que plans manuels, fiches techniques, historiques des opérations de maintenance, rapports d'essai, informations sur l'historique des factures d'électricité, données de surveillance et de régulation informatisées, tableaux électriques des équipements et enregistrements d'étalonnage).

Toutes les données initialement identifiées comme essentielles à l'évaluation doivent être obtenues lors de discussions avec le personnel du site disposant des qualifications requises.

### 4.6 Objectifs, étendue de l'évaluation et limites

Les objectifs généraux et l'étendue de l'évaluation, y compris la (ou les) portion(s) du site et les limites du (ou des) système(s) appelé(s) à faire l'objet de l'évaluation, doivent être examinés et convenus au plus tôt au sein de l'équipe d'évaluation.

L'équipe d'évaluation doit élaborer une liste d'objectifs spécifiques au site pour chaque système de pompage, tels que les objectifs d'amélioration de performances.

### 4.7 Plan d'action

#### 4.7.1 Généralités

Un plan d'action initial pour l'évaluation doit être élaboré et convenu par l'équipe d'évaluation et par le maître d'ouvrage, afin de faciliter l'évaluation et de faire en sorte que chacun des membres de l'équipe comprenne bien comment celle-ci doit être conduite.

Le plan d'action doit être suffisamment flexible pour prendre en compte les différents résultats issus des constatations effectuées lors de l'évaluation, entre autres:

- établir les objectifs en matière d'évaluation, en particulier:
  - déterminer les limites du système (voir 5.4),
  - passer en revue les informations déjà collectées avant le démarrage de l'évaluation,

- identifier le niveau actuel de connaissance des systèmes et les informations générales qui doivent être obtenues,
  - démarrer par une évaluation de niveau 1 (voir [5.1.2](#)).
- b) identifier des objectifs d'information en vue de l'évaluation (voir [5.1](#)):
- déterminer la portée de l'évaluation,
  - identifier les systèmes qui font partie de l'évaluation,
  - identifier les informations spécifiques disponibles et celles qu'il faudra collecter,
  - identifier les informations disponibles sous forme de documents papier (tels que des comptes rendus) ou dans les systèmes informatiques du site, et les paramètres de système qu'il faudra mesurer,
  - identifier qui participera à la collecte des données nécessaires et qui en sera responsable.
- c) établir les exigences en matière de campagnes de mesurages (voir [5.6](#)) en particulier:
- déterminer si une vue instantanée des conditions de fonctionnement est suffisante (niveau 2 conformément au [Tableau 1](#)) ou s'il est nécessaire de collecter des informations sur une période de temps étendue (niveau 3 conformément au [Tableau 2](#)),
  - identifier si des équipements de mesure installés à titre permanent sont disponibles et fiables.
- d) identifier des objectifs d'information supplémentaires et en particulier les véritables demandes du procédé (voir [5.4](#)),
- e) identifier les méthodes nécessaires pour répondre aux objectifs d'information:
- identifier la manière dont les données vont être analysées, en tenant compte des recommandations de l'[Annexe B](#),
  - identifier les outils et programmes logiciels qui vont être utilisés,
- f) identifier le contenu du rapport et les responsabilités.

#### 4.7.2 Planning de l'évaluation

Les dates de l'évaluation, et les dates et heures des principales réunions de travail, doivent être définies avant de commencer l'évaluation.

Les réunions d'évaluation doivent comprendre:

- une réunion de lancement. Elle doit être tenue juste avant de commencer l'évaluation. Cette réunion a pour objectif de passer en revue les informations à rassembler lors de la collecte initiale des données et lors de l'évaluation (voir [4.8](#)) et d'établir le planning de travail. Lors de cette réunion, il convient que l'équipe d'évaluation évoque les protocoles de sécurité, outils, méthodes, campagnes de mesurages, calculs et équipements nécessaires pour le diagnostic,
- le (ou les) planning(s) journalier(s) pour l'évaluation sur site,
- un rapport périodique destiné aux responsables du site effectué comme convenu au sein de l'équipe d'évaluation sous la forme de séances-bilans,
- la réunion de synthèse à l'achèvement des activités sur site. Elle est conçue pour résumer les études effectuées lors de l'évaluation et esquisser les recommandations initiales (voir [5.8](#)).

L'équipe d'évaluation doit déterminer des actions correctives face à des irrégularités pouvant se produire ou se produisant lors d'une évaluation (par ex. la panne d'un système d'enregistrement informatisé).

## 4.8 Collecte initiale des données et évaluation

### 4.8.1 Généralités

La collecte initiale des données [voir 4.7.1 a) et b)] doit être effectuée avant le début de l'évaluation. Pour l'exécution rapide du procédé, la pré-collecte des données est une option.

NOTE Ces informations sont utilisées dans toutes les phases d'évaluation.

### 4.8.2 Entretien initiaux avec les spécialistes du site

L'équipe d'évaluation doit recueillir des informations sur les pratiques opérationnelles et tout aspect opérationnel spécifique influençant la consommation d'énergie des équipements, en contactant le personnel et les spécialistes.

L'équipe d'évaluation doit également avoir accès au personnel des installations connaissant les systèmes raccordés qui seront touchés par des changements au niveau du système de pompage.

### 4.8.3 Historique des projets relatifs à l'énergie

L'équipe d'évaluation doit recueillir et passer en revue les informations relatives aux projets, évaluations, audits, données de référence ou études comparatives déjà réalisés dans le domaine des économies d'énergie pour les systèmes de pompage évalués.

### 4.8.4 Coût de l'énergie

L'équipe d'évaluation doit recueillir les données relatives aux coûts, y compris le coût du kWh d'électricité, ou d'autres termes similaires, en considérant tous les coûts tels que les coûts à la demande, les tarifs aux heures de pointe, les tarifs de plages horaires et tous les autres coûts encourus jusqu'au point de consommation de l'énergie. Si nécessaire, il convient d'affecter les coûts appropriés à l'électricité générée sur place. Il convient d'utiliser ces coûts au cours des analyses ultérieures. Si de l'électricité est générée sur place, il convient de tenir compte des coûts économisés ou des prix de vente potentiels de l'énergie.

L'équipe d'évaluation doit convenir de la période durant laquelle les coûts sont considérés comme valables.

Il convient également que l'équipe d'évaluation tienne compte de facteurs tels que les coûts à la demande et les évolutions des besoins pour identifier les situations que le recours à des valeurs moyennes risque de masquer.

À partir de ces informations, l'équipe d'évaluation doit déterminer un coût du kWh annuel moyen sur les 12 derniers mois.

Si un site a défini un coût marginal pour l'énergie, ce dernier peut être utilisé dans le calcul des économies d'énergie.

### 4.8.5 Données initiales du système

L'équipe d'évaluation doit:

- définir les besoins fonctionnels et les exigences du processus du (ou des) système(s),
- identifier les équipements gros consommateurs d'énergie,
- identifier les méthodes de contrôle,
- identifier les systèmes à hauteur statique élevée, faible ou négative,

- identifier les dispositifs inopérants (signes apparents de mauvais état ou de fonctionnement incorrect),
- identifier les systèmes de pompage présentant une durée moyenne entre défaillance (MTBF) courte, pouvant être révélatrice d'une mauvaise efficacité en opération (voir [Figure B.2](#)).

#### 4.9 Vérification des objectifs

Avant de conduire l'évaluation, l'équipe d'évaluation doit s'assurer que le plan d'action correspond aux objectifs énoncés de l'évaluation.

Le plan d'action et les objectifs de l'évaluation doivent être passés en revue afin de vérifier leur pertinence, leur efficacité économique et leur capacité à produire les résultats souhaités.

### 5 Conduite de l'évaluation

#### 5.1 Niveaux d'évaluation

##### 5.1.1 Généralités

En fonction des besoins de la structure cliente, un ou plusieurs niveaux d'évaluation parmi ceux spécifiés dans le [Tableau 1](#) doivent être sélectionnés.

**Tableau 1 — Présentation des niveaux d'évaluation**

Tâches	Évaluation de niveau 1	Évaluation de niveau 2	Évaluation de niveau 3
Mise en œuvre de la pré-analyse	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
Reconnaissance de site	Facultatif	Obligatoire	Obligatoire
Identification des systèmes présentant des possibilités d'économies	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
Évaluation des systèmes présentant des possibilités d'économie	Facultatif	Obligatoire	Obligatoire
Campagne de mesurage de données opérationnelles pour un unique point de fonctionnement typique	Facultatif	Obligatoire	Obligatoire
Campagnes de mesurage et d'enregistrement de données de systèmes dans des régimes de fonctionnement variables	Non applicable	Non applicable	Obligatoire

NOTE 1 Une évaluation de niveau 1 est une revue qualitative, avec éventuellement des éléments quantitatifs, destinée à déterminer, sur la base d'évaluations supplémentaires, le potentiel d'économies significatives d'énergie et à identifier les systèmes spécifiques méritant un niveau d'attention plus poussé.

NOTE 2 Une évaluation de niveau 2 est une revue quantitative destinée à déterminer la consommation d'énergie et les économies potentielles sur la base du mesurage d'une condition unique de fonctionnement en régime stabilisé, nécessitant une seule campagne de mesurages.

NOTE 3 Une évaluation de niveau 3 est une revue quantitative qui prend en compte des demandes diverses du système, en surveillant ce dernier durant un intervalle de temps suffisamment long pour enregistrer les différentes conditions de fonctionnement qui chacune nécessite sa propre campagne de mesurages.

Selon le niveau d'évaluation, les données doivent être collectées conformément au [Tableau 2](#).

##### 5.1.2 Évaluations de niveau 1

L'évaluation de niveau 1 doit comprendre le recueil des informations relatives aux systèmes de pompage pris en compte dans le cadre de l'évaluation.

L'évaluation de niveau 1 doit commencer par la pré-analyse.