



Ressources naturelles  
Canada

Natural Resources  
Canada

# SYSTÈMES D'INFORMATION SUR LA GESTION DE L'ÉNERGIE

Guide et outil de planification



Préparé pour L'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada par Efficacité Nouveau-Brunswick en collaboration avec les gouvernements provinciaux et territoriaux.



Canada

Préparé pour L'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada par Efficacité Nouveau-Brunswick en collaboration avec les gouvernements provinciaux et territoriaux.



**Efficacité Nouveau Brunswick**

35, rue Charlotte, pièce 101  
Saint John (N.-B.) E2L 2H3

Téléphone : 506-643-2560  
Télécopieur : 506-643-7835  
[www.efficacitenb.ca](http://www.efficacitenb.ca)

Si vous avez des commentaires ou des questions, ou que vous aimeriez recevoir des copies supplémentaires de ce CD, veuillez nous écrire à [info.ind@rncan-nrcan.gc.ca](mailto:info.ind@rncan-nrcan.gc.ca)

*Also available in English under the title:*

Energy Management Information Systems – Planning Manual and Tool

N° du cat. M144-210/2010F-PDF  
ISBN 978-1-100-95225-3

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2010

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit ;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et le nom de l'organisation qui en est l'auteur ;
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par le gouvernement du Canada et que la reproduction n'a pas été faite en association avec le gouvernement du Canada ni avec l'appui de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales est interdite, sauf avec la permission écrite de l'administrateur des droits d'auteur de la Couronne du gouvernement du Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux (TPSGC). Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec TPSGC au 613-996-6886 ou à [droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca).

**AVERTISSEMENT**

Sa Majesté n'est pas responsable de l'exactitude et de l'intégralité des renseignements contenus dans le matériel reproduit. Sa Majesté doit en tout temps être indemnisée et tenue exempte du paiement de toute réclamation qui découle de la négligence ou d'un autre manquement dans l'utilisation des renseignements contenus dans cette publication ou dans ce produit.



# TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE I - INTRODUCTION</b> .....	2
1. Introduction .....	2
2. Objectifs et organisation du SIGE – Guide et outil de planification .....	4
3. Nomenclature .....	5
4. Qu'est-ce qu'un SIGE? .....	8
5. Quelle est l'étendue d'un SIGE? .....	10
6. Résultats et avantages d'un SIGE .....	10
<b>PARTIE A – VÉRIFICATION DU SIGE</b> .....	14
1. Introduction .....	14
2. Choisir/engager un vérificateur du SIGE .....	15
Engager un vérificateur du SIGE. ....	18
3. Avant la vérification du SIGE .....	19
Renseignements généraux pour le vérificateur du SIGE .....	20
Renseignements exigés .....	22
Analyse préliminaire .....	24
4. Vérification du SIGE .....	26
4.1 Étape 1 – Définir les buts poursuivis par un SIGE .....	27
4.2 Étape 2 – Comprendre les systèmes de gestion actuels de l'organisation .....	28
4.3 Étape 3 – Établir les centres de comptabilisation de l'énergie .....	31
4.4 Étape 4 – Évaluer le comptage, la capture et l'analyse de données et la production de rapports. ....	34
4.5 Étape 5 – Analyse de rentabilisation : formuler les recommandations .....	45
4.6 Étape 6 – Évaluer les avantages et les coûts .....	50
4.7 Étape 7 – Produire des rapports et présenter l'analyse de rentabilisation .....	52
4.8 Étape 8 – Convaincre l'organisation d'adopter le plan de mise en œuvre .....	54
<b>PARTIE B – PLAN DE MISE EN ŒUVRE</b> .....	56
1. Introduction .....	56
2. Objectif et organisation .....	59
3. Élaboration de la conception préliminaire .....	60
Définition du mot « intervenant » et approbation de la conception préliminaire. ....	60
Modèle d'éléments de conception préliminaire .....	61
Aperçu au niveau de l'entreprise .....	62
Centres de comptabilisation de l'énergie .....	64
Comptage et entrées .....	66
Capture de données et intégration du système .....	68
Analyse des données et production de rapports .....	70
Systèmes de gestion : ressources humaines et procédures .....	72



<b>4. Conception détaillée, spécifications et soumissions</b> .....	75
Comptage et entrées .....	76
Capture de données et intégration du système .....	78
Analyse des données et production de rapports .....	80
Systèmes de gestion : ressources humaines et procédures .....	83
<b>5. Préparation du plan de mise en œuvre du SIGE</b> .....	85
a) Table des matières .....	85
b) Sommaire .....	86
c) Structure et étendue du SIGE .....	87
d) Calendrier de mise en œuvre et plan de projet .....	89
e) Estimation des coûts .....	91
f) Estimation des économies .....	91
g) Analyse de rentabilisation .....	91
h) Annexes .....	91
<b>PARTIE C – ANNEXES</b> .....	94
Tableau 4-1 Sommaire des modèles, des outils, des caractéristiques et des avantages .....	94
A1 Engager un vérificateur pour le SIGE – Critères d'évaluation de la demande de proposition .....	97
A2 Modèle de demande de données avant la vérification du SIGE .....	101
A3 Critères d'évaluation et notation .....	104
A4 Liste de contrôle de la vérification du SIGE .....	134
B5 Feuille de travail sur la mobilisation et l'approbation des intervenants .....	135
B6 Structure des CCE .....	136
B7 Feuille de travail sur l'analyse des données et la planification des rapports .....	137
B8 Politique et cadre de gestion de l'énergie .....	138
B9 Méthodologies des systèmes de gestion de l'énergie .....	139
B10 Répartition des rôles et des responsabilités .....	141
B11 Feuille de travail sur l'évaluation des rôles et des compétences .....	145
B12 Évaluation des soumissions externes .....	146
B13 Feuille de spécifications techniques pour les compteurs et les entrées .....	148
B14 Mise en page préférée pour les coûts du projet .....	156
B15 Spécifications techniques en matière de capture de données et d'intégration du système ..	157
B16 Exigences fonctionnelles pour l'analyse des données et la production de rapports .....	161
B17 Information générale sur le logiciel d'analyse des données et de production de rapports ...	172
B18 Grille d'évaluation de l'analyse des données et de la production de rapports .....	182
B19 Liste de vérification des modifications à apporter au système d'analyse des données et de production de rapports .....	184
B20 Analyse des besoins en formation, évaluation des compétences et plan de formation .....	185
B21 Mettre au point un plan de communication et de sensibilisation .....	190
<b>FEUILLES DE CALCUL EXCEL<sup>MD</sup></b> .....	191
E1 Outil d'évaluation de la vérification du SIGE .....	191
E2 Outil d'analyse de rentabilisation du SIGE .....	191
<b>PARTIE D – DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE</b> .....	192



# INTRODUCTION



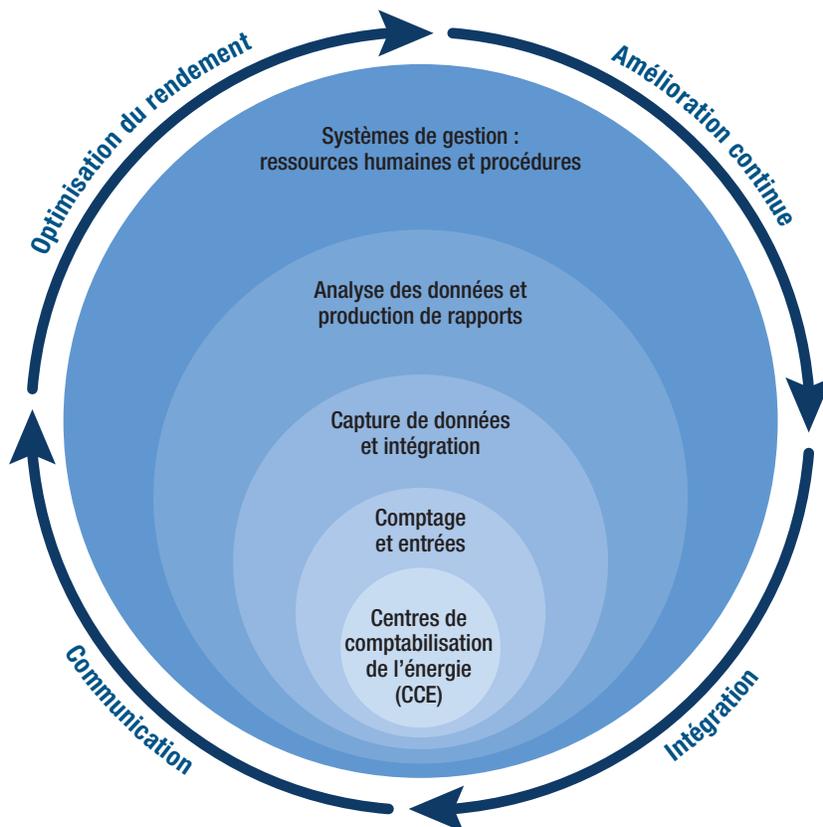
## PARTIE I - INTRODUCTION

### 1. Introduction

Un système d'information sur la gestion de l'énergie (SIGE) offre des données pertinentes qui contribuent à rendre visible le rendement énergétique à différents niveaux d'une organisation tout en permettant aux employés et aux services de planifier, de prendre des décisions et de mettre en œuvre des mesures efficaces pour gérer l'énergie. Le SIGE permet d'accroître la productivité grâce à une surveillance continue du rendement énergétique et aux économies d'énergie qui, une fois mises en œuvre, seront maintenues à long terme. Les données sur le rendement produites par un SIGE permettent aux organisations de prendre des mesures pour créer une valeur financière grâce à la gestion et au contrôle de l'énergie.

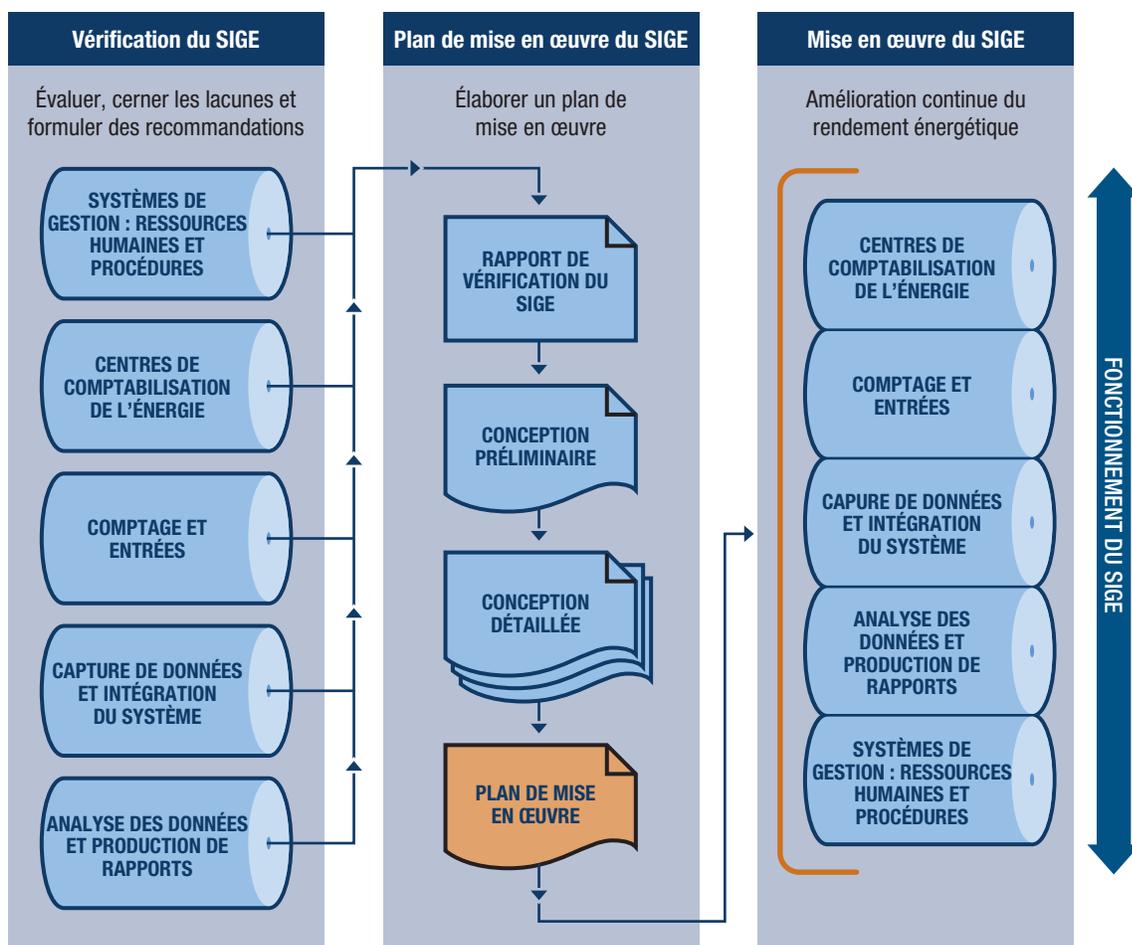
La figure 1-1 illustre les éléments d'un SIGE et les différents processus opérationnels que ce système peut prendre en charge dans une organisation. Elle montre qu'un SIGE efficace nécessite de la communication, de l'intégration et un engagement envers l'amélioration continue dans le but d'optimiser le rendement.

**Figure 1-1 Système opérationnel d'information sur la gestion de l'énergie (SIGE)**



Les trois étapes de l'élaboration d'un SIGE sont la vérification, le plan de mise en œuvre et la mise en œuvre. La figure 1-2 indique ces étapes. Ce guide est organisé de façon à offrir des conseils sur : a) la manière de procéder à une vérification du SIGE ([voir partie A du guide](#)) et b) la manière de préparer un plan de mise en œuvre du SIGE ([voir partie B du guide](#)). Ce guide est conçu pour permettre aux industries et à leurs fournisseurs de services de mettre au point et d'élaborer des SIGE bien conçus, afin d'augmenter la probabilité de mise en œuvre d'un SIGE performant qui sera un élément important de la gestion totale de l'énergie.

**Figure 1-2 Étapes de l'élaboration et de la mise en œuvre d'un SIGE**



## 2. Objectifs et organisation du SIGE – Guide et outil de planification

Les objectifs de ce guide et outil du SIGE sont les suivants :

- permettre aux entreprises d'effectuer la vérification de leur SIGE et de préparer le plan de mise en œuvre de leur SIGE;
- donner aux entreprises les outils nécessaires pour préparer une analyse de rentabilisation en vue de la mise en œuvre de leur SIGE.

Le présent guide et outil a été conçu à l'intention des organisations industrielles qui envisagent de se doter d'un SIGE ou qui en ont déjà entrepris la mise en œuvre sous une forme ou une autre.

Le présent guide et outil se compose de quatre parties :

La **PARTIE A** (vérification du SIGE) est théorique et fournit la méthodologie à utiliser par les ingénieurs et consultants à l'externe ou à l'interne pour procéder à une vérification approfondie du SIGE. Au terme de la vérification du SIGE, l'analyse de rentabilisation doit fournir suffisamment de données sur le rendement pour permettre à une entreprise de décider si elle peut passer ou non à l'étape du plan de mise en œuvre du SIGE.

La **PARTIE B** (plan de mise en œuvre) est structurée comme un guide pédagogique pour aider les industries à effectuer le travail par elles-mêmes. Elle offre des conseils, des outils et des activités à chaque étape de la planification de la mise en œuvre du SIGE. Elle propose une méthodologie structurée et des outils à l'appui du processus de planification de mise en œuvre du SIGE, ainsi qu'une procédure cohérente pour la production de rapports sur les résultats obtenus à l'intention des prestataires de services et des fournisseurs industriels qui pourraient obtenir un contrat afin d'entreprendre un plan de mise en œuvre du SIGE.

La **PARTIE C** (annexes) inclut des modèles, des guides et des feuilles de calcul qui aideront l'utilisateur à organiser la vérification du SIGE, à recueillir des données, à noter son entreprise et à préparer une conception préliminaire détaillée tout comme un plan d'affaires et financier en vue de la mise en œuvre.

La **PARTIE D** (documents de référence) reproduit les termes de l'ouvrage *Systemes d'information sur la gestion de l'énergie pour une meilleure efficacité énergétique, Guide à l'usage des gestionnaires, des ingénieurs et du personnel opérationnel*, publié en 2003 par L'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada. Il s'agit d'un outil de référence utile pour tous ceux qui souhaitent comprendre les principes de base du SIGE avant de procéder à la vérification du SIGE ou de préparer une analyse de rentabilisation et un plan de mise en œuvre.



### 3. Nomenclature

Comme tout autre domaine, la gestion de l'énergie a son propre langage. Le présent guide et outil en contient de nombreux exemples. Les personnes qui découvrent le sujet trouveront ci-dessous une liste de définitions propres à la gestion de l'énergie.

<b>SYSTÈME DE GESTION DE L'ÉNERGIE</b>	Système de gestion officiel (comme la norme ISO 50001 Systèmes de management de l'énergie) ou ensemble de systèmes de gestion et de processus qui permettent à une organisation de garder le contrôle de sa consommation énergétique d'un point de vue opérationnel et commercial. Le SIGE en est une composante.
<b>SYSTÈME D'INFORMATION SUR LA GESTION DE L'ÉNERGIE (SIGE)</b>	Système de gestion du rendement offrant des données pertinentes qui contribuent à rendre visible le rendement énergétique à différents niveaux d'une organisation tout en permettant aux employés et aux services de planifier, de prendre des décisions et de mettre en œuvre des mesures efficaces pour gérer l'énergie.
<b>CENTRE DE COMPTABILISATION DE L'ÉNERGIE</b>	Niveau organisationnel auquel le rendement énergétique devrait être géré. Reflète ainsi les processus et les responsabilités organisationnelles. Les centres de comptabilisation de l'énergie peuvent être des conduites de transvasement, des opérations unitaires comme des appareils de chauffage et des séchoirs, ou des composantes comme des compresseurs d'air ou des chaudières.
<b>MESURE</b>	Mesure des données nécessaires au fonctionnement du SIGE. Elle inclut : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ les données sur la consommation énergétique mesurées à l'aide des compteurs et des compteurs divisionnaires;</li> <li>■ les facteurs déterminants qui ont une influence sur la consommation énergétique, comme la production, des facteurs environnementaux et des facteurs opérationnels.</li> </ul>
<b>FACTEURS DÉTERMINANTS</b>	<p>Comprennent notamment les données de production et les facteurs environnementaux et opérationnels ayant une influence sur la consommation énergétique d'une organisation.</p> <p>Données de production : dans un contexte industriel, la production se rapporte aux extrants physiques liés au processus. Il s'agit habituellement de produits finis. Dans le contexte de la gestion énergétique, il est parfois important d'utiliser des données recueillies durant les étapes intermédiaires du processus de production (ce qu'on appelle parfois « travaux en cours »), spécialement lorsque les processus sont complexes (c.-à-d. qu'ils comportent des extrants multiples) ou de longue durée. Dans le cas des bâtiments commerciaux et publics, la « production » peut se rapporter à d'autres données comme les « heures d'occupation » (les heures durant lesquelles un bâtiment est occupé).</p> <p>Facteurs environnementaux : conditions qui influent sur la consommation énergétique d'une organisation et sur lesquelles cette dernière n'a aucun contrôle. La température ambiante et l'humidité relative et absolue en sont des exemples.</p> <p>Facteurs opérationnels : conditions opérationnelles sur lesquelles l'organisation a un contrôle direct et qui influent sur la consommation énergétique. Les températures et les pressions réglées à un point de contrôle en sont des exemples.</p>



<b>COMPTEURS DIVISIONNAIRES</b>	Mesurent la consommation énergétique d'un centre de comptabilisation de l'énergie. Ils peuvent aussi être utilisés pour mesurer les facteurs déterminants. On les appelle compteurs divisionnaires parce qu'ils mesurent une partie de la consommation énergétique totale d'un site, laquelle est mesurée par des compteurs publics pour des fins de facturation.
<b>CAPTURE DE DONNÉES</b>	Matériel, logiciels et procédures utilisés pour recueillir les données mesurées. Il peut aussi bien s'agir d'un employé qui note sur une feuille de papier les mesures affichées sur les compteurs d'une centrale et qui les retranscrit dans une feuille de calcul, ou d'un système de relevé de compteur entièrement automatisé qui stocke l'information dans un dépôt de données.
<b>DÉPÔT DE DONNÉES</b>	Endroit où les données recueillies sont archivées selon une structure définie afin d'être analysées plus tard. Les dépôts de données peuvent aussi bien être des feuilles de calcul que des bases de données exclusives.
<b>ANALYSE DES DONNÉES</b>	Processus de comparaison de la consommation énergétique et des facteurs déterminants permettant d'aboutir à une conclusion sur le rendement énergétique. L'analyse des données est en quelque sorte l'outil qui permet de transformer les données en information de gestion.
<b>ÉTABLISSEMENT DE RAPPORTS</b>	Moyen par lequel cette information est présentée sous une forme facile à comprendre. Les rapports produits peuvent prendre la forme de feuilles de calcul ou de graphiques.
<b>CIBLES</b>	<p>Incluent trois types de cibles :</p> <p>Les cibles stratégiques – Il s'agit habituellement de cibles descendantes pour l'ensemble de l'organisation fondées sur un besoin en matière d'activités commerciales (p. ex., réduction des coûts de 5 p. 100). On les appelle aussi « objectifs ».</p> <p>Les cibles tactiques – Des cibles énergétiques précises qui sont définies selon une approche ascendante (p. ex., « cette machine devrait fonctionner à x kWh par pied linéaire »). On les appelle aussi « indicateurs de rendement clés (IRC) ».</p> <p>Les cibles opérationnelles – Ces cibles tiennent compte de tous les facteurs qui influent sur le rendement énergétique et qui peuvent être utilisés dans des modèles de prévision et de contrôle fondés sur des relations mathématiques développées au moyen d'analyses de régression.</p> <p>Par exemple : Électricité (kWh) = 16 543 + 2,97 × production (tonnes) – 154 × température moyenne (°C).</p> <p>Dans l'équation ci-dessus, la cible opérationnelle est liée à la production et à la température ambiante moyenne. Elle inclut la charge de base. Si la production est de 230 tonnes et que la température moyenne est de 25 °C, la cible opérationnelle sera la suivante :</p> $= 16\,543 + (2,97 \times 230) - (154 \times 25)$ $= 13\,376,1 \text{ kWh}$ <p>Si la consommation réelle durant cette période est de 14 000 kWh, il faut enquêter pour déterminer la cause de l'écart.</p> <p>Pour des questions de clarté, nous utiliserons les termes « objectifs », « IRC » et « cibles » dans ce document.</p>



<b>CUSUM</b>	Le terme « différence » de l'expression « sommes cumulées des différences » désigne les écarts entre la consommation réelle et la consommation prévue en fonction de certains modèles établis.
<b>VÉRIFICATION DU SIGE</b>	Évalue les pratiques de gestion actuelles d'une organisation et sa façon d'établir des rapports sur l'énergie et de mesurer cette dernière afin de proposer une portée et une analyse de rentabilisation pour le SIGE.
<b>RAPPORT DE VÉRIFICATION</b>	Consiste en (a) une évaluation des lacunes organisationnelles et opérationnelles dans le cadre de la recommandation du SIGE; (b) une portée proposée pour le SIGE et en (c) une analyse de rentabilisation pour investir dans le SIGE (y compris les coûts estimés et les économies d'énergie).
<b>ANALYSE DE RENTABILISATION</b>	Fournit les renseignements financiers projetés concernant le SIGE proposé et pouvant être utilisés par les dirigeants d'entreprise pour décider dans quelle mesure l'entreprise peut procéder à l'étape de planification de la mise en œuvre du SIGE.
<b>CONCEPTION PRÉLIMINAIRE</b>	Offre un aperçu du SIGE proposé au niveau de l'entreprise et crée des lots de travaux en fonction d'une analyse des recommandations du rapport de vérification du SIGE. C'est à cette étape qu'intervient l'approbation entre les gestionnaires et les principaux décideurs concernant la conception d'une structure du SIGE.
<b>CONCEPTION DÉTAILLÉE</b>	Repose sur la conception préliminaire et crée des lots de travaux détaillés pour tous les systèmes du SIGE (comptage, systèmes de capture et d'analyse de données, etc.). Peut être utilisée pour déterminer le travail des prestataires de services et des fournisseurs externes et pour remporter des soumissions.
<b>PLAN DE MISE EN ŒUVRE DU SIGE</b>	Présente le coût exact de la mise en œuvre et décrit en détail l'étendue du projet et les ressources dont l'organisation a besoin pour gérer son SIGE. Il contient un calendrier de mise en œuvre et de gestion du SIGE, un calendrier de mise en œuvre et un échéancier pour les avantages du projet.
<b>MISE EN ŒUVRE DU SIGE</b>	Couvre l'approvisionnement, l'installation et la mise en service du SIGE, ainsi que la formation du personnel jusqu'au moment où l'industrie obtient un SIGE opérationnel. Étape finale d'un SIGE (non comprise dans le présent guide et outil) entreprise à la fin de la vérification et du plan de mise en œuvre du SIGE.



#### 4. Qu'est-ce qu'un SIGE?

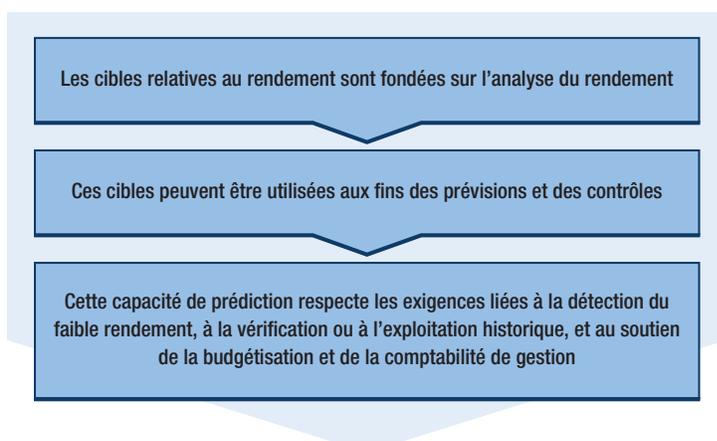
Un SIGE fournit des renseignements pertinents qui contribuent à rendre visible le rendement énergétique pour les employés et les services clés de l'entreprise, afin de leur permettre de prendre des mesures concrètes destinées à produire une valeur financière pour l'organisation. De façon concrète, cela signifie qu'un SIGE devrait :

- permettre de recueillir de l'information sur la consommation énergétique;
- permettre de recueillir de l'information sur les extrants utiles qui découlent de la consommation d'énergie – p. ex., la production, le chauffage, l'éclairage, etc.;
- permettre de recueillir de l'information sur tout autre facteur qui peut influencer sur la consommation énergétique. Il peut par exemple s'agir de facteurs environnementaux comme la température ambiante et l'humidité relative, ou de facteurs opérationnels comme l'occupation des bâtiments, la taille des emballages, etc.;
- contenir des procédures d'analyse qui permettent de comparer la consommation énergétique et les facteurs déterminants;
- permettre de produire et d'afficher des rapports sur le rendement.

Ces rapports sur le rendement utilisés conjointement avec des systèmes de gestion efficaces peuvent être utilisés aux fins suivantes :

- servir de catalyseur pour l'examen et la détermination des causes profondes du rendement, qu'il soit bon ou mauvais;
- encourager les pratiques opérationnelles exemplaires grâce à l'élimination des causes profondes d'un mauvais rendement et à la promotion des activités qui favorisent un bon rendement;
- fournir une justification pour les projets d'économie d'énergie en montrant le coût du rendement énergétique actuel et en fournissant une référence à laquelle les projets d'économie peuvent être comparés;
- démontrer la réussite et les avantages des projets mis en œuvre.

#### Figure 1-3 Cibles d'un SIGE

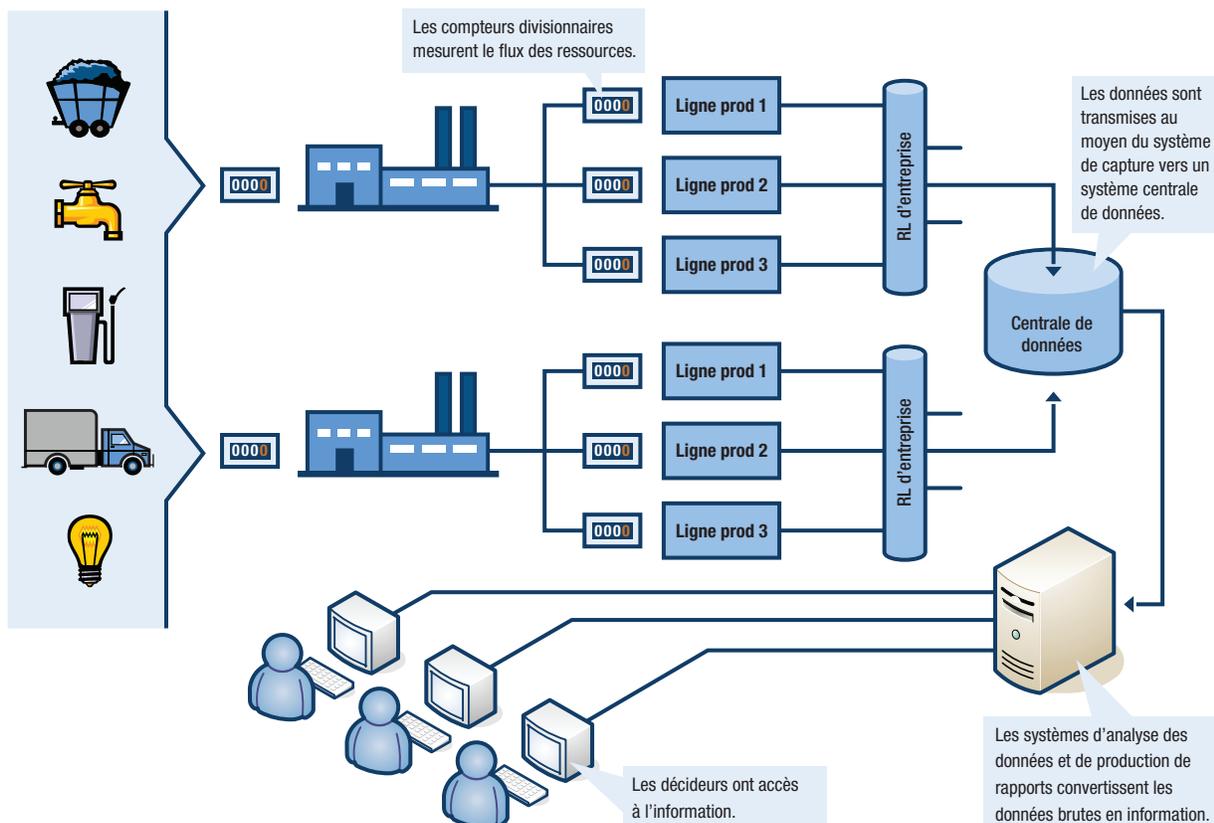


Pour fournir les résultats indiqués à la figure 1-3, un SIGE inclut généralement les composantes clés suivantes :

- les centres de comptabilisation de l'énergie aux fins de gestion des systèmes de rendement énergétique (exemple des conduites de transvasement, des opérations unitaires comme des appareils de chauffage et des séchoirs, ou des composantes comme des compresseurs d'air ou des chaudières);
- les compteurs et les capteurs d'énergie pour les principaux facteurs environnementaux qui influent sur le rendement énergétique, mais sur lesquels les opérateurs n'ont aucun contrôle, comme la température et l'humidité relative;
- les compteurs et les capteurs de production pour les facteurs opérationnels;
- les systèmes d'entrée de données et les dépôts de données pour le stockage de ces données;
- les systèmes d'analyse des données et de production de rapports.

Les systèmes d'information sur la gestion de l'énergie ne sont pas isolés. Ils font partie du système de gestion de l'énergie (SGE) d'une organisation. Les SIGE doivent être adaptés aux besoins de l'organisation qui les utilise, c.-à-d. satisfaire aux exigences de l'organisation relatives au SIGE et convenir à l'état actuel et au développement prévu du système de gestion de l'énergie de l'organisation. Cela signifie que les évaluateurs ne peuvent pas se limiter aux composantes techniques du SIGE (figure 1-4) durant la vérification. Ils doivent aussi considérer l'interaction entre le SIGE et le SGE.

**Figure 1-4 Composantes techniques d'un SIGE**



## 5. Quelle est l'étendue d'un SIGE?

Un SIGE est habituellement implanté à l'échelle d'un site, mais il peut être mis en œuvre à de nombreux autres niveaux :

- Limités à un secteur de consommation énergétique déterminé – Il peut s'agir d'un bon point de départ pour les organisations qui ne connaissent pas bien la méthode.
- Équipement ou processus – À titre d'exemple, un SIGE peut être utilisé pour contrôler les compresseurs d'air en comparant la quantité d'air comprimé produite et l'électricité consommée pour la produire.
- À l'échelle des services.
- Par centre de coûts.
- À l'échelle des centres de comptabilisation de l'énergie.
- À l'échelle d'un site.
- À l'échelle de l'organisation, en intégrant les rapports sur le rendement de plusieurs sites dans un rapport organisationnel sur l'énergie ou l'environnement.

## 6. Résultats et avantages d'un SIGE

Les économies possibles qui peuvent découler de la mise en œuvre d'un SIGE dépendent d'un certain nombre de facteurs :

- le type de processus employés sur le site;
- le degré d'évolution des procédures et des systèmes de gestion de l'énergie de l'organisation;
- les capacités et la motivation du personnel opérationnel. On peut trouver de nombreux types d'outils d'autoévaluation en ligne pour évaluer cette capacité.

L'élément le plus important est sans aucun doute la dimension humaine. Par conséquent, il peut être difficile de définir à l'avance les économies associées à la mise en œuvre d'un SIGE.

À ce stade, la mise en œuvre d'un SIGE peut permettre de réaliser des économies de différentes manières. En voici quelques exemples reconnus :

- Variabilité opérationnelle réduite et intégration des pratiques exemplaires opérationnelles. Celles-ci dépendent de la capacité d'un exploitant à évaluer correctement le fonctionnement du processus. Les économies sont réalisées grâce à l'élimination des causes profondes d'un mauvais rendement et à la promotion des activités qui favorisent un bon rendement.
- Enquête pour découvrir les causes d'un mauvais rendement et détermination de mesures de conservation de l'énergie. Des idées de mesures de conservation de l'énergie peuvent être mises en avant dans le cadre du processus visant à découvrir les causes profondes d'un mauvais rendement.
- Analyse comparative de processus comparables dans l'ensemble d'une organisation. Pourquoi les mêmes processus de production devraient-ils présenter des caractéristiques de rendement énergétique différentes d'un site à un autre?



- D'un point de vue stratégique, la mise en œuvre d'un SIGE et d'un système de gestion de l'énergie peut également contribuer à réduire les risques liés à la volatilité des prix de l'énergie. La réduction de la variabilité opérationnelle et la promotion de mesures de conservation de l'énergie permettent de prédire avec plus d'exactitude le rendement énergétique. L'organisation qui est capable de prédire sa consommation énergétique est en bonne position pour négocier des ententes d'approvisionnement en énergie et prédire de façon plus précise ses dépenses énergétiques.

### Quelles sont les économies auxquelles vous pouvez vous attendre?

L'expérience acquise dans le cadre du programme d'énergie pour les grandes industries d'Efficacité Nouveau-Brunswick révèle qu'un SIGE correctement mis en œuvre peut permettre de réduire la consommation énergétique d'une organisation de 2 à 5 p. 100.

Selon le manuel de Ressources naturelles Canada sur *les systèmes d'information sur la gestion de l'énergie*, des économies de 8 p. 100 semblent être une estimation raisonnable [des économies possibles] ([PARTIE D](#)).

Remarque : les économies peuvent varier et dépendre de la taille de l'industrie et de son profil énergétique.

### Gestion de l'énergie, SIGE et économies

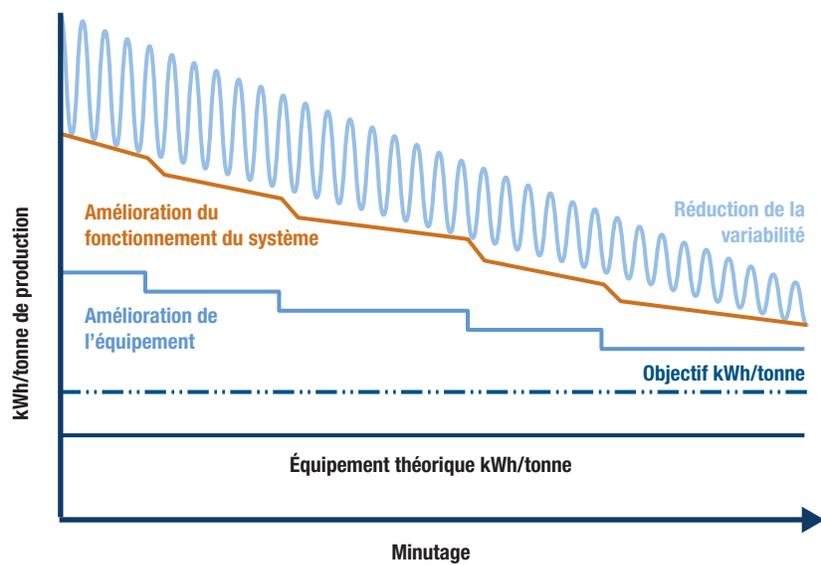
Une importante recherche documentaire est consacrée à l'établissement d'une approche systématique de la gestion de l'énergie. Il ne peut y avoir d'approche universelle de la gestion de l'énergie. Dans la mesure où la finalité de l'installation d'un SIGE est d'offrir de l'information afin de favoriser les mesures d'amélioration du rendement énergétique, le contexte organisationnel qui oriente ces mesures est primordial à la réussite du SIGE. En d'autres termes, un SIGE seul ne permettra pas de réaliser des économies. Un SIGE doit être élaboré en accordant une attention particulière au contexte élargi de la gestion structurée de l'énergie. Les documents et les outils visent à soutenir ce concept global des SIGE.

Lorsqu'un SIGE est intégré à un programme de gestion de l'énergie dont l'amélioration continue est une caractéristique, il peut entraîner une augmentation de la productivité grâce à l'élimination graduelle de l'énergie gaspillée (figure 1-5). Grâce à l'information recueillie sur les comportements qui permettent de réduire la consommation énergétique, on peut rapidement instaurer des pratiques exemplaires et remettre en question les vieilles habitudes de travail. La surveillance continue du rendement permet également de s'assurer que les économies se poursuivent d'une année à l'autre et que les divergences par rapport aux pratiques exemplaires sont détectées et éliminées rapidement.

De plus amples renseignements sur la planification en gestion énergétique sont proposés aux participants aux ateliers de gestion de l'énergie « Le gros bon \$ens » de Ressources naturelles Canada ([oe.nrcan.gc.ca/industriel/formation-sensibilisation/index.cfm](http://oe.nrcan.gc.ca/industriel/formation-sensibilisation/index.cfm)).



**Figure 1-5 Économies liées à la mise en œuvre d'un SIGE**



# A

VÉRIFICATION DU SIGE



## PARTIE A – VÉRIFICATION DU SIGE

### 1. Introduction

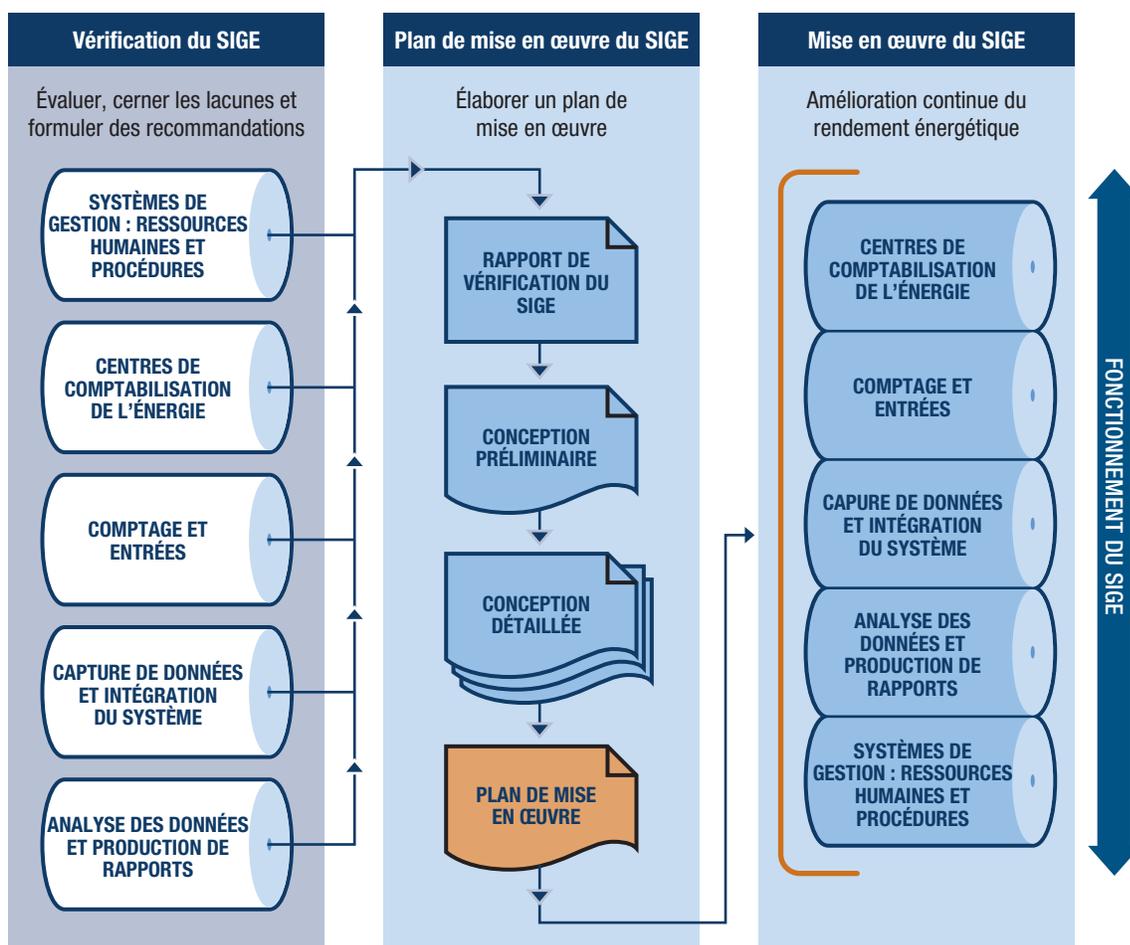
La vérification du SIGE constitue la première étape de la planification d'un système d'information sur la gestion de l'énergie. La vérification permettra d'établir le coût approximatif de chaque mesure. On préparera ensuite une analyse de rentabilisation et un rapport de vérification dans lesquels seront présentées toutes les recommandations, afin d'être à même de soupeser les avantages et de décider si la mise en œuvre du SIGE est souhaitable d'un point de vue financier. L'étape suivante consiste à vendre la vérification du SIGE aux décideurs de l'organisation. Une fois la vérification achevée, on pourra passer à la préparation du plan de mise en œuvre.

La partie A couvre les éléments suivants :

- Choisir/engager un vérificateur du SIGE.
- Avant de procéder à la vérification : cette section porte sur les tâches que le vérificateur doit accomplir avant de procéder à la vérification du SIGE. De cette manière, le vérificateur ne perd pas de temps une fois sur place.
- Vérification du SIGE : cette section (illustrée à la figure 2-1) donne des directives sur la manière de procéder à une vérification et couvre les éléments suivants :
  - les objectifs du SIGE;
  - les systèmes et procédures de gestion;
  - la définition des centres de comptabilisation de l'énergie (CCE);
  - le comptage et la capture des données;
  - l'analyse des données et la production de rapports.
- Analyse de rentabilisation : cette section oriente sur la manière de déterminer les conclusions clés de la vérification du SIGE, de présenter ces résultats aux cadres supérieurs et de préparer un rapport de vérification détaillé. Cette analyse a plusieurs objectifs :
  - la formulation des recommandations;
  - l'estimation des coûts et des économies associés à la mise en œuvre d'un SIGE;
  - l'établissement de rapports et de présentations sur l'analyse de rentabilisation et l'élaboration d'un rapport de vérification du SIGE.



**Figure 2-1 Première étape de la mise en œuvre du SIGE – Vérification du SIGE**



## 2. Choisir/engager un vérificateur du SIGE

Contrairement aux vérifications financières qui doivent être réalisées par un vérificateur externe, les organisations peuvent choisir une vérification interne, un vérificateur externe ou une approche hybride en vertu de laquelle une équipe interne et des conseillers externes se partagent le travail. L'approche hybride est la plus susceptible de produire des résultats, puisqu'elle repose sur l'expérience et la connaissance du processus en lui-même et sur l'expertise d'un vérificateur du SIGE.



## Quelles sont les compétences requises pour effectuer une vérification du SIGE?

Le tableau 2-1 présente un résumé des tâches qui doivent être accomplies dans le cadre d'une vérification du SIGE. C'est à l'organisation industrielle de décider des tâches qui seront accomplies par ses employés et celles qui seront sous-traitées.

**Tableau 2-1 Les tâches et les compétences d'un vérificateur du SIGE**

Tâche	Compétences clés	Commentaires
<b>Définition des buts poursuivis par le SIGE</b>	Compétences en facilitation	La participation d'un conseiller externe en tant que facilitateur garantit que la définition inclut toutes les exigences et n'est pas teintée par des questions de politique interne et les rapports entre les membres du personnel et de la direction.
<b>Évaluation des systèmes et des procédures de gestion</b>	Compétences en matière de communication Connaissance des systèmes de gestion	Les vérificateurs externes, qui connaissent d'autres systèmes, sont plus aptes à accomplir cette tâche.
<b>Définition de CCE</b>	Connaissance du processus Connaissance des responsabilités organisationnelles Connaissance des systèmes de distribution d'énergie	Il est habituellement préférable que l'organisation fournisse les renseignements relatifs au site et que le conseiller apporte quant à lui ses connaissances relatives à la conception du CCE.
<b>Évaluation du comptage et de la capture de données</b>	Connaissance des différents types de compteurs Connaissance des systèmes et des normes de capture de données Expérience de l'intégration des systèmes Connaissance du processus d'identification des facteurs déterminants	Peut être réalisé à l'interne. Il est possible de se tourner vers l'extérieur pour obtenir de l'aide et de l'information sur les types de compteurs et leur installation.
<b>Évaluation de l'analyse des données et de la production de rapports</b>	Expérience de la réalisation d'analyses de données statistiques Expérience des systèmes d'information et les logiciels conçus pour le SIGE	Cela devrait être fourni par un conseiller externe qui a de l'expérience pratique des SIGE et qui a, par conséquent, une bonne connaissance des méthodes de production de rapports les plus efficaces.
<b>Préparation de l'analyse de rentabilisation</b>	Analyse financière et modélisation	Peut se faire à l'externe, à condition que tous les coûts pertinents soient établis.
<b>Présentation des conclusions</b>	Aptitudes pour la présentation – orale et écrite	La vérification du SIGE ne sera pas très utile si les recommandations ne sont pas comprises et acceptées.



## Quelques questions à considérer

- Voici quelques questions auxquelles il faut réfléchir lorsque certaines, voire toutes les tâches sont réalisées à l'externe. Soyez précis sur l'étendue de la vérification : à quel niveau le SIGE doit-il être mis en œuvre? Comme on l'a décrit plus tôt, l'étendue de la mise en œuvre peut être de différents ordres. Il faut également déterminer les compétences et les heures de travail que votre organisation peut consacrer au projet, et les compétences qui doivent être trouvées à l'extérieur de l'organisation. Si votre organisation dispose déjà de l'expertise nécessaire en matière de comptage et de capture de données, vous devriez plutôt travailler avec un vérificateur qui connaît bien l'analyse et la production de rapports.
- Ne négligez pas les candidats qui n'ont pas une expérience spécifique du secteur. Vous pourriez avoir de la difficulté à trouver des vérificateurs du SIGE ayant une connaissance aussi pointue de l'industrie ou du secteur que votre propre effectif. Les équipes de vérification les plus efficaces incluent des experts issus de votre organisation et un vérificateur externe du SIGE qui connaît bien le comptage, la capture de données, l'analyse, la production de rapports et l'intégration d'un SIGE aux systèmes de gestion en place. Ces connaissances devraient compléter les connaissances de votre organisation.
- Cherchez un candidat qui a de l'expérience en SIGE ou en gestion de l'énergie. N'importe qui peut apprendre la terminologie relative à la vérification du SIGE. Cherchez quelqu'un qui pose des questions pertinentes et écoute plus qu'il ne parle. Ce sont des signes de professionnalisme. Ne vous fiez pas uniquement à la parole des candidats. Passez en revue l'expérience professionnelle du vérificateur du SIGE. Ce dernier devrait idéalement avoir travaillé pour des organisations d'une taille et d'une complexité comparables à la vôtre. Vérifiez le niveau d'expérience du vérificateur. Les vérificateurs de qualité effectuent habituellement plusieurs vérifications chaque année et limitent leurs activités à la vérification. N'oubliez pas de vérifier leurs références. Un bon vérificateur devrait avoir au moins deux ou trois lettres de recommandation de personnes qui sont prêtes à mettre leur réputation en jeu. Dans la mesure du possible, appelez ces personnes, plutôt que de leur envoyer un courriel, pour en savoir davantage sur le souci du détail du vérificateur, etc.
- Cherchez un candidat qui a de bonnes aptitudes en communication. À quoi bon engager un vérificateur éminemment compétent et chevronné s'il est incapable de vous indiquer clairement les changements requis, ainsi que les avantages et les coûts probables? Vous collaborerez probablement de façon étroite avec cette personne. La vérification peut durer des jours ou des semaines, selon la taille de votre organisation et l'étendue de la vérification. Vous devriez également chercher une personne capable de faire preuve de souplesse et réceptive à vos besoins. Cherchez un bon communicateur qui peut adopter le langage de votre organisation afin de se faire comprendre. Le vérificateur devrait être à même d'intégrer les changements requis pour la mise en œuvre du SIGE aux objectifs globaux de votre organisation. Sinon, la vérification pourrait être limitée et ne servir que de liste de vérification générique.
- Si vous voulez savoir à quoi ressemblera le rapport du vérificateur, demandez-lui de vous montrer des rapports qu'il a présentés à d'autres clients. Pour des questions de confidentialité, invitez le vérificateur à éliminer tous les renseignements personnels, comme les noms, les numéros, les adresses avant de vous remettre ces exemples de rapports (si vous recevez un rapport contenant des renseignements confidentiels d'une autre organisation, c'est un signe que le candidat ne protège pas adéquatement l'information confidentielle). Demandez des documents concis sur l'objet de la vérification, ce qu'elle a révélé et les recommandations.



## Engager un vérificateur du SIGE

L'engagement d'un vérificateur du SIGE comporte trois étapes :

- Étape 1 – Dresser une liste des vérificateurs possibles
- Étape 2 – Leur demander de soumettre une proposition de qualité
- Étape 3 – Examiner les propositions en vertu des mêmes critères

En raison du caractère innovateur des SIGE, il y a peu de fournisseurs de services possibles. Consultez votre association d'ingénierie provinciale ou consultez le Répertoire des services de gestion de l'énergie de Ressources naturelles Canada à l'adresse [oee.nrcan.gc.ca/Fournisseurs/index.cfm](http://oee.nrcan.gc.ca/Fournisseurs/index.cfm).

Une fois les vérificateurs possibles sélectionnés, vous devriez faire une demande de soumission. La méthode la plus fiable est la demande de proposition (DP). La DP devrait être rédigée de façon claire, présenter l'étendue de la vérification du SIGE et les services requis de la part du vérificateur, et contenir suffisamment d'information pour permettre aux candidats de préparer leur soumission. La DP inclut nécessairement des renseignements commerciaux confidentiels. Vous devriez par conséquent communiquer avec les candidats afin de conclure une entente de confidentialité avant de leur envoyer la DP.

La DP doit au moins comporter les renseignements suivants :

- L'emplacement et l'adresse du site.
- L'étendue souhaitée de la vérification du SIGE. Visera-t-elle l'ensemble du site ou seulement une partie de celui-ci?
- Quels services recherchez-vous? Quels éléments de la vérification voulez-vous sous-traiter au vérificateur du SIGE?
- La classification industrielle et les produits fabriqués. Cela devrait être suffisant pour permettre au vérificateur de comprendre la complexité des processus de production.
- Quels sont les systèmes d'approvisionnement en énergie et leur capacité (p. ex., air comprimé, chaudières et production de vapeur, production combinée de chaleur et d'électricité, réfrigération et climatisation)?
- Les données sur la consommation énergétique d'au moins 12 mois. Il peut s'agir d'un résumé des factures. Compte tenu de l'importance des frais liés à la demande dans la structure des coûts globaux, vous devriez aussi indiquer la demande maximale ou soumise à des frais. Cela permet au vérificateur d'avoir une idée de l'ordre de grandeur des opérations.
- Les données sur la production d'au moins 12 mois, présentées par produit. Cela permet aussi d'informer le vérificateur de l'ampleur et de la complexité des opérations.
- Renseignements administratifs généraux :
  - Personnes-ressources sur place concernant les questions techniques et commerciales
  - Modalités de l'entente
  - Modalités de paiement
  - Exigences en matière d'assurances



- Si les soumissions peuvent être présentées de façon électronique
- Toute autre exigence particulière concernant la structure, le contenu et la mise en page de la soumission

La plupart des exploitants professionnels ont leur propre modèle de demande de données dans lequel sont indiqués les renseignements dont ils ont besoin pour faire une proposition.

Une fois les soumissions reçues, il faut les évaluer. Les méthodes d'évaluation les plus rigoureuses incluent les étapes suivantes :

- définir des critères d'évaluation techniques pertinents;
- appliquer une note relative à chacun des critères;
- s'assurer que les propositions sont évaluées par une équipe plutôt que par une seule personne, afin d'éviter les partis-pris;
- examiner le coût des propositions et diviser les coûts par la note technique. Cela donne une idée de l'optimisation des ressources de chaque proposition et devrait être le principal critère dont les organisations tiennent compte dans leur décision.

L'[annexe A1](#), Critères d'évaluation de la demande de proposition, fournit un modèle qui contient des exemples de critères et de pondérations pour l'évaluation des propositions de vérification du SIGE.

### 3. Avant la vérification du SIGE

La section suivante traite de la relation que le vérificateur devrait avoir avec le client avant la vérification du SIGE et présente les tâches que le vérificateur devrait avoir accomplies avant de se rendre sur place. Cette section porte les renseignements requis par le vérificateur dans le cadre de l'analyse préliminaire des données.

Il est probable que le vérificateur externe dispose d'un temps limité pour réaliser la vérification du SIGE et qu'il doive faire le plus de travail possible sur place. Le vérificateur devrait par conséquent avoir accès aux renseignements avant de se rendre sur le site, afin d'éviter de perdre du temps à chercher les renseignements dont il a besoin sur place et de mieux organiser l'étape de la vérification.

Le vérificateur risque moins de perdre du temps si le client a préparé autant de données et d'information que possible à l'avance (les vérificateurs ont l'habitude de demander de l'information durant la vérification) et si des membres clés du personnel de l'organisation sont disponibles pour rencontrer le vérificateur alors qu'il se trouve sur place.

Le vérificateur devrait quant à lui proposer un calendrier pour la vérification sur place et une liste des personnes qu'il veut rencontrer en raison de leurs responsabilités fonctionnelles. L'approche adoptée par le vérificateur du SIGE devrait être suffisamment souple pour permettre d'adapter la vérification aux contraintes de temps auxquelles l'équipe de gestion du site est soumise.



## Renseignements généraux pour le vérificateur du SIGE

Le client devrait se préparer adéquatement à la vérification du SIGE afin d'accroître l'efficacité du soutien reçu. Dans la pratique, cela signifie :

- Approuver le calendrier provisoire avant la vérification. Le vérificateur devrait prévoir des rencontres avec des représentants de l'équipe de gestion du site durant la vérification. Il est essentiel de s'assurer que ces derniers sont disponibles (voir le tableau 2-2);
- S'assurer que le client dispose de tous les documents sur les systèmes et les procédures de gestion de l'énergie actuels en vue de la vérification. Les documents pertinents devraient inclure au moins un des éléments suivants :
  - un exemplaire de la politique de gestion de l'énergie (le cas échéant);
  - les améliorations visées par l'organisation;
  - les rapports de vérification énergétique;
  - une comparaison de la consommation et des facteurs déterminants;
- S'engager à présenter les conclusions de la vérification à la haute direction.
- Les données sur la consommation énergétique et la production du site devraient être envoyées en format électronique au vérificateur du SIGE avant sa visite. Le présent guide et outil inclut un modèle de demande de données ([annexe A2](#)) que le vérificateur devrait envoyer au client. Le vérificateur devrait envoyer la demande au client au moins quatre semaines avant la vérification et obtenir une réponse au moins deux semaines avant la vérification. Cela permettra au vérificateur de disposer de suffisamment de temps pour effectuer l'analyse préliminaire des données et au client de rassembler tous les autres renseignements nécessaires à la vérification.

**Tableau 2-2 Réunions durant la vérification du SIGE**

Qui?	Pourquoi?	Combien de temps?
<b>Haute direction</b>	Réunion d'amorce de la vérification	1 heure
	Discussion animée sur les objectifs du SIGE	2 heures
	Fin de la « conclusion des travaux sur le site »	1,5 heure
<b>Gestion de la production</b>	Responsabilités opérationnelles actuelles	Variable, dépend de l'étendue et de l'ampleur de la responsabilité  1 à 3 heure(s)
	Systèmes d'amélioration en place	
	Centres de comptabilisation de l'énergie logiques	
	Sensibilisation en matière d'énergie	
	Indicateurs de rendement clés	
	Facteurs déterminants	
	Compréhension du processus	



Qui?	Pourquoi?	Combien de temps?
Gestion financière	Régime de comptabilité actuel pour les coûts énergétiques Régime de comptabilité actuel pour les autres coûts opérationnels Centres de comptabilisation de l'énergie par rapport aux centres de coûts Exigences internes et externes en matière de production de rapports	1 à 2 heure(s)
Gestion des TI	Systèmes environnementaux pour l'analyse des données et la production de rapports Structure des dépôts de données existants Accès aux données de production	2 à 3 heures
Gestion de l'ingénierie	Comptage divisionnaire existant de l'énergie et possibilités – contraintes relatives aux systèmes de capture de données Centres logiques de comptabilisation de l'énergie Principaux systèmes d'approvisionnement en énergie Économies d'énergie possibles grâce au projet	2 à 3 heures
Gestion de l'entretien	La conservation de l'énergie est-elle intégrée aux activités d'entretien prévues? Quel est le processus pour signaler les problèmes de rendement énergétique et prendre des mesures correctives?	1 heure
Surveillants de la production et chefs d'équipe	Sensibilisation en matière d'énergie Possibilités d'économies d'énergie Besoins en information et moyens de communication préférés	Au cas par cas
Opérateurs de la production et de quart	Sensibilisation en matière d'énergie Possibilités d'économies d'énergie Besoins en information et moyens de communication préférés	Au cas par cas



## Renseignements exigés

En règle générale, le site devrait fournir trois catégories de renseignements avant la vérification du SIGE. N'oubliez pas qu'une partie des renseignements a normalement été fournie à l'étape de la soumission ou de la proposition. Une fois la vérification en cours, les vérificateurs ne devraient demander que des renseignements qui leur manquent.

Le tableau 2-3 fournit de l'information sur l'utilité des renseignements demandés. Vous trouverez un modèle de demande de données à l'[annexe A2](#). Ce modèle vous permet de consigner les renseignements.

**Tableau 2-3 Demande simple de données**

Objet	Pourquoi?
<b>RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX SUR LE SITE</b>	
Plan d'implantation (échelle A3 ou A4)	Sert habituellement de carte pour parcourir le site et trouver les éléments clés des processus et de l'équipement d'approvisionnement en énergie, comme les chaudières, les refroidisseurs et les compresseurs d'air.
Tout schéma de processus disponible	Ils permettront au vérificateur de comprendre le déroulement des opérations et les produits.
Schémas ou plans de distribution du gaz, de l'électricité, de l'eau et de l'air comprimé (le cas échéant)	Ces documents permettront au vérificateur de comprendre la complexité du système de distribution et de comptage existant.
Aire et volume du site	Cela est utile pour estimer les charges de chauffage de l'espace en fonction des charges globales.
Nombre d'employés	Donne une idée approximative de l'ampleur des opérations.
Personnes-ressources clés	Pour l'accès au site, aux systèmes de comptage, aux données conjoncturelles, etc.
Heures d'exploitation par quart, journée, semaine, mois et année	Cela donne aussi une idée approximative de l'ampleur des activités et peut servir d'indicateur de la complexité de l'analyse requise dans le cadre de la gestion continue et des moments où l'énergie est consommée sur le site.
Brefs renseignements sur les principaux produits fabriqués	Cette information est requise pour déterminer si le catalogue de produits et la composition de la production seront des facteurs déterminants pertinents.
Capacité des systèmes d'approvisionnement en énergie	Connaissance des différents systèmes d'approvisionnement en énergie (c.-à-d. électricité, gaz, vapeur, air, etc.) utilisés. Cela est également utile dans le cas d'une méthode de comptage fondée sur l'efficacité de la production énergétique.



Objet	Pourquoi?
<b>DONNÉES QUANTITATIVES</b>	
Consommation d'énergie et coûts : consommation mensuelle et hebdomadaire et coût de tous les services (électricité, gaz, mazout, eau, effluents, etc.), idéalement pour une période de trois ans	Plus de détails que ce qui était exigé à l'étape de la proposition. Cela est nécessaire pour analyser les données afin d'estimer les économies qui découleront de l'amélioration du contrôle opérationnel.
Information sur les tarifs applicables aux services d'approvisionnement en énergie (frais fixes, frais de consommation unitaires, périodes de facturation, taxes, frais liés à la demande et frais de distribution, etc.)	Permettra de calculer les économies liées à la mise en œuvre du SIGE. Il faut connaître l'écart entre les frais d'énergie et les frais liés à la demande pour calculer les économies.
Profils des demandes (s'ils existent) indiquant la demande de services comme le gaz ou l'électricité durant la semaine et la fin de semaine en été et en hiver	Existe-t-il des possibilités de gérer des profils de charge qui permettraient de réduire les frais liés à la demande? Y a-t-il des signes de consommation excessive durant les périodes d'inactivité?
<b>INFORMATION SUR LES COMPTEURS DIVISIONNAIRES</b>	
Données sur la consommation et la demande enregistrées sur les compteurs divisionnaires (s'il y a lieu). Fréquence mensuelle = trois ans, fréquence hebdomadaire = un an	Cela permet d'avoir suffisamment de points de référence pour faire une analyse de régression avec une certaine confiance, et de calculer les économies possibles pour un CCE, les compteurs divisionnaires ou l'ensemble du site.
<b>DONNÉES DE PRODUCTION</b>	
Taux de production mensuels et hebdomadaires (tonnes produites, tonnes vendues, nombre de produits vendus, intrants en matières premières, etc.) des principaux groupes de produits, idéalement pendant la même période et à la même fréquence que les données des compteurs divisionnaires	Le vérificateur a besoin d'un ensemble de données compatibles afin de mener l'analyse requise pour estimer les économies possibles. Le fait de s'appuyer sur des données énergétiques dont la fréquence est différente de celle des données de production limite la capacité du vérificateur à tirer des conclusions utiles.
<b>INFORMATION SUR LE SYSTÈME DE GESTION</b>	
Détails relatifs aux systèmes en place de gestion de la production et de l'environnement (p. ex., Six Sigma, TPM, GQT et ISO 14001)	Un SIGE devrait être intégré à un SGE. L'objectif de cette demande est de déterminer si le site compte déjà des systèmes de gestion officiels. Dans l'affirmative, un SIGE devrait être intégré aux systèmes et aux structures existants.
Détails relatifs aux lois et aux règlements fédéraux, provinciaux et municipaux sur l'environnement qui concernent le site	Ces lois et règlements peuvent favoriser ou limiter la mise en œuvre du SIGE. Une bonne connaissance du cadre réglementaire aide à comprendre les questions réglementaires dont l'organisation doit tenir compte.

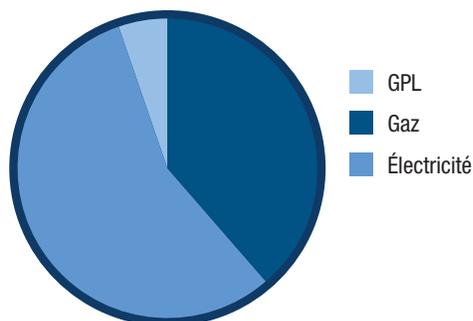


## Analyse préliminaire

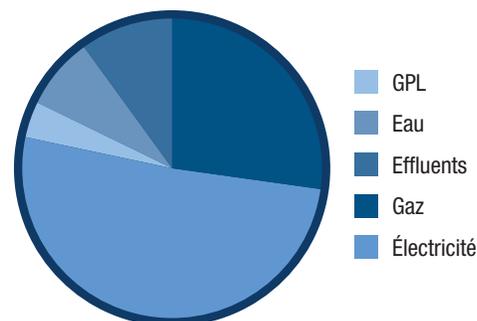
La conduite des types d'analyse suivants est utile avant de se rendre sur place :

- Répartition de la consommation par type d'énergie : Cela aide à déterminer quelles sources d'énergie devraient être mesurées à l'aide de nouveaux compteurs (figure 2-2).
- Répartition de la consommation par coût (figure 2-3) : La consommation est un indicateur, mais les dépenses par source d'énergie sont également importantes. À la suite de l'examen des coûts, est-il préférable de consacrer des sommes à l'achat de nouveaux compteurs? La solution peut-elle reposer en partie sur le pseudocomptage?
- Analyse des tendances : Cette analyse (figure 2-4) aide à déterminer si la consommation énergétique tend à augmenter ou à diminuer. Elle peut également révéler des variations saisonnières, qui peuvent à leur tour aider à choisir les facteurs déterminants qui seront inclus dans l'analyse préliminaire. Il est possible de tracer une courbe de la consommation mensuelle depuis le début de l'exercice, qui exclut les facteurs saisonniers et ne montre que les tendances sous-jacentes en matière de consommation.
- Régressions simples (figure 2-5) : Le vérificateur devrait comparer les fluctuations de la consommation de chaque source d'énergie par rapport à la production et aux facteurs environnementaux en se servant d'outils comme l'utilitaire d'analyse de données (qui, dans certains cas, peut être ajouté sur l'ordinateur grâce aux options Excel). Cela aidera à isoler les facteurs déterminants propres au site. Si le vérificateur a accès aux données des compteurs divisionnaires et à la répartition de la production connexe, il devrait essayer de faire des régressions pour les niveaux inférieurs de la consommation énergétique de l'organisation.
- Régressions multiples : Ces régressions (figure 2-6) ne devraient être utilisées que si le vérificateur a découvert des corrélations au moyen de régressions simples. De plus, ces corrélations devraient être logiques, c.-à-d. qu'il devrait y avoir une explication de la consommation énergétique et de la variable à laquelle cette dernière est liée.

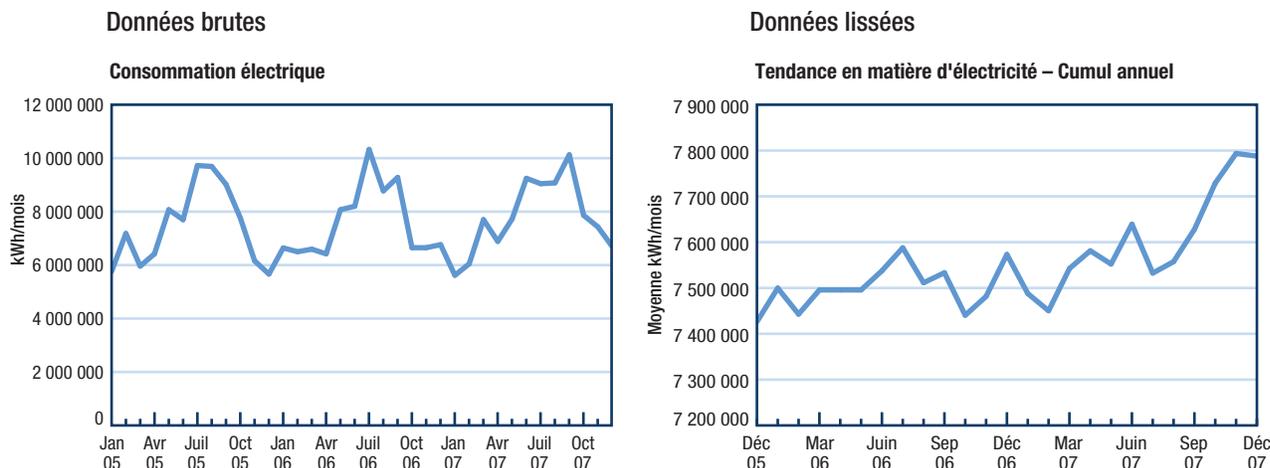
**Figure 2-2**  
**Répartition de la consommation énergétique**



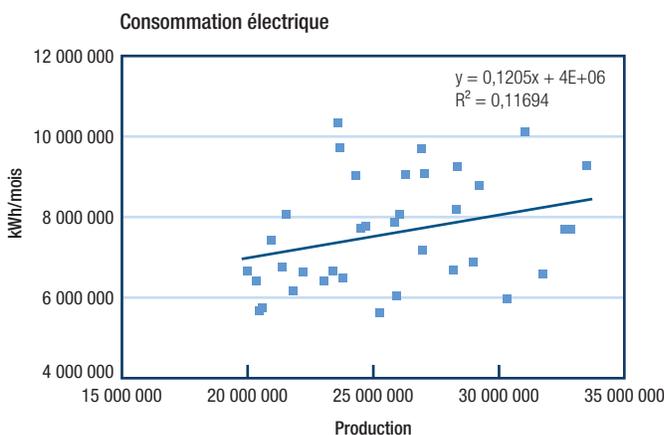
**Figure 2-3**  
**Répartition des coûts énergétiques**



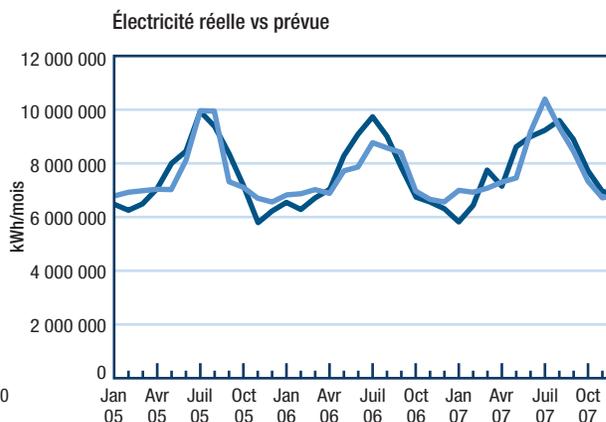
**Figure 2-4 Tendances en matière de consommation électrique**



**Figure 2-5 Régression simple – Consommation électrique**



**Figure 2-6 Réelle et prévue**  
(grâce à des régressions multiples)



**Corrélations – Avertissement!**

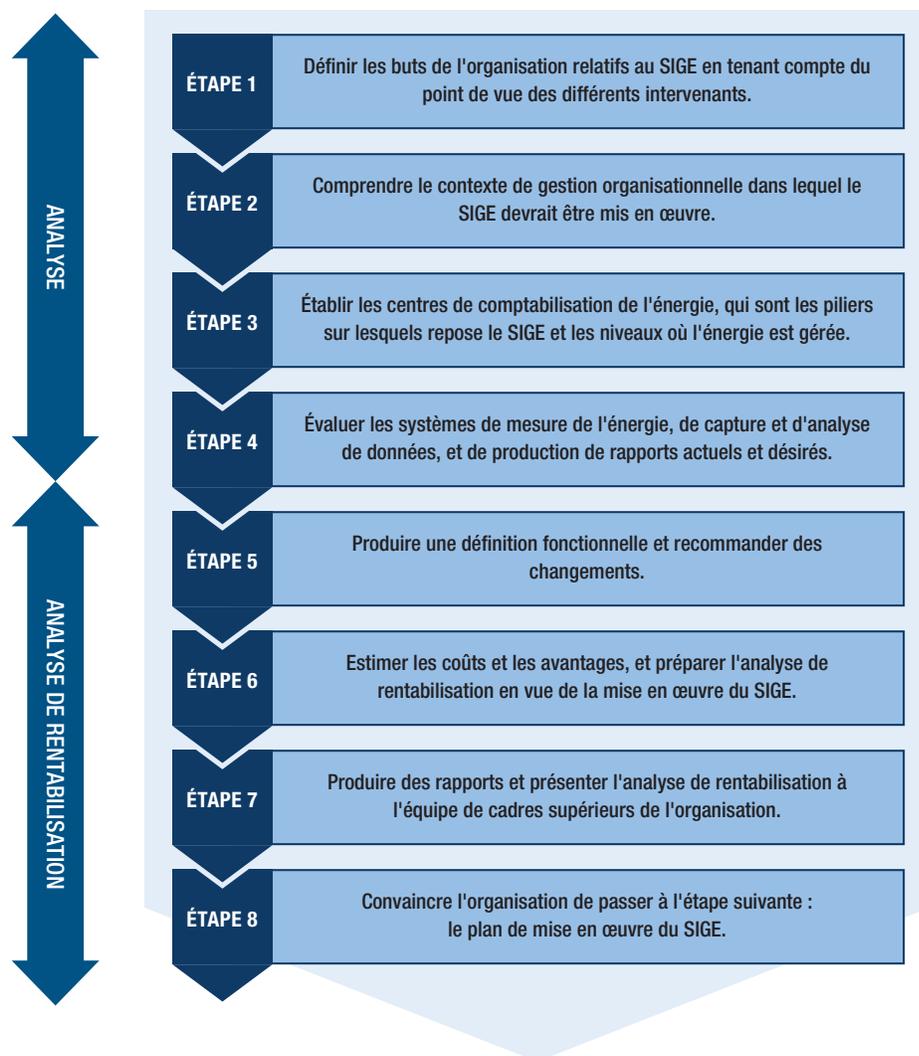
Une bonne corrélation établie à l'aide de régressions ne signifie pas pour autant que la variable est un facteur déterminant pertinent, puisque la variable et la consommation énergétique peuvent toutes deux être influencées par une variable indépendante.



## 4. Vérification du SIGE

De façon générale, la vérification du SIGE comporte deux phases : l'analyse (étapes 1 à 4) et l'analyse de rentabilisation (étapes 5 à 8). Ces deux phases sont illustrées à la figure 2-7.

**Figure 2-7 Vérification du SIGE – Étapes principales**



Le présent guide contient de nombreux modèles et outils d'évaluation dont le vérificateur peut se servir dans le cadre de son travail. Ils constituent une méthode d'évaluation structurée et permettent de détecter des lacunes dans les pratiques actuelles du site visé par la vérification. Ils peuvent être utilisés afin de déterminer la rentabilité actuelle des organisations de longue date et la rentabilité que les organisations débutantes devraient viser. N'oubliez pas que ces modèles ne constituent pas une fin en soi. Leur but est de fournir une méthode d'évaluation structurée et de permettre de détecter des lacunes dans les pratiques actuelles d'un site donné. Le vérificateur devrait ensuite recommander des changements en s'appuyant sur ces lacunes.



## 4.1 Étape 1 – Définir les buts poursuivis par un SIGE

La première étape de la vérification d'un SIGE consiste à définir les buts visés par la mise en œuvre d'un SIGE dans l'organisation du client. Les discussions entre les principaux intervenants de l'organisation devraient tendre vers l'identification des responsables de la gestion de l'énergie et des personnes qui ont le pouvoir de prendre des décisions ayant une incidence sur le rendement énergétique.

Le vérificateur doit garder à l'esprit qu'avant la vérification, l'équipe de gestion et d'autres intervenants du site peuvent avoir une connaissance très limitée des SIGE. Le processus adopté par le vérificateur afin de définir le but peut constituer une étape importante de la sensibilisation aux avantages du SIGE et de sa compréhension.

Une des méthodes employées pour définir le but d'un SIGE est tirée des « méthodes de systèmes virtuels » (*soft systems methodologies*) mises au point par Peter Checkland<sup>1</sup> et ses collaborateurs. Ces méthodes sont généralement employées dans la conception et la mise en œuvre de systèmes d'information dans un contexte organisationnel.

Le vérificateur et l'équipe de gestion doivent tout d'abord s'entendre sur la « définition de base » du SIGE. Une définition de base prend la forme suivante :

Un système selon lequel Q se fixe un but (B) afin d'atteindre des résultats (R),

Où :

- B = le but du SIGE, c.-à-d. le quoi. – Qu'est-ce que le SIGE compte apporter à l'organisation?
- Q = Y a-t-il des qualificatifs? Le comment – Comment le SIGE permettra-t-il d'y parvenir et quelles sont les limites à l'exploitation du SIGE?
- R = les résultats, c.-à-d. le pourquoi? – Pourquoi l'organisation songe-t-elle à un SIGE et quelles retombées attend-elle?

Les différents intervenants de l'organisation auront leur propre point de vue de B, Q et R. Le fait de réunir toutes les opinions et les idées relatives à B et à R aide à définir l'étendue globale du SIGE et peut servir de guide pour les étapes suivantes du processus d'évaluation et de formulation des recommandations.

Vous trouverez ci-dessous des exemples de définition de base du SIGE du point de vue des différents responsables fonctionnels d'une organisation :

### *Directeur des finances*

« Un système de mesure de la consommation énergétique qui nous permet de mieux répartir les coûts liés à nos produits, afin d'améliorer la rentabilité de notre production. »

### *Directeur de l'usine*

« Un système qui nous permet de constater et d'éliminer le gaspillage d'énergie, et ainsi d'améliorer l'efficacité opérationnelle de notre site et de réduire les coûts de production généraux de notre organisation ».

<sup>1</sup> Checkland P.B. et Howell S. *Information, systems and information systems: making sense of the field*. Toronto : John Wiley & Sons, 1998



*Gestionnaire de l'environnement*

« Un système de gestion du rendement énergétique qui nous permet d'augmenter notre rendement énergétique et de nous conformer aux exigences de notre organisme de réglementation en matière de permis et de licences ».

*Directeur du marketing*

« Un système qui nous permet de montrer que nous nous soucions de notre impact sur l'environnement, ce qui nous permet d'améliorer la façon dont le public perçoit notre entreprise et d'accroître notre part de marché ».

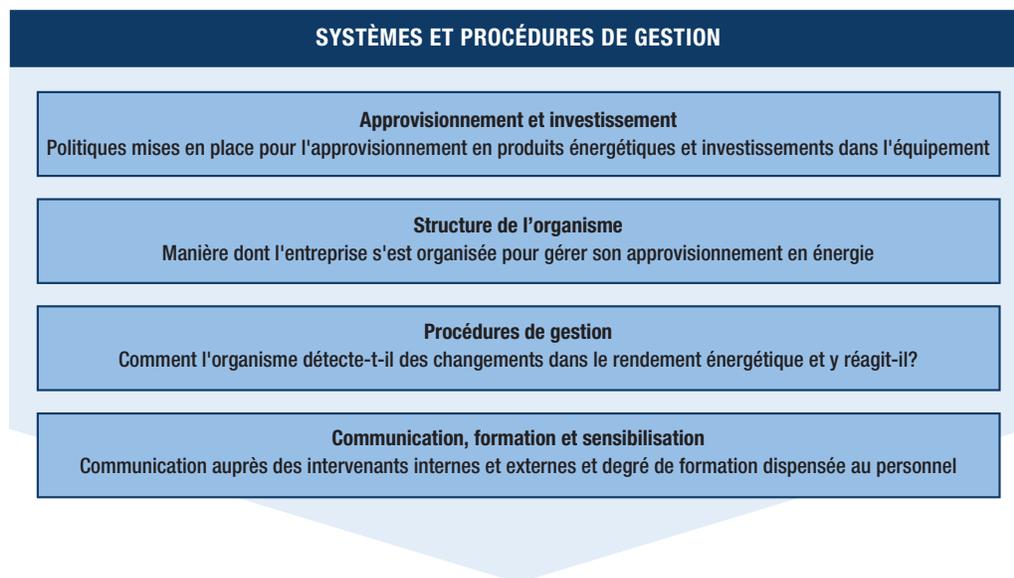
Bien que ces définitions ne soient pas contradictoires, elles expriment toutes quelque chose de différent à propos des résultats attendus du SIGE et peuvent par conséquent guider la conception globale du système.

Il est préférable d'organiser une séance de discussion animée à l'occasion de la réunion de démarrage (le premier jour) afin d'élaborer la définition de base de concert avec l'équipe des cadres supérieurs et d'en arriver à un consensus. Il est possible de tenir des discussions individuelles, puis de présenter les différents points de vue à l'équipe de gestion à l'occasion de réunions de synthèse dans le but d'arriver à un consensus.

## **4.2 Étape 2 – Comprendre les systèmes de gestion actuels de l'organisation**

Pour déterminer le contexte d'un SIGE, il faut commencer par comprendre les systèmes et les procédures de gestion actuels. Cette étape consiste à évaluer les systèmes et les procédures de gestion afin de s'assurer que le client dispose d'éléments organisationnels pour proposer les mesures correctives nécessaires en fonction des conclusions de l'analyse des données (figure 2-8). Si le client a un système de gestion de l'approvisionnement en électricité, il faut alors évaluer le système en tenant compte du fait qu'un SIGE y sera intégré. Si le client n'exploite pas de système de gestion de l'énergie ou de l'approvisionnement en énergie, il faut alors évaluer les systèmes de gestion en fonction de l'amélioration de la production, de l'environnement ou de la qualité, et déterminer comment la gestion de l'approvisionnement en énergie peut y être intégrée ou avoir une structure et une méthodologie similaires.



**Figure 2-8 Évaluation des systèmes et des procédures de gestion – Volets**

Chaque volet est décrit en détail à la figure 2-8 ci-dessous. Vous trouverez également des conseils sur l'utilisation des critères d'évaluation. Des modèles d'évaluation concrets figurent à l'[annexe A3](#). Ils peuvent être utilisés en conjonction avec [la feuille de calcul E1](#), qui permet d'entrer les données et de créer des diagrammes à secteurs. Ils permettent de comparer les notes attribuées aux notes idéales.

### ***Approvisionnement et investissement***

Les quatre critères reconnus en matière d'approvisionnement et d'investissement sont les suivants :

1. Politique visant la spécification du rendement dans le cas de tous les investissements importants : cela s'ajoute aux taux de production, à la qualité de la production, etc. Existe-t-il des spécifications relatives au rendement énergétique des nouvelles usines?
2. Politiques visant l'efficacité énergétique des produits (p. ex., moteurs, éclairage, commandes). Existe-t-il des politiques pour l'achat de produits à rendement élevé, comme des moteurs et de l'éclairage, lorsqu'un remplacement est nécessaire?
3. Données et analyse dont on se sert dans l'approvisionnement en énergie. Y a-t-il des preuves indiquant qu'on a analysé l'approvisionnement et la gestion de l'énergie afin de s'assurer que les conditions qui permettent de s'occuper des questions suivantes sont en place : i) exigences opérationnelles et souplesse maximale de l'installation, ii) négociation des meilleurs contrats possibles, iii) s'assurer que le plan de travail quotidien et les options d'interruption sont utilisés, iv) les factures sont vérifiées afin de s'assurer qu'elles ne contiennent pas d'erreurs, et les données détaillées sur la consommation sont conservées.
4. Le budget d'entretien inclut les réparations effectuées sur les systèmes d'énergie. Le budget d'entretien inclut-il des postes de dépense précis pour les réparations et les améliorations apportées aux systèmes d'énergie?



### **Structure organisationnelle**

L'évaluation de la structure organisationnelle est fondée sur les cinq critères suivants :

1. Programme explicite de gestion de l'énergie : y a-t-il un programme explicite de gestion de l'énergie ou une vision qui oriente les activités de gestion de l'énergie réalisées sur le site?
2. A-t-on fixé des objectifs pour l'amélioration du rendement énergétique? Ces objectifs peuvent aussi être appelés cibles stratégiques de l'organisation.
3. Engagement clair de la direction : la haute direction du site s'est-elle engagée à améliorer le rendement énergétique? Dans l'affirmative, quelle est la nature de cet engagement?
4. Équipes de l'énergie mises sur pied et principaux intervenants inclus : y a-t-il une équipe de gestion de l'énergie ou un groupe organisationnel chargé de superviser le programme de gestion de l'énergie? Dans l'affirmative, qui sont les membres de cette équipe?
5. Obligation de rendre compte du rendement énergétique incombant à la production et aux opérations : les cadres hiérarchiques, l'équipe des opérations et les opérateurs doivent-ils rendre compte du rendement énergétique à leurs supérieurs? Si le personnel de la production et des opérations est tenu responsable du rendement, a-t-il le pouvoir d'amorcer des changements dans le but d'améliorer le rendement?

### **Procédures de gestion**

Les procédures de gestion doivent être évaluées selon sept critères :

1. Examens réguliers du rendement : l'examen du rendement énergétique est-il aligné sur la fréquence des rapports produits par les systèmes d'analyse des données?
2. Mesures assignées et suivi effectué : des mesures sont-elles assignées aux employés dans le cadre du processus d'examen? Le suivi de ces dernières est-il effectué à l'occasion des examens subséquents?
3. Mesures incitatives visant le personnel : incite-t-on le personnel à améliorer le rendement énergétique de l'équipement dont il est responsable? Dans l'affirmative, quelle est la nature des mesures incitatives ou de la motivation?
4. Affectation de ressources suffisantes : des ressources suffisantes ont-elles été affectées à l'exploitation d'un système de gestion en matière de temps de gestion?
5. Examens réguliers : à quelle fréquence examine-t-on l'exploitation du système de gestion afin de s'assurer qu'il reste efficace?



6. Calendriers des opérations et de l'entretien : y a-t-il des calendriers des opérations et de l'entretien dans le but de réduire le rendement énergétique (p. ex., listes de démarrage et d'arrêt, entretien préventif lié à la consommation d'énergie)?
7. Systèmes de production de rapports actifs : y a-t-il un système de production de rapports sur le gaspillage de l'énergie (p. ex., fuites de vapeur et d'air comprimé) qui aide à détecter les problèmes en la matière et à les régler? Par exemple, envoie-t-on des déclencheurs pour lancer un ordre de travail afin de régler les problèmes?

### ***Communication, formation et sensibilisation***

On devrait envisager les critères suivants au moment de l'évaluation du volet de la communication, de la formation et de la sensibilisation :

1. Formation du personnel opérationnel : le personnel opérationnel reçoit-il de la formation sur le rendement énergétique des éléments de l'usine dont il est responsable?
2. Formation de l'équipe de l'énergie et des cadres supérieurs : l'équipe de gestion et la ou les équipes de l'énergie connaissent-elles suffisamment bien l'utilisation de l'énergie pour gérer cette ressource?
3. Communication de l'information sur le rendement énergétique à tout le personnel : comment le personnel est-il informé du rendement énergétique? Les bulletins diffusés à l'interne en sont un exemple.
4. Information sur le rendement énergétique incluse dans les rapports fournis aux intervenants externes : diffuse-t-on de l'information sur le rendement énergétique aux intervenants externes (p. ex., émissions, économies réalisées)?
5. Campagnes de sensibilisation régulières : des campagnes de sensibilisation sont-elles organisées régulièrement afin de rappeler aux membres du personnel leur obligation de réduire la consommation d'énergie et de leur fournir des conseils sur la façon d'y parvenir?

## **4.3 Étape 3 – Établir les centres de comptabilisation de l'énergie**

**L'établissement des centres de comptabilisation de l'énergie (CCE) est une étape essentielle de la mise en œuvre d'un SIGE.** Les centres de comptabilisation de l'énergie (CCE) sont les piliers d'un SIGE. Ils constituent le niveau de l'organisation où le rendement de l'énergie est géré. Cela signifie que le personnel du site doit être capable de mesurer tous les flux d'énergie au niveau des CCE, de déterminer les facteurs qui ont une incidence sur le rendement énergétique et d'en attribuer la responsabilité à une seule personne, parfois appelée le champion de la gestion de l'énergie, à l'intérieur de la structure de gestion. L'établissement des CCE d'un site est une des tâches les plus importantes du vérificateur du SIGE. Les CCE doivent être le niveau logique à partir duquel l'utilisation de l'énergie est gérée. Ils devraient aussi refléter les structures et les responsabilités de l'organisation.



Il n'y a pas de description précise de ce à quoi un centre de comptabilisation de l'énergie doit ressembler. Cela est dicté par le type de processus de production, l'importance des flux d'énergie et l'attribution des responsabilités au sein de l'organisation. Un CCE peut être une composante individuelle de l'équipement du processus, un secteur ou un processus de production ou toute une chaîne de production. Les seules exigences relatives aux CCE sont les suivantes :

- On peut mesurer les facteurs déterminants connexes;
- On peut déterminer une variable de production;
- On peut déterminer qui est responsable du coût d'un CCE;
- On peut attribuer une obligation de rendre compte;
- La responsabilité du coût d'un CCE s'inscrit dans les structures existantes de l'entreprise;
- Les économies réalisées justifient les coûts liés à la mesure de l'énergie.

Les économies de coût sont importantes. N'oubliez pas qu'il est parfois nécessaire d'installer plusieurs compteurs pour mesurer un type d'énergie, comme de l'électricité ou du gaz, afin de mesurer tous les flux d'énergie d'un CCE. Si les coûts liés à la mesure de l'énergie sont supérieurs aux économies possibles grâce à la mesure, l'étendue du CCE est trop faible.

L'établissement d'un CCE comporte quatre étapes :

**Étape 1** – Mettre en correspondance le CCE et le processus de production;

**Étape 2** – Harmoniser les CCE et les responsabilités organisationnelles;

**Étape 3** – S'assurer que chaque CCE peut être mesuré séparément compte tenu des contraintes relatives aux systèmes de distribution de l'énergie;

**Étape 4** – Procéder à la vérification du bon sens, c.-à-d. s'assurer que les coûts liés au comptage au niveau des CCE sont justifiés par les économies prévues.

### ***Mise en correspondance des centres de comptabilisation de l'énergie avec le processus de production***

La première étape comporte habituellement des discussions entre le vérificateur du SIGE et les experts des processus du site afin de déterminer la répartition du processus de production en CCE logiques. Du point de vue des processus, les décisions sont fondées sur :

- La consommation énergétique des opérations individuelles du processus : si certaines opérations n'exigent pas beaucoup d'énergie, elles peuvent être regroupées dans un même CCE. Si une opération particulière exige beaucoup d'énergie, elle peut faire l'objet de son propre CCE.
- La capacité de mesurer les intrants et les extrants du processus. Le rendement énergétique des CCE est mesuré en fonction de son rapport avec les facteurs déterminants, c.-à-d. les facteurs de production, environnementaux et opérationnels. Pour qu'un CCE puisse être géré, on doit pouvoir mesurer les facteurs déterminants pertinents pour le centre en question.



Outre les CCE, les centres de production d'énergie doivent également être établis. Il s'agit habituellement des éléments suivants :

- Chaufferie et générateurs de vapeur;
- Systèmes de production d'air comprimé;
- Systèmes de réfrigération;
- Appareils de traitement d'air pour le chauffage et la climatisation des grands volumes;
- Stations de traitement d'eau et des eaux usées.

La consommation énergétique de ces centres de comptabilisation de l'énergie est habituellement évaluée par rapport à la quantité d'énergie utilisée dans le processus (p. ex., gaz consommé par une chaudière par rapport à la vapeur produite, électricité consommée par rapport à la quantité d'air froid produite).

### ***Alignement des centres de comptabilisation de l'énergie***

Une fois que les CCE sont établis, il faut les mettre en correspondance avec les responsabilités organisationnelles. Chaque centre de comptabilisation devrait être placé sous la responsabilité d'une seule personne à l'intérieur de la structure hiérarchique de l'organisation. La personne désignée aura ainsi l'obligation de rendre compte du rendement du CCE dont elle est chargée.

Selon le processus, une même personne peut être responsable de plusieurs centres de comptabilisation. Dans un tel cas, les CCE peuvent être regroupés en services. On dira alors que la personne est responsable du service. Les personnes responsables de plusieurs CCE peuvent ainsi obtenir des rapports sur les CCE et les services. Le rendement d'un service est la somme du rendement des CCE dont il est composé.

Le rendement énergétique du service est alors la somme du rendement énergétique des CCE individuels. Le rendement énergétique du site est quant à lui la somme du rendement énergétique des services. Il est alors possible de produire des rapports sur la consommation réelle, la consommation visée, la variance et le CUSUM (somme cumulée des différences) de l'ensemble des niveaux organisationnels. La figure 2-9 illustre cette hiérarchie.

### ***Contraintes relatives à la distribution de l'énergie***

Les deux étapes précédentes ont permis de définir les CCE de façon optimale, en tenant compte des processus et des impératifs organisationnels. C'est le moment à partir duquel on négocie des compromis. Le plan d'ensemble des systèmes de distribution d'énergie est susceptible de faire l'objet d'un compromis, en premier lieu. Le plan d'ensemble peut en effet limiter la capacité de concevoir un système de comptage permettant de mesurer tous les flux d'énergie (ou les facteurs déterminants) entrants et sortants d'un CCE.

Lorsqu'une telle situation se produit, il peut être nécessaire de regrouper des CCE de façon à pouvoir mesurer les flux d'énergie ou les facteurs déterminants.

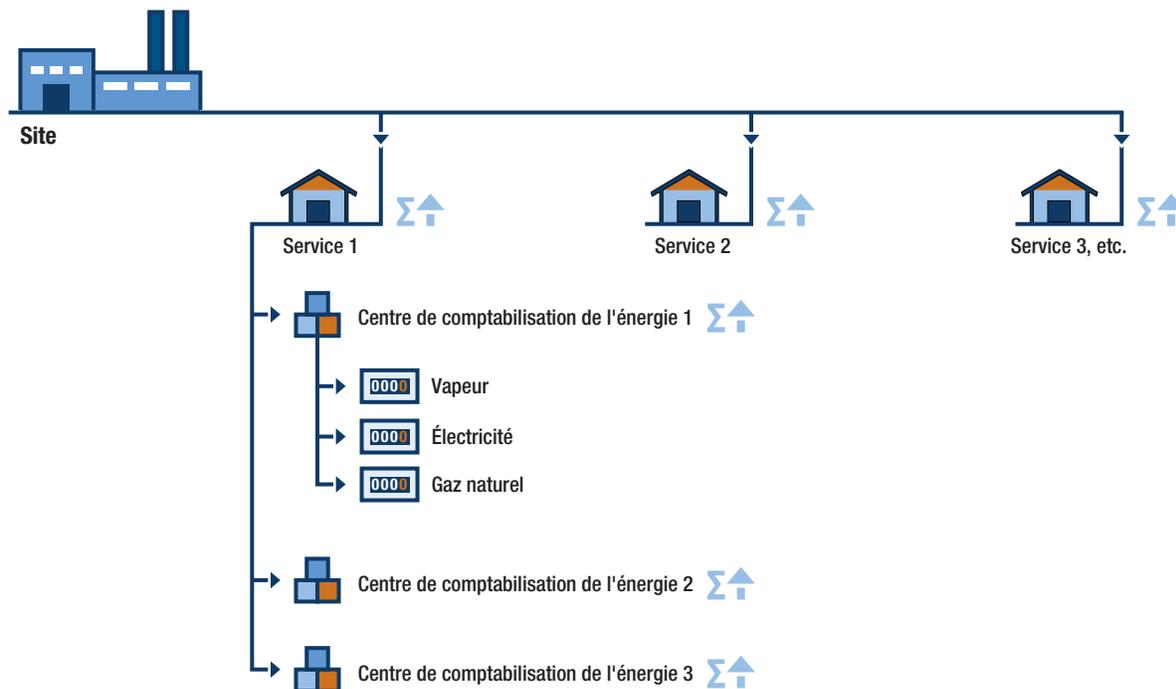


### Vérification du bon sens

La dernière vérification de la structure des centres de comptabilisation de l'énergie est réalisée au terme de l'évaluation du comptage et de la capture des données. Comme nous l'expliquerons plus tard, un des buts de l'évaluation du comptage et de la capture des données consiste à déterminer s'il faut apporter des changements à la mesure de l'énergie et des facteurs déterminants.

S'il faut acheter de nombreux nouveaux compteurs à un prix élevé, le coût de leur inclusion au SIGE peut ne pas en valoir la peine d'un point de vue strictement financier. La solution dans un tel cas consiste à regrouper des CCE et à commencer par l'examen des CCE à faible consommation.

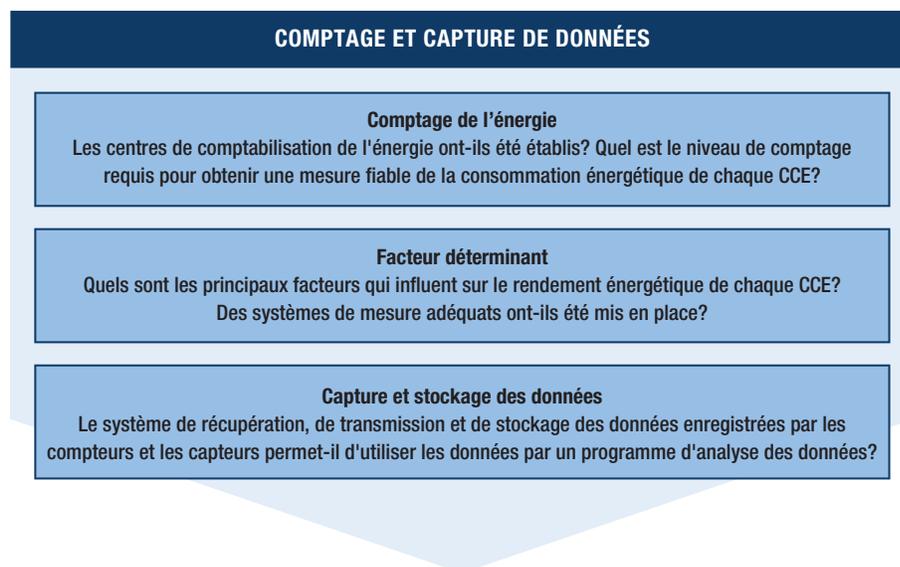
**Figure 2-9 Organisation du site en services et en CCE**



## 4.4 Étape 4 – Évaluer le comptage, la capture et l'analyse de données et la production de rapports

Le comptage et la capture de données incluent des éléments du système d'information sur la gestion de l'énergie qui fournissent les données brutes aux fins d'analyse et englobent les compteurs d'énergie et autres capteurs du processus, ainsi que les systèmes de capture de données (figure 2-10). Cette évaluation pose la question suivante : la quantité et la qualité des compteurs du site permettent-elles de mesurer efficacement les flux d'énergie de chaque centre de comptabilisation de l'énergie? Une grille d'évaluation tabulée pour chaque section présentée à la figure 2-10 est incluse à l'[annexe A3](#).



**Figure 2-10 Évaluation du comptage et de la capture de données – Volets**

### Compteurs d'énergie

Les éléments de détection primaires (compteurs, capteurs, etc.) sont la source et la base même d'un SIGE. La qualité de leur conception, de leur installation et de leur entretien est déterminante pour la précision et la fiabilité des données énergétiques. L'outil d'évaluation présenté à l'[annexe A3](#) donne une bonne idée de l'adéquation des systèmes de comptage existants et des améliorations qui doivent être apportées afin de colmater les brèches des principaux systèmes de comptage.

L'évaluation des compteurs d'énergie comporte les éléments suivants :

1. Principaux centres de comptabilisation de l'énergie (CCE) – Les installations doivent être évaluées en fonction de leur capacité de diviser leurs opérations en CCE adéquats.
2. Champ d'application des compteurs divisionnaires dans les CCE – Représente la quantité d'énergie consommée qui est réellement mesurée dans un CCE. Alors que les principaux éléments de la consommation énergétique (gaz, électricité, etc.) d'une installation sont mesurés à l'aide de compteurs, les compteurs divisionnaires mesurent la quantité d'énergie consommée par un CCE individuel. Les principales sources d'énergie consommée de tous les CCE devraient être mesurées. Les vérificateurs devraient dresser une liste de toutes les sources d'énergie reliées à chaque CCE. Le champ d'application des compteurs divisionnaires est exprimé sous forme de pourcentage de la consommation énergétique mesurée par les compteurs divisionnaires par rapport à la consommation énergétique de l'ensemble de l'installation.
3. Adéquation des compteurs à la fonction – L'évaluation de l'adéquation des compteurs à la fonction permet de s'assurer que les compteurs utilisés ont l'étendue, les unités de mesure et les conditions de processus qui conviennent à leur application et à leur environnement. On note les installations sur une échelle de 0 à 10 selon l'adéquation de leurs compteurs à leurs conditions d'utilisation.



4. Installation satisfaisante des compteurs – Le but de l'évaluation de l'installation satisfaisante des compteurs consiste à s'assurer que l'installation mécanique est bonne, que les systèmes de comptage sont faciles à entretenir et à calibrer, que les dossiers relatifs à la calibration sont conservés et que le branchement convient au type de compteur. Les installations sont notées sur une échelle de 0 à 5 en fonction de ces critères.
5. Évaluation de la précision et de la répétabilité (dernière évaluation des compteurs). L'efficacité des compteurs diminue avec l'usure si ces derniers ne sont pas correctement entretenus, calibrés et inspectés. Il devrait y avoir des documents de référence expliquant les bonnes procédures de calibration et d'entretien. En outre, des facteurs et des processus externes peuvent contribuer à introduire des erreurs dans les mesures.

Voici quelques-uns des facteurs à prendre en compte lorsqu'on évalue les compteurs :

- Les compteurs qui mesurent le volume de gaz ou de vapeur nécessitent souvent une compensation de pression et de température externe. La mesure du gaz naturel au moyen de compteurs à turbine nécessite une compensation de pression et de température selon les conditions de référence.
- On recommande de mesurer le taux de masse quand le résultat recherché est la masse totale. Par exemple, on mesure habituellement la vitesse massique de la vapeur, que l'on convertit ensuite en énergie totale.
- L'écart entre le débit le plus élevé et le débit le moins élevé est la marge de réglage théorique, également appelée rapport de réglage.
- Les signaux des compteurs doivent être compensés dans le système hôte (automates programmables). Par exemple, le coefficient K d'un compteur est utilisé pour convertir les trains d'impulsions en volumes mesurés.
- Le rapport des TP (transformateurs de potentiel) et des TI (transformateurs de courant) doit correspondre à celui des appareils de réception.
- La marge de réglage des TP et des TI doit pouvoir être mesurée et comparée aux spécifications indiquées sur l'équipement électrique.
- Lorsque des données en série sont transmises, les exigences concernant le traitement de toute valeur enregistrée dans un compteur ou un système hôte (automates programmables) remis à zéro doivent être confirmées. Les nombres entiers courts en sont un exemple.

### ***Facteurs déterminants***

Les facteurs déterminants sont des facteurs qui ont une incidence sur la quantité d'énergie utilisée par un CCE. Il existe trois types de facteurs déterminants reconnus :

1. Les facteurs de production incluent habituellement :
  - les volumes de production;



- le type de produit, si les conditions d'exploitation diffèrent d'un produit à un autre;
  - les heures d'occupation du bâtiment.
2. Les facteurs environnementaux sont des caractéristiques du milieu dans lequel la production a lieu. L'organisation n'a habituellement aucun pouvoir sur ces facteurs. Les facteurs environnementaux habituels sont les suivants :
- les conditions ambiantes comme la température et l'humidité relative;
  - les conditions ambiantes dérivées comme les degrés-jours de chauffage et les degrés-jours de refroidissement.
3. Les facteurs opérationnels sont les conditions de fonctionnement sur lesquelles l'organisation a un pouvoir direct et qui ont une incidence sur la consommation énergétique. Ces facteurs sont notamment les suivants :
- les valeurs de réglage de la température;
  - les valeurs de réglage de la pression;
  - l'état de la production, c.-à-d. si une chaîne fonctionne ou non.

Pour déterminer les facteurs adéquats à utiliser, il faut avoir une connaissance élémentaire des processus de production, c'est pourquoi on recommande de faire participer les experts du site au processus de sélection des facteurs pertinents. Le vérificateur court alors le risque de voir un expert lui énumérer une quinzaine de facteurs qui, pour la plupart, ne pourront pas être mesurés régulièrement. Un vérificateur compétent sera capable de réduire la liste aux facteurs qui ont l'effet le plus marqué et de comprendre que l'incidence des autres facteurs se perd habituellement dans les fluctuations « normales » du rendement énergétique.

Il faut tenir compte des trois éléments suivants lorsqu'on évalue les facteurs déterminants :

- Il faut s'assurer que les facteurs déterminants ont été établis.
- Il faut s'assurer que le facteur est adéquat. Les exigences relatives au type de capteur, à la précision, à la répétabilité et à la marge de réglage théorique s'appliquent autant à la mesure des facteurs déterminants qu'à la mesure de l'énergie.
- Il faut s'assurer que les facteurs peuvent être conformes aux mesures de la consommation énergétique (par exemple, si l'on mesure la consommation totale intégrée toutes les quinze minutes, il faut totaliser les facteurs ou en faire la moyenne à la même fréquence).

Les facteurs qui sont sélectionnés devraient avoir une incidence sur le fonctionnement du système. L'incidence de chaque facteur sur la consommation énergétique du système devrait être déterminée et mesurée correctement.



### **Capture et stockage des données**

Capter et stocker des données consiste à récupérer les données des compteurs afin de s'en servir pour analyser la consommation énergétique de l'installation. Voici quelques exemples de systèmes de capture et de stockage de données :

- Automates programmables comme les plates-formes AB RSLogix. Ces plates-formes sont souvent utilisées pour capturer les données.
- Bases de données sur ordinateur personnel comme MS Access et SQL Server. Ces systèmes sont utilisés pour stocker des données.
- Terminal de transmission de données (RTU). On se sert surtout de RTU pour capturer des données et faire des calculs industriels précis (AGA et ISO).
- Logiciels Rockwell comme Data Historian.

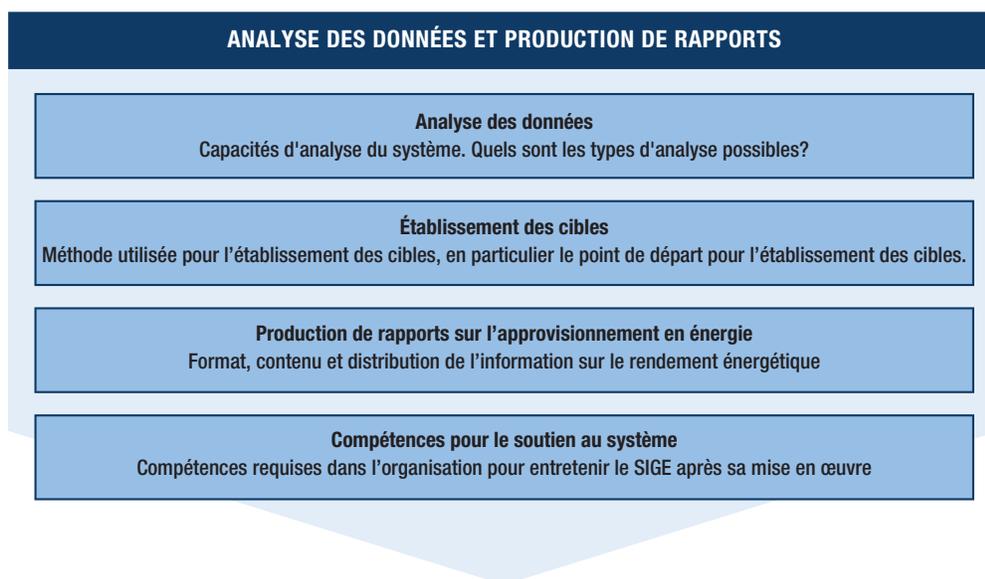
Les cinq éléments de la capture et du stockage des données qui peuvent être évalués sont les suivants :

1. Les sections sur les efforts requis pour la mesure et l'entrée des données portent sur l'évaluation des efforts manuels requis pour recueillir et stocker les données des compteurs de l'installation. Moins il faut faire d'efforts manuels, meilleurs sont les résultats.
2. La section sur les mécanismes de vérification des erreurs inclut la manière de s'assurer qu'il existe des mécanismes de vérification des erreurs dans les systèmes de capture et de stockage des données. Plus le degré d'automatisation de ces systèmes est élevé, meilleur sera le résultat. Il faut également prendre soin de configurer les totalisateurs selon la marge et le rapport de réglage, puisque la vérification des erreurs ne permet pas nécessairement de déceler un tel problème.
3. La section sur l'adéquation de la fréquence de capture des données traite de la fréquence à laquelle la capture des données devrait être effectuée pour un CCE donné. Dans l'idéal, le système de capture des données devrait être protégé par un mot de passe afin d'empêcher les opérateurs de manipuler le système, tout en permettant au personnel d'entretien de comprendre et de dépanner le système.
4. La section sur les degrés de séparation entre les compteurs et les dispositifs de stockage porte sur l'évaluation de la fiabilité du système de stockage de données et de sa capacité de recueillir et de stocker automatiquement les données.
5. La section sur la capacité de stockage porte sur la taille du système de stockage de données. La capacité de stockage du système doit permettre de produire des rapports sur les données relatives à des quarts de travail, à des journées, à des mois et même à des années.

Les notes attribuées à chaque section sont fondées sur des opinions exprimées durant la vérification.



**Figure 2-11 Évaluation de l'analyse des données et de la production de rapports – Volets**



### **Évaluation de l'analyse des données et de la production de rapports**

L'analyse des données et la production de rapports de l'installation sont évaluées en fonction des ressources humaines, des pratiques, des logiciels et des outils (figure 2-11). Le but de l'évaluation consiste à s'assurer que les outils et les logiciels d'analyse et de production de rapports permettent de réaliser les analyses et de produire les rapports nécessaires afin de fixer efficacement les objectifs de consommation énergétique de chaque centre de comptabilisation de l'énergie.

Il faut tenir compte des processus en vue de la diffusion et de la transmission de cette analyse et du rendement par rapport aux cibles visées.

Il faut des ressources humaines pour entretenir le système de production de rapports et s'assurer que les rapports sont diffusés et transmis de façon efficace. Cette section inclut une évaluation des compétences requises pour le soutien au système afin d'exploiter et d'entretenir un SIGE.

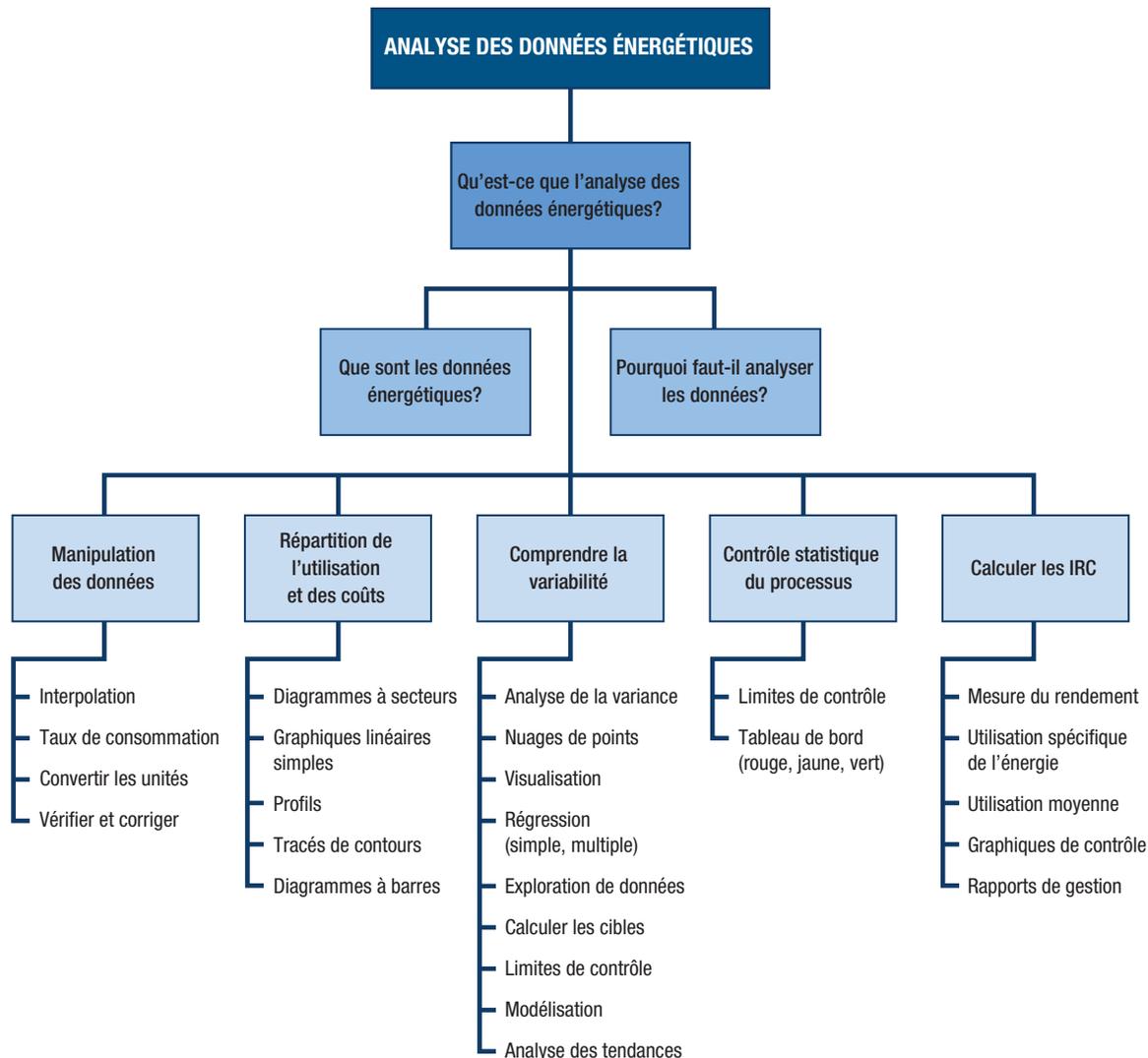
Tel qu'on l'a expliqué plus tôt, chaque volet de la figure 2-11 est décrit en détail. Des conseils sur l'utilisation des critères d'évaluation sont également fournis. Une grille d'évaluation tabulée pour chaque section est incluse à l'[annexe A3](#).

#### **Analyse des données**

L'analyse des données sur l'énergie inclut la manipulation des données sur la consommation énergétique et les facteurs déterminants dans le but de calculer la consommation énergétique et de fixer les cibles et les IRC sur une période donnée. Les principaux objectifs de la manipulation des données sont présentés à la figure 2-12 et sont adaptés du *Guide des Systèmes d'information sur la gestion de l'énergie* de Ressources naturelles Canada (voir la [PARTIE D](#)).



**Figure 2-12 Objectifs de l'analyse des données**



Cinq critères devraient être pris en compte au moment de l'évaluation des activités d'analyse de données :

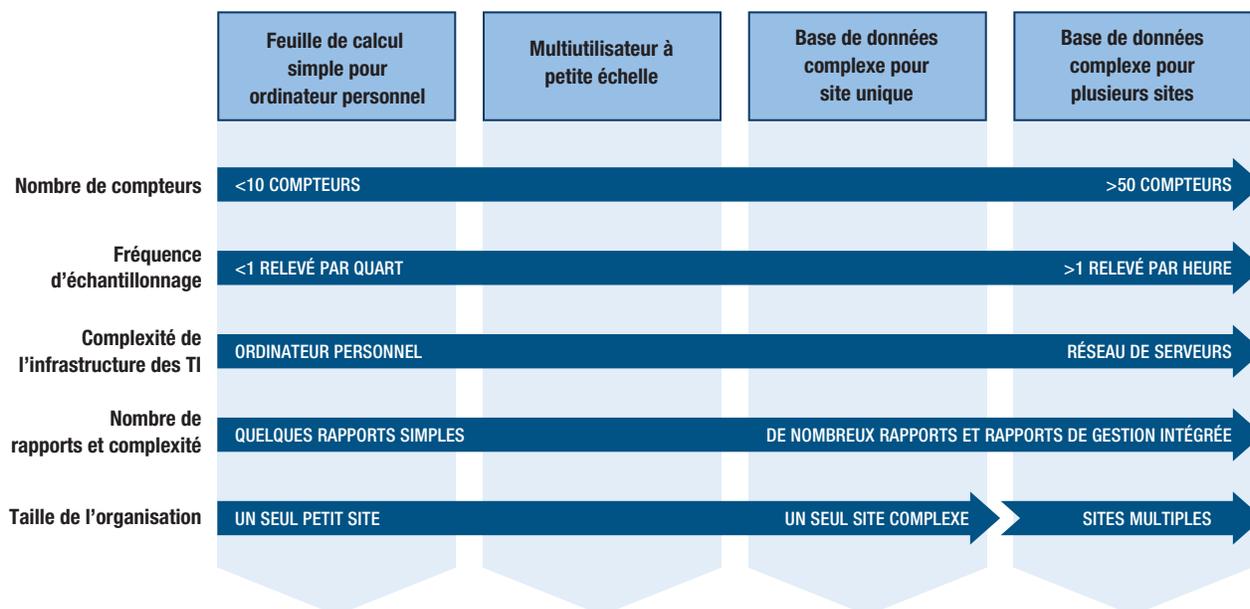
1. Conformité de l'étendue du système à la complexité de l'analyse – Dans le cadre de la vérification d'un SIGE, il est nécessaire de déterminer le type d'analyse requis par les différents éléments de l'organisation. Ces exigences peuvent inclure des objectifs particuliers pour les différents quarts de travail, l'analyse des tendances, des parcelles témoin, la validation des factures et le profil de la charge. Il est nécessaire de déterminer si le SIGE peut fournir des analyses suffisamment précises et détaillées pour les besoins du client.

Vous trouverez à la figure 2-13 ci-dessous des idées de considérations relatives à l'analyse.



Il faut également déterminer si le SIGE est conçu pour analyser les données d'un grand nombre de compteurs et s'il est utilisé pour un seul site opérationnel ou pour plusieurs sites.

**Figure 2-13 Complexité du SIGE**



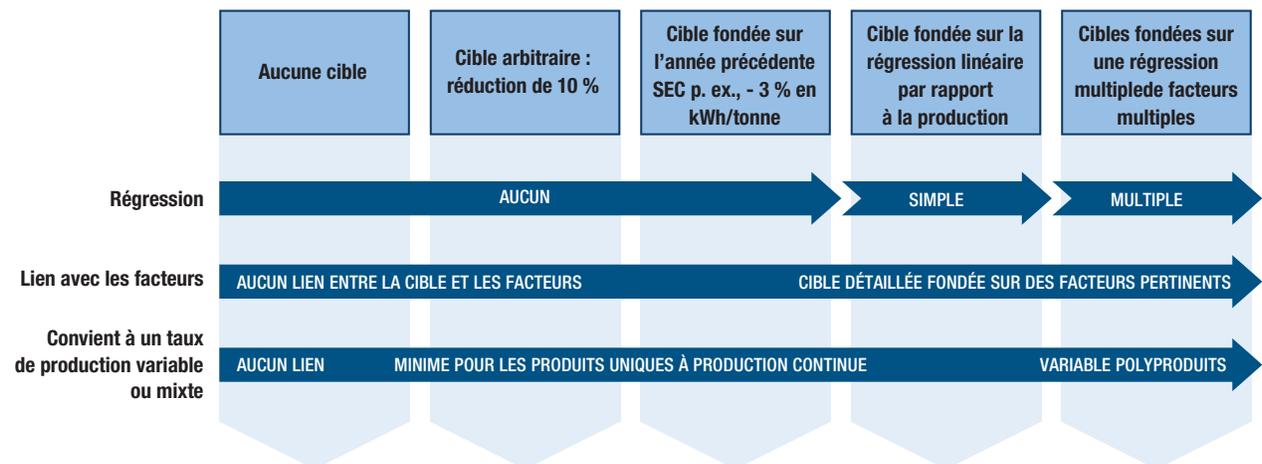
2. Architecture de système – Le SIGE interroge-t-il directement le dépôt de données ou faut-il extraire les données du dépôt de données et travailler indépendamment de ce dernier?
3. Comparaison du rendement par rapport aux facteurs déterminants – La consommation énergétique est-elle comparée et mise en corrélation avec des facteurs déterminants comme le taux de production, la gamme de produits, la température ambiante et l'occupation? Utilise-t-on des facteurs déterminants pertinents? Les facteurs déterminants sont des variables indépendantes qui ont une incidence directe sur la consommation énergétique. Il s'agit de variables comme le taux de production, la gamme de produits, l'occupation et la température ambiante. On ne peut pas supposer que ces facteurs ont une incidence importante sur la consommation énergétique. La pratique exemplaire consiste à effectuer des régressions multiples par rapport à certains facteurs, puis à limiter notre attention aux facteurs qui ont une relation importante d'un point de vue statistique.
4. Analyse de données selon des calendriers d'exécution souples – L'analyse des données peut-elle être réalisée tous les jours, toutes les semaines ou tous les mois à l'aide d'une seule et même base de données? Est-il possible de changer le calendrier d'exécution des analyses sans avoir à créer une nouvelle base de données? Les données analysées peuvent-elles être sélectionnées sur une longue période? Peut-on choisir le début et la fin de la période analysée?
5. Agrégation de données sur une période flexible – Est-il possible de totaliser la consommation et de fournir des rapports sur l'énergie consommée durant un quart de travail, une journée, une semaine, un mois, etc.?

### Établissement des cibles

L'évaluation de l'établissement des cibles est fondée sur les cinq critères suivants :

1. Cibles fondées sur l'analyse des données – Les cibles sont-elles établies en fonction d'un nombre fixe ou sont-elles fondées sur une analyse de la consommation et des facteurs déterminants (figure 214)?

**Figure 2-14 Gamme des cibles**



2. Cibles réalistes établies – Les cibles peuvent-elles vraiment être atteintes dans un délai raisonnable? Il faut également se demander si les cibles sont trop floues pour favoriser les améliorations.
3. Cibles acceptées par les responsables des CCE – Les cibles ont-elles été établies à l'écart, puis imposées aux gestionnaires ou aux superviseurs locaux? Les cibles sont-elles réalistes et ont-elles été approuvées?
4. Responsable du CCE chargé de rendre compte du rendement et autorisé à apporter des améliorations – Le responsable du CCE est-il directement responsable du rendement ou cette responsabilité incombe-t-elle à quelqu'un d'autre? A-t-il le pouvoir de mettre en œuvre des mesures d'amélioration?
5. Inclusivité du processus d'établissement des cibles – Les responsables du rendement par rapport aux cibles ont-ils participé au processus d'établissement des cibles? Y a-t-il des personnes responsables des cibles sur place?

### Production de rapports sur l'approvisionnement en énergie et sur le rendement énergétique

L'évaluation de cet aspect d'un SIGE est fondée sur les sept critères suivants :

1. Production de rapports sur le rendement – Les rapports peuvent-ils être produits automatiquement et par plusieurs personnes?



2. Opportunité des rapports – Combien de temps faut-il attendre après la période de mesure pour avoir accès aux rapports sur le rendement?
3. Facilité d'utilisation des rapports – Les utilisateurs comprennent-ils les rapports? Ces derniers contiennent-ils des données communément approuvées?
4. Contenu des rapports – Les données ou l'information contenues dans les rapports sont-elles suffisantes pour stimuler des mesures et assez précises pour permettre de cibler les mesures?
5. Utilisateurs des rapports – Les rapports sont-ils accessibles à tous les utilisateurs ou seulement à un petit groupe d'utilisateurs clés? Les rapports sont-ils imprimés ou sont-ils produits directement à partir des données?
6. Capacité de produire un rapport d'ensemble sur le rendement – Est-il possible d'examiner le rendement du site, du service et du CCE? Les données sont-elles cohérentes dans l'ensemble de la hiérarchie?
7. Intégration aux autres systèmes de TI – Les autres systèmes internes de TI ont-ils accès aux données présentées dans les rapports sur le rendement?

### ***Compétences pour le soutien au système***

Un SIGE est un système qui comprend du matériel pour la capture de données (p. ex., des compteurs et des réseaux), des logiciels pour l'analyse et la production de rapports et des ressources humaines qui constituent le système de gestion du SIGE. Dans la section suivante, nous nous intéressons uniquement aux compétences techniques requises pour l'entretien du matériel et des logiciels.

L'évaluation de cet aspect d'un SIGE est fondée sur les cinq critères suivants :

1. Capacité d'entretenir les compteurs et le système de capture de données – les systèmes de comptage et les réseaux de capture de données doivent être entretenus régulièrement et peuvent demander des réparations.
2. Capture de données, analyse et production de rapports à l'aide d'un réseau unique – Les systèmes sont-ils reliés par un réseau unique dont tous les éléments peuvent communiquer entre eux?
3. Environnement des TI à jour – Les systèmes d'exploitation et les logiciels sont-ils à jour et entretenus? Est-il possible d'obtenir du soutien technique en cas de besoin?
4. Capacité d'entretenir et d'exploiter un SIGE – Est-il possible de corriger des données, de redéfinir les cibles et de modifier les rapports?
5. Compétences techniques pour analyser les données et établir les cibles – les données sont analysées au moyen de méthodes statistiques et l'établissement des cibles est souvent fondé sur une analyse de régression. Des personnes capables d'analyser des données et d'établir des cibles participent-elles au projet?



### Outils de gestion pour les vérificateurs

Avant de quitter le site, le vérificateur devrait s'assurer qu'il a recueilli suffisamment de renseignements et qu'il a une assez bonne connaissance du site pour prouver que les critères ont été remplis dans le rapport de vérification du SIGE (étape 7). La liste de vérification ([annexe A4](#)) contient les étapes clés que le vérificateur doit accomplir.

Au terme de son travail sur le terrain, le vérificateur doit rédiger le rapport. Il est raisonnable de s'attendre à ce que le rapport soit terminé dans les deux semaines suivant la fin du travail sur le terrain. En règle générale, le vérificateur devrait consacrer un jour de rédaction par quatre jours passés sur le site.

Les lignes directrices relatives au temps qui devrait être consacré à chaque activité sur le terrain sont présentées au tableau 2-4.

**Tableau 2-4 Temps approximatif consacré à chaque activité de vérification**

Activité	% approximatif du temps passé sur le terrain
Détermination du but	10 %
Évaluation des systèmes et des procédures de gestion	20 %
Établissement des CCE	10 %
Vérification du comptage (incluant les CCE)	15 %
Évaluation des systèmes de capture des données	15 %
Évaluation des systèmes d'analyse des données et de production de rapports	20 %
Formulation des recommandations initiales et préparation en vue de la réunion de synthèse	10 %

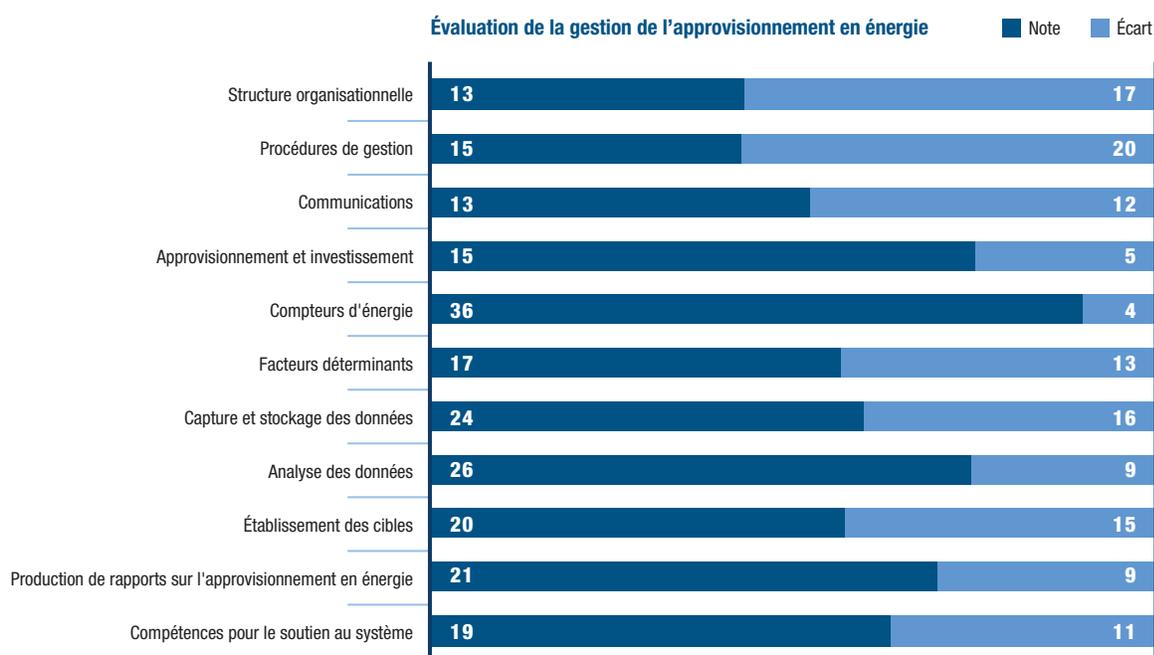


## 4.5 Étape 5 – Analyse de rentabilisation : formuler les recommandations

L'analyse de rentabilisation repose sur la détermination des changements souhaitables et possibles. Les recommandations doivent tenir compte des objectifs globaux, des aspirations du client et de l'importance des coûts énergétiques pour l'organisation. Un plan de mise en œuvre du SIGE de 2 000 000 de dollars est inacceptable pour une organisation dont les dépenses en énergie s'élèvent à 5 000 000 de dollars par an.

Grâce aux renseignements recueillis sur le client et aux modèles d'évaluation de l'étape 4, le vérificateur devrait être en mesure de noter le client en fonction de nombreux critères et de réaliser une évaluation quantitative et qualitative du site du client, de son SIGE et de son programme de gestion de l'énergie actuel. Cela constitue un point de départ pour la formulation de recommandations pertinentes pour le site. La figure 2-15 et la [feuille de calcul E1](#) sont un exemple de résultat de la vérification d'un SIGE présenté sous forme d'analyse de l'écart.

**Figure 2-15 Analyse de l'écart tirée de la vérification d'un SIGE**



La formulation des recommandations comporte les quatre étapes clés suivantes, décrites en détail dans les sections suivantes :

**Étape 1** – Produire la définition fonctionnelle du SIGE. Il s’agit ici d’indiquer à l’organisation ce que le SIGE peut lui apporter et d’expliquer brièvement comment cela est possible.

**Étape 2** – Recommander les changements nécessaires. Il s’agit de mesures concrètes que l’organisation devrait prendre. En voici des exemples :

- Changements apportés aux systèmes de comptage;
- Changements apportés aux systèmes de capture et de stockage de données;
- Changements apportés aux systèmes d’analyse de données et de production de rapports;
- Mesures visant les systèmes et les procédures de gestion;
- Mesures visant la formation, la sensibilisation et les communications.

**Étape 3** – Établir l’ordre de priorité des changements recommandés et fournir une estimation des coûts, s’il y a lieu.

**Étape 4** – Calculer les économies liées au SIGE (examinées à l’étape 6) et les présenter à l’organisation.

### ***Produire la définition fonctionnelle du SIGE***

La conception réussie d’un SIGE dépend d’un certain nombre de facteurs clés :

- la taille et l’étendue de l’organisation;
- le but poursuivi par le SIGE;
- le budget disponible pour la mise en œuvre.

Il existe cinq degrés de SIGE, illustrés dans le tableau 2-5 : le plus simple est un système de feuilles de calcul et le plus complexe est un système de capture de données et d’analyse en temps réel (étroitement intégré au système de commandes du site) à degré 5. Lorsqu’il produit la définition fonctionnelle du SIGE, le vérificateur peut se reporter aux différents degrés du SIGE pour déterminer le degré approprié pour l’organisation. Comme dans tout système de classification, les degrés ne sont pas définitifs et les systèmes qui comportent des caractéristiques propres à différents degrés sont tout aussi acceptables.

La définition fonctionnelle devrait s’appuyer sur la définition du but du SIGE approuvée par le personnel du site. Elle devrait être utilisée afin de communiquer ce à quoi le SIGE devrait ressembler et de fournir un cadre de travail pour les changements recommandés.



Les principales réalisations attendues d'un SIGE devraient inclure :

- la détection précoce d'un rendement médiocre;
- le soutien à la prise de décisions;
- la production efficace de rapports sur le rendement;
- la vérification des opérations effectuées dans le passé;
- la détermination et la justification des projets énergétiques;
- des preuves de réussite;
- le soutien de l'établissement du budget et de la comptabilité de gestion;
- la transmission de données sur l'énergie à d'autres systèmes.

Dans le cas d'une petite organisation, toutes ces réalisations devraient être possibles grâce à un système de degré 1. À l'autre extrémité de l'échelle, si vous êtes responsable de la gestion d'une usine dont la production s'élève à plusieurs millions de dollars ou d'une usine qui compte plus de 100 compteurs et où les données sont capturées toutes les 15 minutes, une simple feuille de calcul ne répondra pas à vos besoins. Dans un tel cas, vous devriez plutôt utiliser un système de degré 3 et plus.

Le budget disponible est un autre facteur dont le vérificateur doit tenir compte lorsqu'il produit la définition fonctionnelle (et, dans une moindre mesure, lorsqu'il cherche à déterminer l'étendue globale du SIGE). Les coûts totaux d'un SIGE reposent en grande partie sur les conditions suivantes :

- le degré des systèmes de comptage et de capture de données de l'organisation au début du projet;
- s'il existe une infrastructure réseau pour la transmission des données entre les compteurs et le dépôt de données;
- s'il s'agit d'un système de gestion de site unique ou de plusieurs sites.

L'organisation devra investir de l'argent et consacrer du temps (ce qui est parfois plus important) et d'autres ressources humaines afin de retirer le maximum d'avantages du système. Lorsque le vérificateur élabore la spécification fonctionnelle, il devrait s'assurer que le système suggéré tient compte des ressources financières de l'organisation, compte tenu des avantages qui devraient découler de la mise en œuvre du SIGE.



Tableau 2-5 Degrés du SIGE

Degré du SIGE	Description courte	Caractéristiques fondamentales
V	Système de données en temps réel étroitement intégré au système SCADA ou à d'autres systèmes de contrôle des processus. Données fournies chaque minute. Système réseau avec utilisateurs multiples. Les utilisateurs peuvent consulter une série de rapports qu'ils peuvent configurer afin de permettre l'exploration et l'analyse des données.	Entrée et analyse de données en temps réel. Fréquences de données souples. Intégration au système SCADA ou à des systèmes de contrôle des processus. Site unique, mais peut cascader les données du degré supérieur pour la production de rapports intégrés.
IV	Système de données qui n'est pas en temps réel, mais qui est réglé à une fréquence souple (p. ex., par heure, par quart de travail, par jour). Entrée automatique des données relatives à la consommation énergétique et à d'autres variables, toutes les 15 minutes et toutes les heures, et données de production, toutes les heures ou tous les quarts de travail. Sur le Web ou sur un intranet avec utilisateurs multiples. Les utilisateurs peuvent configurer une série de rapports sur le rendement afin de permettre l'analyse des données.	Entrée et analyse des données automatiques. Fréquences de données souples. Site unique, mais peut cascader les données du degré supérieur pour la production de rapports intégrés.
III	Système de données fonctionnant à des intervalles fixes (p. ex., par quart de travail, par jour, par semaine ou par mois). Entrée automatique des données relatives à la consommation énergétique et à d'autres variables, toutes les 15 minutes et toutes les heures, et données de production, toutes les heures ou tous les jours. Sur le Web ou sur un intranet avec utilisateurs multiples. Les utilisateurs peuvent configurer une série de rapports sur le rendement afin de permettre l'analyse des données.	Entrée et analyse des données automatiques. Intervalles d'analyse fixes. Fréquences de données souples. Site unique, mais peut cascader les données du degré supérieur pour la production de rapports intégrés.
II	Système de données fonctionnant à des intervalles fixes (p. ex., par jour, par semaine ou par mois). L'entrée des données est manuelle ou automatique et comprend la consommation quotidienne ou les mesures enregistrées par les compteurs pour les sources d'énergie et les autres variables environnementales, et les données quotidiennes sur la production. Autonome ou en réseau, mais nécessite des logiciels spéciaux sur les machines des utilisateurs pour pouvoir accéder aux données. Capacités d'analyse et de production de rapports limitées – c.-à-d. établissement des tendances, rapports d'énergie précis.	Autonome ou en réseau. Entrée des données manuelle ou automatique (capable d'importer des fichiers de données standard des systèmes de comptage). Système pour site unique.
I	Feuille de calcul ou système équivalent à entrée de données manuelle. Fréquence hebdomadaire ou mensuelle des données. Système autonome utilisé par le responsable du système et rapports présentés aux autres intervenants.	Système autonome. Entrée manuelle des données. Système pour site unique.



### **Formulation des recommandations**

Le vérificateur devrait formuler les principales recommandations de changement en s'appuyant sur les principales lacunes révélées par la vérification du SIGE et la définition fonctionnelle du système et en utilisant les rubriques suivantes :

- Comptage – Quels CCE ont été établis pour le site? Quels compteurs supplémentaires faut-il se procurer pour mesurer la consommation énergétique de chaque CCE? Quelle est la taille approximative des débitmètres et la taille prévue des compteurs d'électricité? Quel degré de perfectionnement les compteurs doivent-ils avoir pour les mesures principales?
- Capture de données – Comment les données seront-elles transférées des compteurs au dépôt de données? Faut-il modifier l'infrastructure réseau?
- Analyse de données – Quelles sont les exigences du SIGE en matière d'analyse de données? À quelle fréquence l'analyse devrait-elle être effectuée?
- Production de rapports – Quels rapports doivent être produits? Qui est le public cible visé par les rapports et quels sont ses besoins en information? Comment les rapports sont-ils censés être transmis aux intervenants clés? Est-ce la responsabilité du destinataire ou du destinataire?
- Systèmes de gestion – Quels changements faut-il apporter aux systèmes de gestion afin de permettre à l'organisation d'exploiter l'information fournie par un SIGE?
- Formation, sensibilisation et communications – Quel programme de perfectionnement professionnel faut-il dispenser pour que l'organisation puisse exploiter un SIGE?

Le SIGE ne permet pas au vérificateur de déterminer les coûts et les avantages dans ses recommandations, ce qui est parfois le cas des vérifications énergétiques classiques. On s'attend plutôt à ce que le coût approximatif de chaque mesure soit établi. Les avantages liés à la mise en œuvre du SIGE devraient toutefois être estimés, ce qui inclut toutes les recommandations.

La vérification du SIGE est la première phase d'un programme d'activités en vue de la mise en œuvre du SIGE. Une fois la vérification achevée, on pourra passer à la préparation du plan de mise en œuvre. Cela signifie qu'on ne s'attend pas à une conception détaillée du SIGE au stade de la vérification. La conception se fait durant la phase de planification de la mise en œuvre du SIGE. Les recommandations devraient être suffisamment détaillées pour :

- communiquer le concept du SIGE au client;
- déterminer les mesures à prendre afin de combler l'écart entre le SIGE du client et le SIGE souhaitable pour le client;
- établir les coûts du programme;
- déterminer les conditions préalables associées à chaque recommandation, c.-à-d. les exigences sous-jacentes relatives à la mise en œuvre de la recommandation.



### ***Établissement des priorités***

On recommande au vérificateur de fournir de l'orientation sur le temps requis pour les étapes subséquentes menant à la mise en œuvre du SIGE dans le rapport de vérification du SIGE, avant de commencer la préparation du plan de mise en œuvre du SIGE. Il n'est pas nécessaire de fournir de l'information détaillée, puisque le but de cette information est de gérer les attentes du client concernant le temps nécessaire à la mise en œuvre du SIGE.

Outre la durée des travaux, il devrait être possible d'établir l'ordre de priorité des recommandations (c.-à-d. 0 à 4 mois, 4 à 8 mois, 8 à 12 mois, 12 à 18 mois, plus de 18 mois).

## **4.6 Étape 6 – Évaluer les avantages et les coûts**

L'évaluation des coûts et des avantages liés à la mise en œuvre d'un SIGE devrait inclure l'estimation des économies possibles à l'aide de méthodes statistiques comme l'analyse de régression et des économies supplémentaires qui peuvent être réalisées grâce au SIGE (p. ex., changement des comportements). Les coûts incluront les changements apportés aux systèmes de comptage et de capture des données, la mise en œuvre des procédures d'analyse de données et de production de rapports et le développement des compétences en gestion.

### ***Estimation des économies***

La [feuille de calcul E2](#) présente une méthode pour l'estimation des économies au moyen de régressions simples ou multiples. Voici la méthode utilisée pour estimer les économies :

- effectuer des régressions linéaires au moyen des données accumulées pendant 3 ans, s'il s'agit de données mensuelles, ou pendant 1 an, dans le cas de données hebdomadaires;
- produire l'équation de rendement pour la ligne d'ajustement optimal;
- calculer la consommation prévue à l'aide de l'équation de rendement;
- supposer que toutes les variances positives (c.-à-d. lorsque la consommation réelle est supérieure à la consommation prévue) peuvent être éliminées grâce au SIGE. En chiffres, cela représente 50 p. 100 du niveau actuel de variation du rendement énergétique;
- comparer la somme des variances positives à la consommation totale durant la période. On obtient alors l'estimation initiale des économies possibles en pourcentage de la consommation actuelle.

Cela constitue une estimation prudente des économies et ne tient compte que de la réduction de la variabilité opérationnelle. Il ne s'agit que d'une des trois manières de réduire la consommation énergétique d'un processus ou d'un site grâce à la mise en œuvre d'un SIGE. Les deux autres méthodes sont l'amélioration de l'exploitation des systèmes et l'amélioration de l'équipement. Contrairement à l'amélioration de l'équipement, qui se rapporte simplement à l'installation de nouvelles technologies dans le but de changer l'efficacité globale du processus, l'objet de l'amélioration de l'exploitation des systèmes n'est pas évident. Les améliorations de l'exploitation des systèmes sont habituellement le résultat de :

- changements de paramètres, c.-à-d. des changements des valeurs de réglage des processus;



- changements dans les comportements, c.-à-d. des changements dans la manière dont les personnes utilisent l'équipement (p. ex., renforcer les procédures normales de démarrage et d'arrêt);
- changements en matière d'entretien, c.-à-d. l'augmentation de la fréquence de l'entretien préventif de l'équipement afin de réduire le gaspillage (p. ex., réduction des fuites d'air comprimé, inspection des purgeurs de vapeur d'eau).

La méthode d'estimation des économies ne tient pas nécessairement compte de ces formes d'économies, et si l'analyse des données est la seule méthode utilisée, ces économies ne seront pas révélées.

Lorsqu'il examine le processus et qu'il s'entretient avec les opérateurs, le vérificateur du SIGE devrait être à l'affût des possibilités d'amélioration de l'exploitation des systèmes et chercher à déterminer les économies qui pourraient en découler. Grâce à cette compréhension améliorée, on peut ajuster l'estimation des économies obtenue au moyen de l'analyse des données. Quoi qu'il en soit, le principe d'estimation prudente des économies devrait être respecté.

### ***Estimation des coûts***

Le niveau de précision souhaité est la principale question relative à l'estimation des coûts.

Bien que la plupart des vérificateurs aient tendance à vouloir atteindre le plus haut degré de précision possible dans l'estimation des coûts dans le cadre de la vérification du SIGE, ce n'est pas nécessaire à ce stade du processus. Une marge d'erreur de +/- 30 p. 100 suffit à déterminer si cela vaut la peine de passer à l'étape suivante, soit le plan de mise en œuvre du SIGE.

Dans l'affirmative, il n'est pas nécessaire de communiquer avec des fournisseurs de systèmes de comptage, de capture et d'analyse de données et de production de rapports pour déterminer le coût de la mise en œuvre. Il suffit habituellement de se reporter au budget des mises en œuvre précédentes ou d'utiliser des règles empiriques.

Le coût lié à chaque recommandation doit être indiqué dans le rapport de vérification. Le vérificateur devrait faire une meilleure estimation des coûts par rapport à l'ensemble du programme. Nous conseillons au vérificateur de fournir une estimation des économies liées à la mise en œuvre du SIGE dans son ensemble, et à ne pas répartir les économies globales dans des catégories comme le comptage, l'analyse des données, la formation et la sensibilisation, etc. Cela peut inciter le client à faire une sélection parmi les éléments et à ne pas s'engager à procéder à une mise en œuvre complète.

### ***Préparation de l'analyse de rentabilisation***

Les organisations prennent leurs décisions financières en fonction des prévisions budgétaires. La [feuille de calcul E2](#) – L'outil d'analyse de rentabilisation du SIGE devrait aider les vérificateurs à préparer l'analyse de rentabilisation du SIGE.

Cet outil a été conçu selon le principe de valeur actualisée des flux de trésorerie. Le vérificateur doit y entrer les données relatives aux coûts et aux avantages. L'outil comporte également des fonctions qui permettent de produire des analyses de sensibilité et d'évaluer les répercussions de l'ajustement des hypothèses initiales selon la valeur actualisée des flux de trésorerie.



## 4.7 Étape 7 – Produire des rapports et présenter l'analyse de rentabilisation

Un des engagements du vérificateur du SIGE consiste à présenter ses conclusions détaillées au commanditaire et aux cadres supérieurs du site avant de quitter les lieux, puis de façon plus détaillée dans son rapport. Cela permet de s'assurer de présenter un rapport de vérification du SIGE exempt de surprises pour l'organisation. Le rapport devrait par conséquent être accepté sans qu'on y apporte de modifications importantes. L'objectif de cette présentation consiste à recueillir les commentaires des cadres supérieurs à propos des recommandations que le vérificateur envisage d'inclure dans le rapport de vérification. La présentation devrait porter sur les questions suivantes :

- le but approuvé et la définition fonctionnelle du SIGE;
- les avantages prévus;
- la façon dont le SIGE s'intégrera aux systèmes existants;
- les systèmes et les procédures de gestion.

Voici quelques conseils sur ce que devrait contenir le **rapport de vérification du SIGE** :

### 1. Aperçu de l'information sur la gestion actuelle de l'énergie :

- Consommation énergétique : Résumé de la consommation énergétique par source d'énergie, bilans énergétiques préliminaires, coûts et tendances
- Systèmes : Évaluation des systèmes de comptage et de capture de données existants utilisés dans l'usine afin d'obtenir de l'information sur le rendement énergétique et qui seront utiles pour la gestion finale des CCE
- Analyse des données et production de rapports : Évaluation des systèmes d'analyse des données et de production de rapports utilisés dans l'installation pour entreposer, analyser et fournir de l'information utile au personnel concerné de l'installation, aux fins de la gestion du rendement énergétique et de la production de rapports sur celui-ci
- Capacité organisationnelle : Évaluation de la capacité organisationnelle actuelle de gestion de l'énergie au moyen de systèmes de gestion existants ou nouveaux

### 2. Description préliminaire du SIGE recommandé, ce qui inclut, s'il y a lieu :

- But : Énoncé clair du but et des objectifs fonctionnels du SIGE
- Centres de comptabilisation de l'énergie : Étude préliminaire des CCE qui tient compte des centres de consommation d'énergie, de la structure de comptabilité analytique et des responsabilités organisationnelles



- Comptage et capture des données : Matériel, instruments, compteurs divisionnaires, DCS-SCADA, dépôt de données, réseaux et infrastructure de TI, etc. requis pour mesurer efficacement le rendement énergétique des CCE, ce qui inclut l'énergie et les facteurs d'utilisation de l'énergie connexes
- Analyse des données et production de rapports : Analyse des données, production de rapports, outils de soutien à la surveillance, à l'optimisation et à la prise de décisions et intégration des systèmes aux systèmes de TI et aux systèmes de gestion et de production de rapports existants
- Systèmes de gestion : Changements qui doivent être apportés aux systèmes de gestion, aux structures et aux responsabilités existants, ainsi que la formation qui doit être dispensée pour garantir une gestion efficace de l'énergie grâce aux améliorations apportées à l'information sur la gestion de l'énergie

### 3. Estimation du coût préliminaire et des économies liés à la mise en œuvre du SIGE proposé :

- Avantages : Description des avantages possibles découlant de la mise en œuvre du SIGE ou de ses composantes, comme :
  - les économies d'énergie directes qui peuvent être réalisées grâce à une réduction de la variabilité de la consommation énergétique, de la charge permanente et du gaspillage, et à une augmentation du rendement;
  - des projets précis et à faible coût (voire gratuits) qui peuvent être mis en œuvre dans la foulée du SIGE proposé, s'il y a lieu.
- Coûts : Estimation du coût prévu pour l'installation, l'entretien et l'exploitation du SIGE proposé
- Gestion de projets : Description de la méthode, de l'équipe et du calendrier de mise en œuvre du SIGE proposé

### 4. Définition de l'étendue du plan de mise en œuvre du SIGE :

- Coût de la mise en œuvre du plan pour le SIGE proposé comme le décrit la partie B du présent guide et outil

Vous trouverez à la page suivante un exemple de structure pour le rapport de vérification du SIGE. La plupart des données obtenues en utilisant l'outil d'évaluation de la vérification du SIGE ([feuille de calcul E1](#)) peuvent être jointes au rapport définitif ou intégrées à ce rapport.



## Rapport de vérification du SIGE – Modèle de table des matières

### 1 Introduction

### 2 Résumé

### 3 Situation actuelle

- 3.1 Consommation et coûts énergétiques
- 3.2 Systèmes existants
- 3.3 Systèmes de comptage et de capture de données existants
- 3.4 Systèmes d'analyse de données et de production de rapports existants
- 3.5 Capacité organisationnelle actuelle

### 4 Recommandations relatives au SIGE

- 4.1 But du SIGE
- 4.2 Définition fonctionnelle du SIGE
- 4.3 Centres de comptabilisation de l'énergie
- 4.4 Tableaux de recommandations :
  - Recommandations relatives à la capture de données
  - Recommandations relatives à l'analyse des données
  - Recommandations relatives à la production de rapports
  - Recommandations relatives aux systèmes et aux procédures de gestion
  - Recommandations relatives à la formation, à la sensibilisation et aux communications

### 5 Analyse de rentabilisation

- 5.1 Méthodes et hypothèses utilisées pour l'analyse de rentabilisation
- 5.2 Retombées financières

### 6 Étapes suivantes

#### Annexes/feuille de calcul Excel

- [Grille d'évaluation du SIGE \(A1\)](#)
- [Modèle de demande de données \(A2\)](#)
- [Critères d'évaluation et notation \(A3\)](#)
- [Outil d'évaluation de la vérification du SIGE \(E1\)](#)
- [Outil d'analyse de rentabilisation du SIGE \(E2\)](#)

## 4.8 Étape 8 – Convaincre l'organisation d'adopter le plan de mise en œuvre

La vérification du SIGE est la première phase du processus visant à déterminer la valeur du SIGE et à convaincre les clients de le mettre en œuvre. Le but de la vérification du SIGE consiste aussi à convaincre les clients de l'utilité du plan de mise en œuvre du SIGE. Si l'analyse de rentabilisation et le rapport de vérification initiaux sont prometteurs, on peut alors passer au plan de mise en œuvre du SIGE qui est décrit dans la partie B.



# B

## PLAN DE MISE EN ŒUVRE

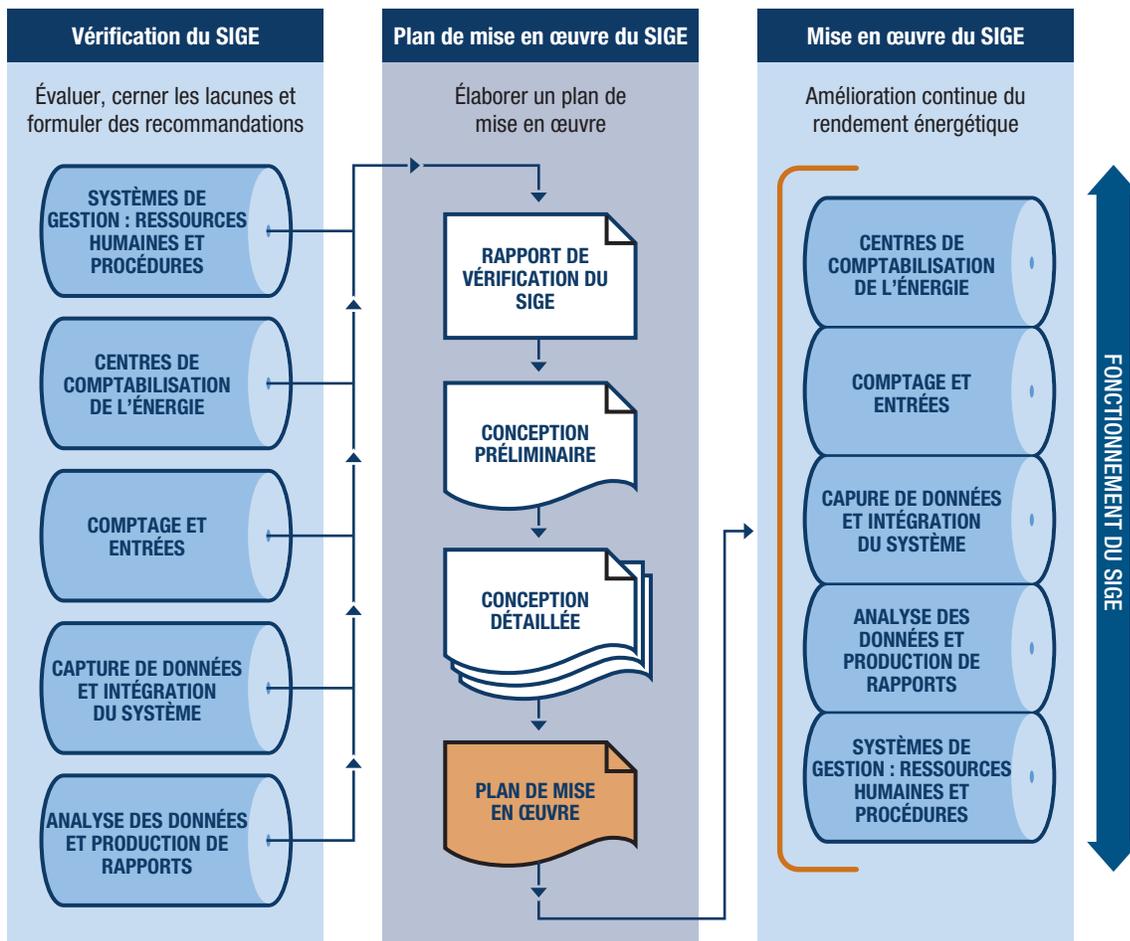


## PARTIE B – PLAN DE MISE EN ŒUVRE

### 1. Introduction

L'étape du plan de mise en œuvre (figure 3-1) constitue la deuxième étape de la planification d'un système d'information sur la gestion de l'énergie (SIGE). Elle fournit une feuille de route pour réussir la mise en œuvre du SIGE.

**Figure 3-1 : Deuxième étape de la mise en œuvre du SIGE – Plan de mise en œuvre du SIGE**



Le plan de mise en œuvre du SIGE repose sur la structure du SIGE présentée dans la vérification du SIGE, présente les coûts exacts de la mise en œuvre et décrit l'étendue du projet et les ressources dont l'organisation a besoin pour la gestion de son SIGE. Il contient un calendrier de mise en œuvre et de gestion du SIGE. Le tableau 3-1 résume les résultats de la vérification du SIGE et les activités de conception préliminaire et détaillée de l'étape de mise en œuvre et montre les liens existant entre ces éléments.



**Tableau 3-1 : Résultats de la vérification du SIGE par l'intermédiaire du plan de mise en œuvre du SIGE**

ÉLÉMENT DU SIGE	Vérification du SIGE		Plan de mise en œuvre du SIGE	
	RÉSULTATS DE LA VÉRIFICATION	CONCEPTION PRÉLIMINAIRE	CONCEPTION DÉTAILLÉE	
<b>Aperçu proposé au niveau de l'entreprise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ébauche des objectifs du SIGE</li> <li>▪ Structure préliminaire des centres de comptabilisation de l'énergie (CCE)</li> <li>▪ Estimation des économies</li> <li>▪ Recommandations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Approbation en vue de la mise en œuvre du SIGE comme un système opérationnel de gestion de l'énergie</li> <li>▪ Approbation de l'énoncé des objectifs du SIGE</li> <li>▪ Approbation de l'étendue globale du SIGE indiquant la structure, les ressources humaines et le résumé économique</li> <li>▪ Approbation des responsables proposés pour les CCE et de la potentielle attribution des ressources</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sans objet</li> </ul>	
<b>Centres de comptabilisation de l'énergie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Structure préliminaire des CCE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vue principale de la structure des CCE</li> <li>▪ Emplacement des CCE</li> <li>▪ Responsables des CCE</li> <li>▪ Organigramme des CCE avec le comptage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Structure détaillée et définitive des CCE</li> </ul>	
<b>Comptage et entrées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Résultats de l'analyse des lacunes</li> <li>▪ Détermination des mesures quant au comptage et aux facteurs déterminants</li> <li>▪ Détermination du coût et de l'approche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Détermination des illustrations des CCE avec le comptage et les entrées</li> <li>▪ Diagrammes à ligne individuelle pour le comptage de l'énergie et exigences de comptage de haut niveau</li> <li>▪ Liste des nouvelles entrées relatives au comptage et aux facteurs énergétiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exécution de l'avant-métré de comptage</li> <li>▪ Spécifications relatives aux exigences de comptage et d'installation</li> <li>▪ Obtention des devis fournisseur</li> <li>▪ Détermination des ressources de l'installation (internes/externes)</li> <li>▪ Finalisation de l'estimation des coûts</li> </ul>	



	Vérification du SIGE	Plan de mise en œuvre du SIGE	
<b>Capture de données et intégration du système</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Résultats de l'analyse des lacunes</li> <li>■ Questions soulevées quant à la capture et au stockage de données et à l'intégration du système</li> <li>■ Détermination des options et des coûts préliminaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cartographie des flux de données allant des compteurs et des facteurs déterminants aux outils d'élaboration de rapports et d'analyse</li> <li>■ Liste des options de capture et stockage des données pour tous les compteurs et toutes les entrées</li> <li>■ Détermination de tous les protocoles de communication existants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diagrammes sur l'architecture des CCE</li> <li>■ Exécution des spécifications pour les exigences de la capture de données et de l'intégration du système</li> <li>■ Obtention des devis fournisseur</li> <li>■ Détermination des ressources de l'installation (internes/externes)</li> <li>■ Finalisation de l'estimation des coûts</li> </ul>
<b>Analyse des données et production de rapports</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Résultats de l'analyse des lacunes</li> <li>■ Portée de l'analyse des données, exigences relatives à la production de rapports</li> <li>■ Équation de rendement et exigences du soutien à l'établissement des cibles</li> <li>■ Options et coûts préliminaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Exigences liées à la conformité des nouveaux compteurs et des nouvelles entrées à la méthode de capture des données</li> <li>■ Liste du nouveau matériel ou des nouveaux logiciels requis</li> <li>■ Carte du flux d'information actuel et proposé sur l'énergie</li> <li>■ Résumé des utilisateurs et des types de rapports, entrées et calculs requis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Définition des spécifications fonctionnelles des logiciels</li> <li>■ Obtention des devis fournisseur</li> <li>■ Détermination des ressources requises (internes/externes)</li> <li>■ Finalisation de l'estimation des coûts</li> </ul>
<b>Systèmes de gestion : ressources humaines et procédures</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Analyse des lacunes de la capacité actuelle de gestion de l'énergie, des systèmes, de l'organisation et des ressources humaines</li> <li>■ Recommandation de la méthode organisationnelle pour gérer l'énergie</li> <li>■ Estimation préliminaire du soutien à la formation et à la gestion en vue d'établir un système de gestion de l'énergie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Établissement d'un cadre et d'un système de gestion en vue de gérer l'énergie</li> <li>■ Définition des rôles, des responsabilités et de l'attribution des ressources</li> <li>■ Détermination des compétences et des écarts potentiels de compétences</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réalisation de l'analyse des besoins en formation</li> <li>■ Définition d'une spécification relative aux besoins en formation</li> <li>■ Rédaction d'un nouveau guide sur le fonctionnement des programmes, des procédures, des politiques et des processus</li> <li>■ Élaboration d'un plan de communication</li> <li>■ Finalisation de l'estimation des coûts</li> </ul>



## 2. Objectif et organisation

L'objectif de la partie B est d'aider les entreprises à réaliser une conception préliminaire et détaillée d'un SIGE et à élaborer un plan détaillé de gestion de projets pour une mise en œuvre réussie. Le but est d'obtenir des lots de travaux détaillés pour chaque élément de la structure du SIGE présenté dans la vérification du SIGE de la façon suivante :

- Centres de comptabilisation de l'énergie (CCE)
- Compteurs et entrées
- Capture de données et intégration des systèmes
- Analyse des données et production de rapports
- Structure de gestion : Ressources humaines et procédures

Ces lots de travaux peuvent être utilisés pour externaliser les éléments individuels ou pour choisir une solution clé en main du SIGE. Le plan de mise en œuvre détermine et explique les économies de coûts et les risques à un niveau de détail qui favorisera la prise de décisions relative à la mise en œuvre.

La **partie B** est présentée comme un guide fonctionnel et pédagogique et comporte trois sections :

- **Élaboration de la conception préliminaire** : Décrit comment les connaissances obtenues grâce au rapport de vérification peuvent se traduire en une conception préliminaire du SIGE clairement élaborée. Cette conception préliminaire couvre l'élaboration d'un aperçu du SIGE au niveau de l'entreprise, afin d'établir les centres de comptabilisation de l'énergie (CCE), les piliers du SIGE, et couvre l'ébauche de lots de travaux pour chaque composante du SIGE. Cette étape facilitera la contribution des principaux intervenants avant d'engager des ressources dans la conception détaillée du SIGE.
- **Définition d'une conception détaillée incluant les spécifications et les soumissions** : Décrit comment miser sur votre conception préliminaire en utilisant des modèles pour produire des lots de travaux détaillés et des estimations de coûts précises. Les lots de travaux détaillés créés dans cette section peuvent être utilisés pour déterminer le travail des prestataires de services et des fournisseurs externes et pour remporter des soumissions.
- **Préparation du le plan de mise en œuvre** : Utilise le contenu développé dans les sections précédentes pour construire le plan de mise en œuvre. Cette section prépare le plan de mise en œuvre en vue de la livraison finale et prépare votre organisation à travailler dans un système opérationnel d'information sur la gestion de l'énergie (SIGE). Les annexes de la [partie C](#) présentent des documents de référence techniques et détaillés, ainsi que des modèles en vue de préparer le plan de mise en œuvre.



### 3. Élaboration de la conception préliminaire

La conception préliminaire sert de base au SIGE et de point de départ à l'élaboration d'un plan de mise en œuvre du SIGE. La conception préliminaire du SIGE devrait faciliter l'approbation des gestionnaires et des principaux dirigeants de l'organisation. Les résultats de l'étape de conception préliminaire servent d'intrants pour la conception détaillée.

Dans cette section, vous définirez en premier lieu les intervenants et les ressources humaines clés qui approuveront tous les aspects de la conception préliminaire. Vous créerez ensuite une conception préliminaire de chaque élément de votre structure du SIGE composée des aspects ou des lots de travaux suivants :

- Aperçu au niveau de l'entreprise
- Centres de comptabilisation de l'énergie (CCE) : structure principale des CCE et CCE individuels
- Comptage et entrées
- Capture de données et intégration du système
- Analyse des données et production de rapports
- Systèmes de gestion : ressources humaines et procédures

Utilisez les modèles, les feuilles de calcul, les annexes et les exemples fournis pour définir les intervenants et créer des lots de travaux pour chaque élément. Chaque section offre des conseils pour créer ces documents sur la conception préliminaire.

#### Définition du mot « intervenant » et approbation de la conception préliminaire

Il est important de recueillir des données sur la conception préliminaire du SIGE auprès des principaux intervenants, avant d'engager des ressources dans la conception détaillée de votre système.

L'approbation de la conception préliminaire constitue un intrant essentiel de l'étape de conception détaillée. Les activités suivantes doivent faire partie de l'étape de conception préliminaire pour garantir le succès :

- Déterminer les principaux groupes d'intervenants et les principales ressources humaines nécessaires à l'approbation de la conception préliminaire.
- Quelles questions doivent être présentées et examinées avec ces groupes et ressources humaines?
- Quelle information doit être préparée pour animer ces discussions?
- Quelles décisions, approbations et entrées précises doivent découler des réunions en vue de finaliser l'étape de conception préliminaire?

Utilisez la feuille de travail sur la mobilisation et l'approbation des intervenants ([annexe B5](#)) pour déterminer les types d'intervenants, les enjeux, les résultats de la conception préliminaire et les décisions pouvant s'avérer nécessaires afin d'obtenir l'approbation de votre conception préliminaire.



## Modèle d'éléments de conception préliminaire

Tout au long de cette section, vous réaliserez la conception préliminaire de chaque élément de la structure du SIGE. Dans de nombreux cas, vous disposerez de suffisamment de détails dans la vérification du SIGE pour produire la conception préliminaire. Si tel est le cas, vous ne devez à ce stade communiquer et officialiser que ce qui a été défini dans la vérification du SIGE et obtenir l'acceptation des principaux intervenants. La figure 3-2 montre un exemple de modèle de lot de travaux. Ce modèle peut être utilisé pour chaque élément et inclut ces rubriques :

- **Objectif** : finalité de cet élément de conception préliminaire
- **Représentation graphique** : diagramme ou organigramme représentant la structure des CCE
- **Activités** : description des activités requises pour réaliser la conception préliminaire
- **Intervenants** : liste des personnes ayant des rôles et des responsabilités dans ce domaine de travail
- **Caractéristiques de la conception** : description des aspects techniques, des paramètres, des limites, des exigences opérationnelles, des risques et des facteurs liés au rendement humain.
- **Résultats de la conception préliminaire** : liste de vérification pour vous assurer que vous disposez de tout ce qui est nécessaire pour réaliser la conception détaillée.

**Figure 3-2** Modèle de lot de travaux

<p><b>Titre</b></p> <p><b>Objectif</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Décrire ce domaine du processus relatif au SIGE</li> </ul> <p><b>Représentation graphique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Insérer le diagramme ou l'organigramme</li> </ul> <p><b>Activités</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Décrire les fonctions et les tâches incluses dans ce domaine de travail</li> </ul> <p><b>Intervenants</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Énumérer les personnes qui ont un rôle ou une responsabilité dans ce processus</li> </ul> <p><b>Caractéristiques de la conception</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Énumérer les facteurs à prendre en considération</li> </ul> <p><b>Résultats de la conception préliminaire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Énumérer les références, les documents ou les approbations supplémentaires requis pour soutenir la conception préliminaire de ce lot de travaux.</li> </ul>
--



Les sections suivantes renseignent sur la manière d'utiliser le modèle ci-dessus pour élaborer une conception préliminaire de chaque lot de travaux.

### Aperçu au niveau de l'entreprise

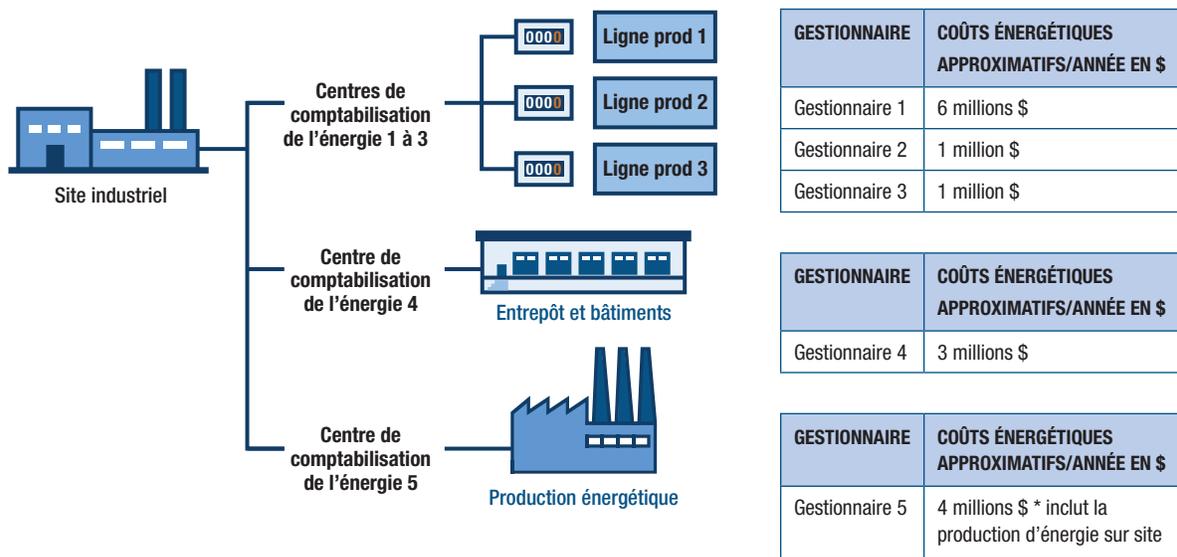
#### Objectif

L'aperçu au niveau de l'entreprise présente aux dirigeants la structure du SIGE du point de vue de l'entreprise dans l'objectif d'obtenir l'approbation des principaux éléments du système. Cet aperçu définit :

- l'énoncé des objectifs du SIGE (p. ex., le but de notre système d'information sur la gestion de l'énergie est de réduire la consommation énergétique tout en optimisant la production. Nous y parviendrons grâce à l'amélioration de la gestion du contrôle et de l'obligation de rendre compte de la consommation énergétique à tous les niveaux de l'organisation);
- la structure et les exigences organisationnelles du SIGE;
- le résumé économique du SIGE et les facteurs économiques clés de mise en œuvre du système.

#### Représentation graphique

Figure 3-3 Exemple de diagramme donnant un aperçu du SIGE proposé au niveau de l'entreprise



RÉSUMÉ ÉCONOMIQUE DU SIGE	
Coûts énergétiques annuels du site	15 000 000,00 \$
Économies annuelles possibles	750 000,00 \$
Coûts prévus pour la mise en œuvre du SIGE	1 000 000,00 \$
Coûts annuels d'exploitation du SIGE	35 000,00 \$



**Activités**

Produire et examiner les éléments suivants avec les dirigeants :

- Faire l'ébauche de l'énoncé des objectifs du SIGE. Cet énoncé peut avoir été réalisé pendant la vérification du SIGE. Revoir l'énoncé des objectifs maintenant pour obtenir l'approbation de l'énoncé, qui servira de guide à la conception de votre SIGE.
- Diagramme donnant un aperçu du SIGE au niveau de l'entreprise (Figure 3-3). Ce diagramme montre :
  - la structure fondamentale du SIGE;
  - les facteurs économiques du SIGE;
  - les principales ressources humaines concernées par le SIGE.

Animer une discussion sur les types précis de valeur financière et non financière que votre organisation souhaite produire en mettant en œuvre un SIGE.

**Intervenants**

Ressources d'entreprise, directeurs d'usine, gestionnaires de production

**Caractéristiques de la conception**

Savez-vous...

- que la structure et le coût du SIGE doivent être proportionnels aux économies possibles au niveau des CCE?
- que l'obligation de rendre compte dans le cadre des CCE doit respecter la structure organisationnelle existante?

**Résultats de la conception préliminaire**

- Approbation de l'énoncé des objectifs du SIGE
- Approbation en vue de la mise en œuvre du SIGE comme un système opérationnel de gestion de l'énergie
- Approbation de la structure globale du SIGE (présentée dans le diagramme donnant un aperçu du SIGE au niveau de l'entreprise)
- Approbation des responsables proposés pour les CCE et de l'attribution possible des ressources



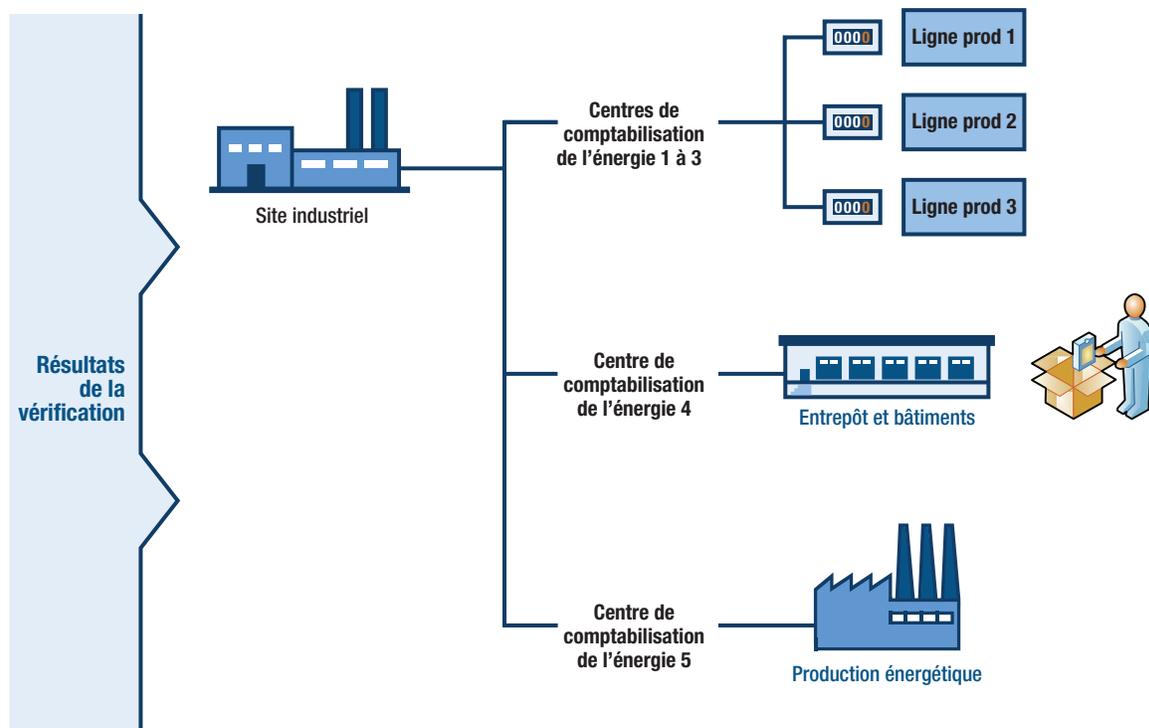
## Centres de comptabilisation de l'énergie

### Objectif

Les centres de comptabilisation de l'énergie (CCE) représentent la base de la structure de votre SIGE. Votre organisation gère le rendement énergétique au niveau des CCE. À ce stade, formaliser les CCE développés dans le cadre de la vérification du SIGE et finaliser la structure des CCE en dialoguant avec les principaux intervenants. Créer un schéma simplifié (ou une autre illustration) indiquant les regroupements.

### Représentation graphique

Figure 3-4 Exemple de diagramme des CCE (montre les CCE sous l'angle du service de production et du service d'expédition/de réception et sous l'angle de la production énergétique sur le site)



**Activités**

Produire des diagrammes donnant un aperçu du SIGE au niveau de l'entreprise pour indiquer :

- la structure principale des CCE;
- les structures des CCE individuels.
- Renseigner le tableau sur la structure des CCE des niveaux 1 à 4 : [annexe B6](#)

**Intervenants**

Énumérer les responsables des CCE (conformément à l'aperçu au niveau de l'entreprise)

**Caractéristiques de la conception**

Avez-vous pensé...

- à la structure des CCE qui a été élaborée lors de l'étape de vérification du SIGE?
- à toutes les entrées pertinentes qui peuvent être mesurées et qui justifient un investissement fondé sur un résultat au niveau financier et au niveau de l'amélioration du rendement découlant de la gestion des entrées? Par exemple :
  - la gestion de la consommation finale d'énergie des machines à papier;
  - la gestion de l'efficacité de la production énergétique sur le site (chaudières, air comprimé, etc.);
  - le regroupement des CCE.
- à définir les responsables du processus relatif aux CCE;
- à élaborer suffisamment de détails à chaque CCE pour favoriser les discussions et l'acceptation des responsables des CCE;
- à intégrer les entrées de l'aperçu au niveau de l'entreprise.

**Résultats de la conception préliminaire**

- Illustration de la structure des CCE clarifiant :
  - la vue principale de la structure des CCE;
  - l'emplacement de CCE précis;
  - le responsable des CCE.
  - Données sur le comptage et entrées nouvelles et existantes (facteurs déterminants) requises pour calculer le rendement énergétique au niveau des CCE.



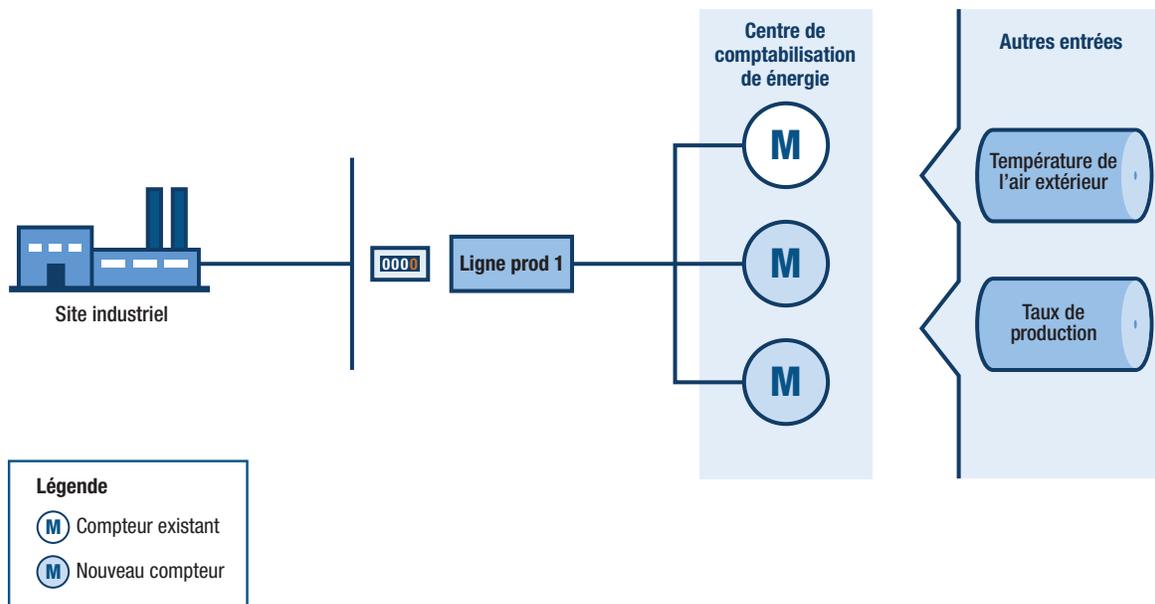
## Comptage et entrées

### Objectif

Les données sur le comptage et les entrées offrent d'autres spécifications sur les centres de comptabilisation de l'énergie. À partir de la vérification du SIGE, vous devriez disposer d'une liste des compteurs actuels qui permettent de suivre la consommation et de recommandations visant les compteurs et les entrées supplémentaires. Les entrées sont les variables externes qui se répercutent sur la consommation. Par exemple, la température extérieure peut avoir une incidence sur la consommation énergétique. Dans ce cas, la température de l'air extérieur est une variable extérieure (communément appelée « facteur déterminant »). En ce qui concerne la conception préliminaire des compteurs et des entrées, communiquer avec les responsables des CCE et le personnel de l'ingénierie et de l'instrumentation pour déterminer les compteurs et les entrées qui garantissent la surveillance en vue d'atteindre vos objectifs en matière de SIGE.

### Représentation graphique

Figure 3-5 Exemple d'un diagramme conceptuel des centres de comptabilisation de l'énergie comportant les compteurs et les autres entrées



**Activités**

- Créer un schéma simplifié pour illustrer les compteurs et les entrées de chaque CCE.
- Organiser des réunions avec les responsables et les équipes d'exploitation des CCE pour déterminer les emplacements des compteurs et les entrées relatives aux facteurs déterminants.
- Produire des diagrammes à ligne individuelle pour le comptage de l'énergie.
- Organiser des réunions avec le personnel de l'ingénierie et de l'instrumentation pour examiner les questions relatives au comptage et à la mesure des entrées.

Remarque : vous produirez des spécifications détaillées sur le comptage à la Partie B – chapitre 4.

**Intervenants**

- Responsables et équipes des CCE
- Gestionnaires de l'ingénierie et de l'instrumentation

**Caractéristiques de la conception**

Savez-vous...

- si un investissement dans le comptage justifie ou non les économies possibles?
- que les responsables et équipes des CCE devraient être incités à déterminer les principaux facteurs déterminants de leur CCE? De nouvelles idées peuvent voir le jour impliquant la prise en compte d'autres entrées relatives au comptage ou aux facteurs déterminants;
- qu'il faut solliciter le personnel de l'ingénierie, de l'instrumentation et de l'entretien pour examiner :
  - les exigences de communication entre le système de comptage et de collecte des données;
  - les types de compteurs, les emplacements et les problèmes de fiabilité;
  - les exigences relatives à la fonctionnalité et au calibrage.

**Résultats de la conception préliminaire**

- Illustrations des CCE avec détermination du comptage et des entrées. Chaque ligne du schéma des CCE doit comporter son propre diagramme.
- Approbation de la conception préliminaire des CCE par les responsables des CCE.
- Approbation des diagrammes à ligne individuelle pour le comptage de l'énergie et des exigences de comptage par les gestionnaires de l'ingénierie, de l'instrumentation et de l'entretien.
- Liste des nouvelles entrées relatives au comptage et aux facteurs déterminants.



## Capture de données et intégration du système

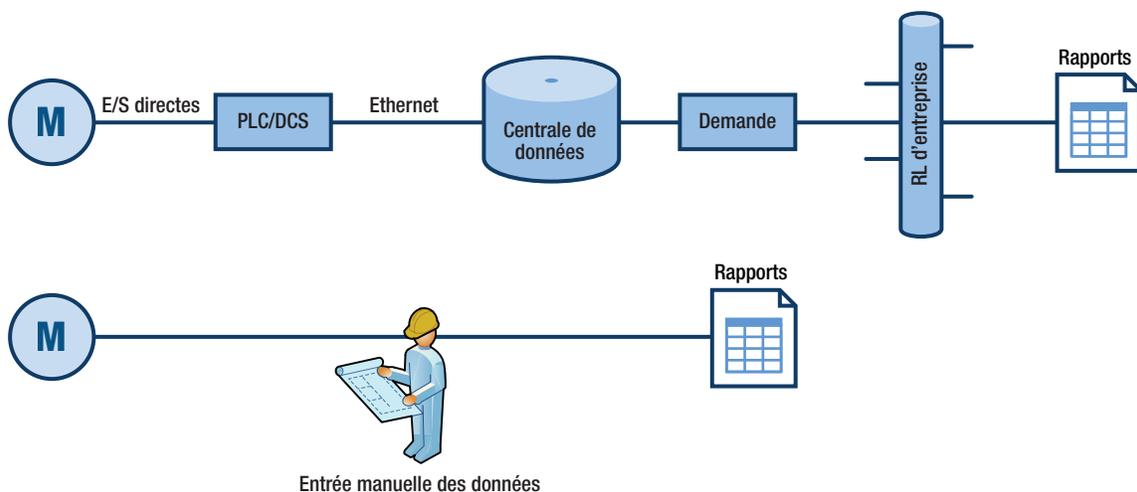
### Objectif

Les diagrammes de capture de données et d'intégration du système schématisent les flux de données entre le compteur et le rapport. En ce qui concerne la conception préliminaire, vous devez définir la manière dont ces données sont recueillies, transférées et stockées.

De nombreuses grandes installations complexes, comme l'usine de pâte, rassemblent les données par voie électronique et les entreposent dans de grands systèmes informatiques comme les dépôts de données. Cela permet de partager les données entre les installations et les réseaux d'entreprise. Par conséquent, il faut délimiter soigneusement l'étendue de ces travaux. Il est important de prendre en compte tous les intervenants et leurs exigences. Dans les plus petites exploitations, le personnel exploitant peut rassembler et consigner des données manuellement en entrant l'information dans une feuille de calcul en consultation partagée sur place.

### Représentation graphique

**Figure 3-6 Exemple de diagrammes de capture de données et d'intégration du système (montre deux scénarios : le premier avec un réseau complexe, le second à l'aide d'une capture simple et manuelle des données).**



#### Légende

DCS = Système de contrôle réparti  
 E/S = Entrée/sortie (signaux du matériel)  
 PLC = Automate programmable



**Activités**

- Créer un diagramme de capture de données et d'intégration du système en utilisant la liste des nouvelles entrées relatives au comptage et aux facteurs déterminants.
- Confirmer que le nouveau matériel (pour les entrées relatives au comptage et aux facteurs déterminants) est compatible avec la technologie existante. Apporter une attention minutieuse aux protocoles de communication existants. Des fournisseurs et d'anciens matériels différents peuvent ne pas fonctionner avec la nouvelle technologie. Comprendre et déterminer les protocoles de communication existants pour votre infrastructure actuelle.
- Déterminer des logiciels propriétaires ou des protocoles de communication.
- Déterminer les exigences d'intégration du système.
- Déterminer les exigences d'autres points de données d'entrée (comme les balises) à différents points d'interface du système. Consigner les exigences relatives au matériel supplémentaire ou aux entrées concernant les facteurs déterminants (comme la température de l'air extérieur, les taux de production, les facteurs environnementaux ou opérationnels).
- Définir les exigences en matière d'alimentation, y compris en matière d'alimentation sans interruption pour l'ensemble du matériel.
- Confirmer les exigences relatives à la production de rapports (qui a besoin de quoi et à quelle fréquence?).

Remarque : cela peut avoir une incidence sur les taux et les fréquences d'échantillonnage et entraîner d'autres exigences liées à l'infrastructure, comme l'augmentation de la capacité de stockage des données.

**Intervenants**

Techniciens du service des TI, de l'instrumentation et de l'électricité

**Caractéristiques de la conception**

Avez-vous pensé...

- à toutes les entrées nécessaires pour calculer le rendement?
- où seront effectués les calculs et la vérification arithmétique?
- aux méthodes qui seront utilisées pour analyser les données et produire des rapports?
- si vous utiliserez un logiciel de production de rapports spéciaux ou Excel?

**Résultats de la conception préliminaire**

- Diagramme ou organigramme indiquant un système proposé (réseau ou processus manuel) pour la capture de données et l'intégration du système de données, des compteurs et des entrées aux applications de stockage des données et de production de rapports.



- Liste des options de capture et stockage des données pour tous les compteurs et toutes les entrées.
- Liste de tous les protocoles de communication existants.
- Liste des exigences liées à la conformité des nouveaux compteurs et des nouvelles entrées à la méthode de capture des données.
- Liste de toutes les exigences relatives au nouveau matériel ou aux nouveaux logiciels

## Analyse des données et production de rapports

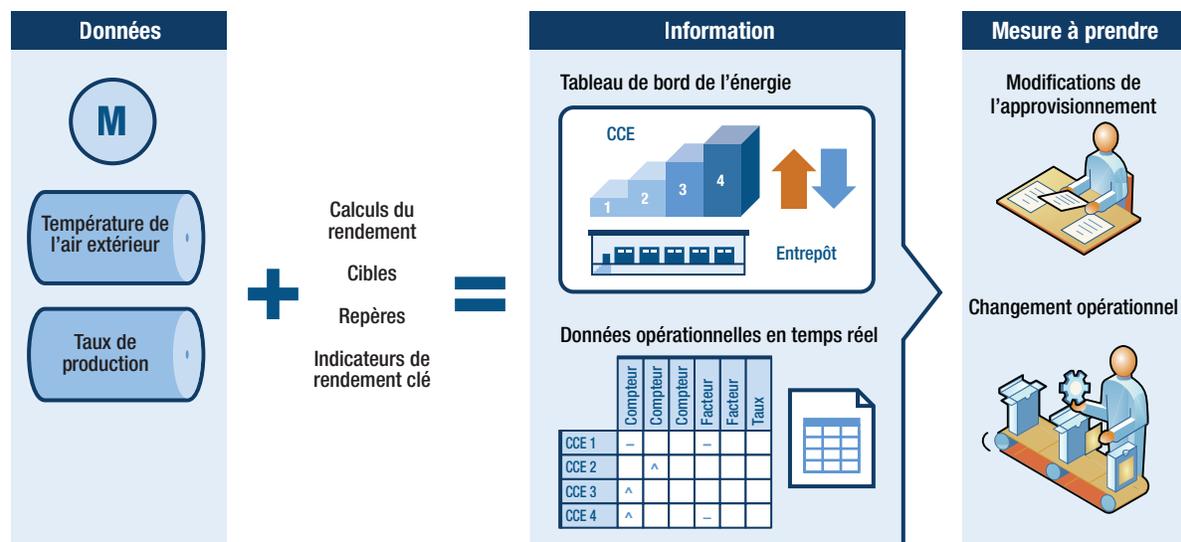
### Objectif

L'objectif de la conception préliminaire pour l'analyse des données et la production de rapports sur les éléments du SIGE est de schématiser le flux d'information, de la capture des données et du système de stockage aux compteurs et aux entrées, en passant par les outils d'analyse et de production de rapports. Cette section définit également le type de rapports et de données nécessaires et les personnes qui seront responsables.

Les efforts nécessaires pour analyser des données et produire des rapports dépendent de la complexité du SIGE, du nombre de calculs et des exigences relatives à la production de rapports.

### Représentation graphique

**Figure 3-7 Exemple de diagramme conceptuel sur l'analyse des données et la production de rapports** (montre comment les données des compteurs et les entrées relatives aux facteurs déterminants peuvent se traduire en données sur le rendement énergétique afin de favoriser l'action pour le changement).



**Activités**

- Examiner l'analyse des données et l'analyse des lacunes sur la production de rapports provenant de la vérification du SIGE.
- Examiner les sections du guide de Ressources naturelles Canada sur le SIGE portant sur l'analyse des données et la production de rapports (voir [partie D](#)).
- À l'aide de l'[annexe B7](#), définir clairement :
  - le type de rapport nécessaire à l'utilisateur;
  - les utilisateurs du rapport et les niveaux d'utilisation;
  - le contenu type du rapport. Les calculs de rendement sont nécessaires pour produire le rapport. Les calculs de rendement correspondent à de l'information utile sur l'énergie. Cette information montre à votre organisation comment vous répondez à vos objectifs d'amélioration de la productivité et de l'efficacité énergétique. Ces calculs utilisent des données brutes pour les transformer en objectifs prévus pouvant être utilisés afin de gérer l'énergie et non pour simplement la surveiller;
  - les données des compteurs et données d'entrées nécessaires pour le calcul;
  - la fréquence des rapports.

**Intervenants**

Finances, approvisionnement, tous les niveaux de la structure de gestion de l'énergie

**Caractéristiques de la conception**

Savez-vous...

- quelle est la prochaine structure de gestion de l'énergie? Cette structure influencera les exigences en matière de production de rapports;
- qui a besoin de quelle information, dans quel format et pour prendre quelles décisions?
- quel type de rapport et quelle fréquence sont requis? Tenez compte de l'incidence des rapports sur les économies et les avantages que vous ciblez. La liste suivante indique les types de rapports à considérer (d'autres types de rapports peuvent s'appliquer à votre site) :
  - Analyse CUSUM pour les économies soutenues provenant des investissements dans les projets d'immobilisations
  - Rapports d'analyse de variabilité pour optimiser la productivité et le rendement énergétique dans des CCE précis
  - Alarmes de la plage de fonctionnement pour le contrôle de processus précis
  - Rapports à produire et mesures à prendre pour intervenir sur les causes déterminant un bon ou un mauvais rendement
  - Gestion de la demande de pointe de la consommation électrique à l'échelle du site



- Optimisation de la production énergétique sur le site
- Prévisions et tendances pour optimiser l'approvisionnement en énergie
- Production de rapports d'entreprise afin de comparer les portefeuilles de plusieurs entreprises
- aux exigences en matière de conservation et de stockage des données;
- aux politiques visant la sécurité des TI (comme les pare-feux, les réseaux privés virtuels, etc.);
- aux exigences en matière de ressources relatives à l'entretien de systèmes;
- aux niveaux d'accès à l'information.

#### **Résultats de la conception préliminaire**

- Carte du flux d'information actuel et proposé sur l'énergie.
- Résumé des utilisateurs et des types de rapports, entrées et calculs requis.

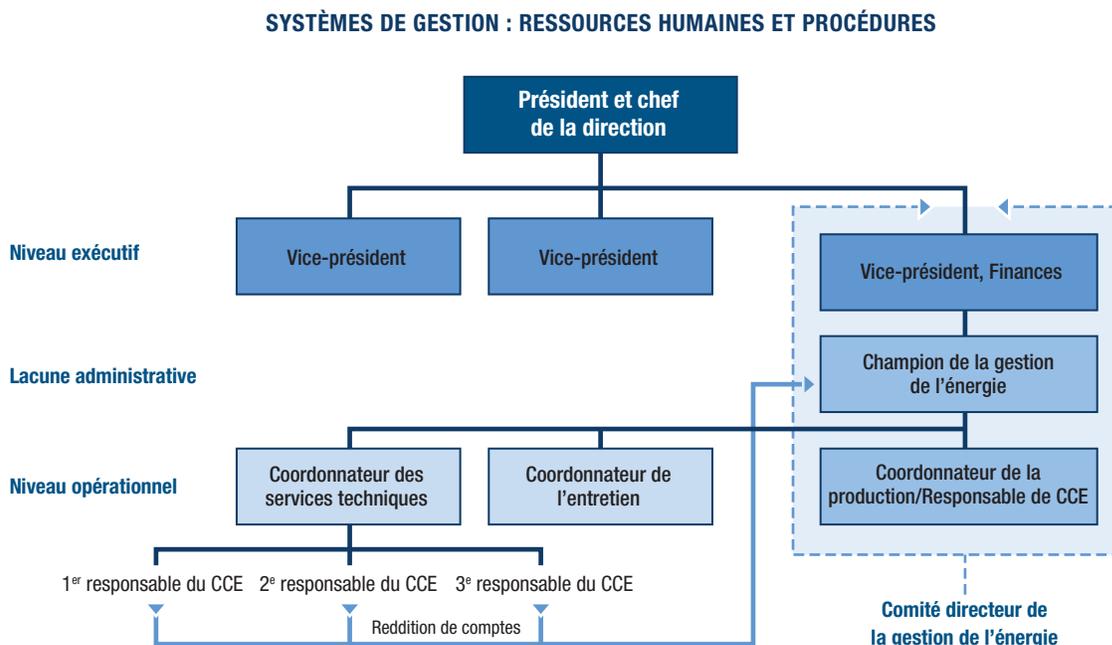
### **Systemes de gestion : ressources humaines et procédures**

#### **Objectif**

Ce lot de travaux montre l'organisation (ses ressources humaines, ses processus et ses procédures) et la manière de transformer les données issues de l'analyse des données et de la production de rapports du SIGE en mesures de rendement énergétique. À l'étape de conception préliminaire, envisager :

- d'établir la structure organisationnelle de gestion de l'énergie grâce au SIGE;
- de déterminer les rôles et les ressources nécessaires;
- de définir les systèmes de gestion nouveaux ou existants, qui seront touchés, concernés ou requis pour mettre en œuvre le SIGE;
- de définir des procédures nouvelles ou existantes qui soutiendront l'organisation et lui permettront d'utiliser le SIGE pour apporter des améliorations continues.



**Représentation graphique****Figure 3-8 Exemple de diagramme sur les ressources humaines et les procédures du SIGE****Activités**

- Examiner l'analyse des lacunes sur les systèmes et les procédures de gestion mis en œuvre lors de l'étape de vérification du SIGE.
- Établir une politique et un cadre précis de gestion de l'énergie (se reporter à l'[annexe B8](#)).
- Définir le système de gestion dans lequel fonctionnera le SIGE (voir l'[annexe B9](#)).
- Définir les rôles et les responsabilités au sein d'un SGE et proposer une description suffisamment détaillée de chaque rôle et responsabilité pour favoriser les discussions et les accords sur les rôles proposés et sur l'aménagement du temps (voir l'[annexe B10](#)).
- Définir des procédures nouvelles ou existantes qui soutiendront l'organisation et lui permettront d'utiliser le SIGE pour apporter des améliorations continues (voir l'[annexe B11](#)).
- Organiser des réunions avec le groupe directeur pour examiner et finaliser certaines questions comme :
  - la politique et le cadre de gestion de l'énergie;
  - les rôles et responsabilités;
  - le personnel précis assigné aux fonctions clés;
  - les questions relatives au système de gestion;
  - les questions de procédure.



**Intervenants**

Comité directeur de la gestion de l'énergie

**Caractéristiques de la conception**

Savez-vous...

- si votre entreprise s'engage à établir un comité directeur de gestion de l'énergie?
- si votre entreprise détient un mandat pour la gestion de l'énergie?
- si la gestion de l'énergie sera intégrée dans les systèmes de gestion et d'exploitation existants ou si de nouveaux systèmes seront requis pour le SIGE?
- quels nouveaux rôles et responsabilités sont requis?
- quelles compétences sont requises pour assumer les rôles et responsabilités et quelles sont les ressources les mieux adaptées à ces rôles et responsabilités?
- quelle est la fréquence des réunions à chaque niveau?
- quels sont les systèmes de gestion requis, touchés ou nécessaires pour favoriser le déploiement du SIGE?
- quelles procédures nouvelles et existantes sont requises pour soutenir le fonctionnement continu du SIGE?

**Résultats de la conception préliminaire**

- Engagement officiel de gestion de l'énergie
- Établissement d'un cadre de gestion de l'énergie
- Définition des rôles, des responsabilités et de l'attribution des ressources
- Détermination des compétences et des écarts potentiels de compétences



#### 4. Conception détaillée, spécifications et soumissions

Cette section offre des conseils sur la manière de définir un système d'information sur la gestion de l'énergie; avec ce système, vous créez une conception détaillée d'une structure de SIGE fondée sur la conception préliminaire de la section précédente. Avec l'aide de ressources techniques et de feuilles de calcul, vous pourrez :

- définir des lots de travaux détaillés;
- préparer des spécifications de travail;
- préparer des propositions et des spécifications pour solliciter l'aide de prestataires de services et de fournisseurs tiers pour différents lots de travaux.

**Rappel :** avec la conception détaillée, vous fournirez un système opérationnel d'information sur la gestion de l'énergie qui indiquera les économies projetées à partir de la vérification de votre SIGE.

Pour examiner les soumissions et affiner les estimations de coûts et les économies projetées, voir les outils et les conseils de l'[annexe B12](#).

##### ***Centres de comptabilisation de l'énergie***

La structure des centres de comptabilisation de l'énergie produite au chapitre 3 est le fondement du travail de conception détaillée de cette section. À ce stade, les CCE n'exigent aucun travail supplémentaire.



## Comptage et entrées

### Objectif

L'objectif de cette section est de vous guider dans la conception détaillée des éléments de comptage et des données d'entrée de votre SIGE pour produire une estimation de coûts détaillée concernant les éléments de comptage et les données d'entrée nécessaires.

### Pour débiter

Les emplacements des nouveaux compteurs et des nouvelles entrées reposent sur les exigences individuelles des centres de comptabilisation de l'énergie (CCE) détaillées à la Partie B – chapitre 3. Les résultats suivants de ce chapitre sont requis (conception préliminaire des éléments de comptage et des données d'entrée) :

- Illustrations des CCE avec détermination du comptage et des entrées. Chaque ligne du schéma des CCE doit comporter son propre diagramme.
- Approbation des diagrammes à ligne individuelle pour le comptage de l'énergie et des exigences de comptage par les gestionnaires de l'ingénierie, de l'instrumentation et de l'entretien.
- Liste des nouvelles entrées relatives au comptage et aux facteurs déterminants.

Les types de données d'entrée varient selon les exigences des CCE relatives à la conception et à la production de rapports. Les exemples de données d'entrée incluent la température de l'air extérieur, l'humidité, les taux de production, etc. Par exemple, lorsque la température de l'air extérieur constitue un facteur déterminant, un nouveau capteur de température de l'air extérieur peut représenter une entrée pour les calculs de rendement d'un CCE donné. Voir l'[annexe B13](#) pour une description complète des entrées.

**Remarque :** dans certains cas, la source des données peut préexister et ne demander qu'un schéma du SIGE.

### Résultats et activités

- Produire une feuille de travail sur les avant-métrés relatifs aux éléments de comptage et aux données d'entrée à l'aide des modèles qui se trouvent à l'[annexe B13](#).

Une feuille de travail sur les avant-métrés relatifs aux éléments de comptage et aux données d'entrée est une liste organisée de toutes les exigences relatives aux nouveaux éléments de comptage et aux nouvelles données d'entrée. Envisager d'intégrer les éléments suivants dans votre liste :

- Tous les nouveaux compteurs et toutes les nouvelles entrées par type. Types de compteurs : liquide, gaz (dont vapeur) et électricité. Types de données d'entrée : capteurs câblés, pseudo points (entrées calculées par un logiciel) et autres.
- Quantités requises pour chaque type de compteur et de donnée d'entrée.



- Spécifications complètes relatives aux exigences de comptage et d'installation.
  - Remplir une feuille détaillée de spécifications techniques pour chaque nouveau compteur.

**Remarque :** vous consignez ici des détails comme la taille, les rapports de réglage, les exigences relatives à la compensation de pression et de température, le protocole de communication, etc.

Voir les [tableaux B13-1 à B13-4](#) pour obtenir des fiches de spécification des compteurs électriques, de liquide, de gaz et de l'information de soutien.

- Produire des plans d'installation pour les installateurs de compteurs.
- Désigner les fournisseurs – obtenir des devis.

À ce stade, de l'information pertinente permet de démarcher les fournisseurs pour obtenir des devis. Souvenez-vous que le comptage et les données d'entrée peuvent être facilement sous-traités individuellement ou groupés dans le cadre de la mise en œuvre d'une solution clé en main pour le SIGE.

Une feuille de travail sur les avant-métrés relatifs aux éléments de comptage et aux données d'entrée et une feuille de travail sur les spécifications détaillées fournit suffisamment de détails sur les coûts des matériaux.

**Remarque :** les coûts de l'alimentation électrique des compteurs, des communications, des configurations, des calibrages, etc. doivent être pris en compte dans l'étendue des travaux.

- Détermination des ressources de l'installation (internes/externes)

Vous pourriez envisager d'utiliser des ressources internes pour installer tous les compteurs ou une partie de ces derniers. Noter que les exigences liées à l'installation physique diffèrent de la configuration et du calibrage des compteurs. Affecter les ressources en conséquence. Par exemple, lorsque vous installez un système de mesure de la vapeur, vous pouvez devoir interrompre un processus et le fractionner en créant une conduite de vapeur. Vous pourriez souhaiter que votre personnel effectue cette tâche, tout en sous-traitant la configuration et le calibrage des compteurs.

**Remarque :** si vous utilisez des compteurs et des données d'entrée existants, rendre compte des services et des calibrages de tout le matériel, afin de valider les données recueillies.



## Capture de données et intégration du système

### *Objectif*

L'objectif de cette section est de vous guider dans la conception détaillée de votre méthode de capture de données pour tous les compteurs et les données d'entrée nouveaux et existants devant être intégrés dans votre SIGE, afin de produire une estimation de coûts détaillée concernant les éléments nécessaires de capture de données et d'intégration du système. Les spécifications que vous produisez ici incluent tous les matériels et logiciels requis pour recueillir les données nécessaires au niveau des compteurs et les données d'entrée, effectuer une analyse, stocker les données et produire des rapports.

### *Pour débiter*

Vous aurez besoin des résultats suivants du chapitre 3 de la Partie B (conception préliminaire de la capture de données et de l'intégration du système) :

- Cartographie des flux de données allant des compteurs et des facteurs déterminants aux outils d'élaboration de rapport et d'analyse.
- Liste des options de capture et stockage des données pour tous les compteurs et toutes les entrées.
- Liste de tous les protocoles de communication existants.
- Liste des exigences liées à la conformité des nouveaux compteurs et des nouvelles entrées à la méthode de capture des données.
- Liste de toutes les exigences relatives aux nouveaux matériels ou logiciels.

**Remarque :** il est essentiel que la conception détaillée de la capture de données et de l'intégration du système repose sur les exigences de l'analyse des données et de production de rapports (prochaine section). Étudier attentivement :

- les exigences du stockage des données, non seulement en ce qui concerne la production de rapports à court terme, mais également pour une analyse subséquente des schémas de l'historique de consommation (par exemple, en soutien à une vérification énergétique);
- la fréquence de production des rapports;
- les intervalles temporels nécessaires pour soutenir l'analyse;
- les exigences de stockage.

### *Capture de données et variantes du modèle d'intégration du système*

- Les compteurs peuvent être branchés par entrée-sortie directe aux automates programmables ou ils peuvent être suffisamment intelligents pour être branchés par Ethernet ou grâce à un autre système déployé à la grandeur de l'usine.



- Le serveur de base de données peut comprendre un dépôt de données pour une collecte des données indépendante du SIGE.
- Un concentrateur de données intermédiaire peut être utilisé pour la collecte de données provenant de plusieurs sources indépendantes.
  - Dans le cas des compteurs qui peuvent être mis en réseau, le concentrateur de données peut aussi contenir une application tierce raccordée aux compteurs pour la capture des données.

### **Résultats et activités**

- Mettre à jour la cartographie des flux de données allant des compteurs et des facteurs déterminants aux outils d'élaboration de rapports et d'analyse (architecture des données).
- Remplir les spécifications relatives à la capture de données (matériels/logiciels) et détailler les exigences propres à l'intégration du système.

Voir l'[annexe B15](#) pour obtenir des conseils sur la capture de données provenant de tous les compteurs et de toutes les données d'entrée, sur la capacité de la base de données et sur les spécifications concernant le matériel. L'annexe B15 présente les spécifications habituelles relatives aux systèmes de capture et de stockage de données. Les spécifications détaillées varieront en fonction de la complexité de votre SIGE; certains documents de référence dressent la liste des éléments non pertinents dans votre situation.

Les options de capture et de stockage des données peuvent varier de manière importante, des relevés manuels sans entrée dans une base de données à un système de surveillance et de collecte entièrement automatique. Les nouvelles solutions technologiques et logicielles favorisent plus de possibilités d'automatisation qu'auparavant.

- Désigner les fournisseurs – obtenir des devis  
Cibler les exigences fonctionnelles au lieu de produire une spécification normative pour ce lot de travaux. Contrairement aux spécifications relatives au comptage et aux données d'entrée, qui sont par définition très normatives, la capture de données et l'intégration des systèmes devraient uniquement préciser le fonctionnement souhaité pour votre SIGE. Lorsque vous ne définissez que la fonctionnalité, vous permettez à vos prestataires de services et à vos fournisseurs de présenter tout un ensemble de solutions possibles à votre organisation.
- Détermination des ressources de l'installation (internes/externes)  
Déterminer si une partie de ces travaux peut être réalisée à l'interne. Dans certains cas, en raison de l'expertise requise, il peut être adéquat de tout sous-traiter sous forme de lots. Cependant, si vous disposez de spécialistes des TI à l'interne, vous pouvez souhaiter qu'ils jouent un rôle déterminant dans la coordination de ces lots de travaux.
- Finaliser les estimations de coûts.  
Produire les coûts dans une feuille récapitulative (voir l'[annexe B14](#) pour un modèle de feuille récapitulative).



## Analyse des données et production de rapports

### Objectif

L'objectif de cette section est de vous guider dans la conception détaillée et l'estimation de coûts des éléments portant sur l'analyse de données et la présentation des rapports de votre SIGE.

### Pour débiter

Vous aurez besoin des résultats suivants du chapitre 3 (conception préliminaire de l'analyse de données et de la production de rapports) :

- Carte du flux d'information actuel et proposé sur l'énergie.
- Résumé des utilisateurs et des types de rapports, entrées et calculs requis.

Avant de commencer les activités de cette section, consulter le document de référence de [partie D](#).

### Résultats et activités

- Définir les spécifications fonctionnelles des logiciels.
- Résumer l'analyse de données et les exigences relatives à la production de rapports par type d'utilisateur à l'aide de la feuille de travail sur l'analyse des données et la production de rapports figurant à l'[annexe B7](#).

Le SIGE fournit de la valeur aux organisations en transformant les données sur la consommation de l'énergie en information de gestion. L'étendue des rapports requis peut varier de l'analyse de variabilité à chaque CCE à la gestion de la demande de pointe de la consommation électrique pour le site, en passant par l'analyse des coûts du volet énergétique de produits donnés. La détermination des exigences relatives à la production de rapports guidera les exigences de l'analyse des données et, par conséquent, déterminera le type d'approche logicielle à appliquer à l'analyse des données et à la production de rapports. Prendre le temps de déterminer correctement l'éventail de rapports requis par type d'utilisateur, les calculs requis pour analyser les données en vue de produire le rapport, toutes les entrées de données nécessaires pour étayer les calculs, ainsi que la source de données.

- Produire des exigences fonctionnelles pour le système d'analyse des données et de production de rapports à l'aide du modèle de l'[annexe B16](#).

L'annexe B16 fournit un modèle de préparation des spécifications fonctionnelles du logiciel d'analyse des données et de production de rapports. Que vous planifiez d'acheter un système logiciel auprès d'un fournisseur tiers ou d'utiliser votre propre système d'entreprise, il est important d'examiner en détail les exigences du système, comme l'indique l'[annexe B17](#).

Une analyse de données médiocre peut rapidement détruire la valeur du SIGE. Il est essentiel de fixer correctement des cibles à l'aide d'équations justifiant le rendement avec précision au lieu de les fonder uniquement sur un indicateur de rendement clé (IRC) dans l'énergie ou la production. Un IRC très simplifié dans l'énergie ou la production conduira automatiquement



à un rendement supérieur lorsque les taux de production seront élevés et à un rendement inférieur lorsque les taux de production seront faibles. Le personnel d'une installation doit savoir comment comparer le rendement énergétique à un taux de production élevé et un rendement antérieur au même taux de production. Habituellement, les équations de régression doivent être conçues pour expliquer avec précision la consommation énergétique d'un CCE qui prend en compte plusieurs facteurs.

Dans une régression statistique du SIGE, les calculs sont élaborés à chaque CCE pour bien corréler l'historique énergétique du CCE. Une fois l'équation cible établie et acceptée, le rendement réel est comparé aux résultats de l'équation de cible et la différence est utilisée comme un déclencheur de mesures d'investigation. Par exemple, lorsque l'écart est plus important que l'étendue de régulation (par exemple, +/- 1,5  $\sigma$ ), une enquête des causes profondes est entreprise. L'enquête sur l'écart est ensuite utilisée pour guider un processus d'amélioration. Il est également important de déterminer les causes d'un bon rendement comme d'un mauvais rendement : les caractéristiques menant à un bon rendement doivent s'inscrire dans un fonctionnement normal; les causes d'un mauvais rendement doivent être déterminées et éliminées. En plus de réduire la variabilité opérationnelle, les équations cibles du rendement mettront en valeur les aspects du processus de production indiquant les charges de base et les charges variables. Cela peut stimuler les activités d'enquête sur les processus pour réduire autant que possible les causes des charges de base et pour réduire les charges variables grâce à l'amélioration de l'efficacité de la conversion. S'assurer que le système d'analyse des données permet ces fonctions.

Il est important de reconnaître que le SIGE apportera des avantages supplémentaires au-delà des avantages financiers. Veiller à ce que l'étendue du SIGE prenne en compte les éléments suivants :

- Un SIGE facilitera l'orientation et la communication entre différents niveaux organisationnels.
  - En élaborant des équations cibles pour la consommation énergétique, l'organisation est bien placée pour prévoir la consommation énergétique à l'avance en fonction de niveaux de production planifiés, ce qui offrira un avantage direct à la fonction d'approvisionnement.
  - Un SIGE peut être utilisé pour surveiller et vérifier les émissions de carbone à chaque étape du processus, offrant ainsi le fondement d'une stratégie de gestion du carbone.
  - Les entreprises réalisent souvent des investissements importants dans des projets d'efficacité énergétique; un SIGE offre un outil de gestion qui permet aux entreprises de mesurer l'impact des projets et de soutenir les gains réalisés.
- Détermination des ressources requises (internes/externes).

Produire une matrice d'évaluation du logiciel d'analyse des données et de production de rapports à l'aide de l'[annexe B18](#), afin de déterminer et d'appliquer des pondérations aux fonctions et de comparer différentes options.



L'annexe B18 fournit un exemple de matrice pour prendre en compte les classements relatifs des exigences fonctionnelles relatives à l'analyse des données et au système de production de rapports. Il est suggéré de préparer cette matrice pour inciter à réfléchir sur les priorités des systèmes. Cette matrice, associée à des spécifications fonctionnelles, peut être utilisée pour évaluer les options adaptées à la production des rapports requis et à la conduite de l'analyse de données requise, y compris concernant : (a) l'utilisation des outils et logiciels existants; (b) l'approvisionnement en un logiciel officiel d'information de gestion de l'énergie; (c) l'ajout de fonctions au logiciel existant utilisé dans l'entreprise.

Consulter l'[annexe B19](#) pour vérifier que les modifications planifiées apportées au système fonctionnent avec les systèmes existants. C'est particulièrement important lorsque vous gérez les modifications à l'interne (dans la mesure où les prestataires de services externes auraient dû de leur côté prendre en compte ces enjeux).

- Désigner les fournisseurs – obtenir des devis

Créer une demande de proposition et évaluer les réponses. Inclure la grille d'évaluation produite à l'[annexe B18](#) de la DP, puis utiliser les mêmes critères pour évaluer chaque soumission. Considérer qu'un SIGE est un outil d'apprentissage. Au fil du temps, vous souhaitez modifier les équations et les calculs. Veiller à ce que le système choisi soit flexible et puisse gérer les modifications continues.

- Finaliser les estimations de coûts.

Envisager d'utiliser l'annexe B18 pour comparer les coûts et les capacités de différents logiciels. Prendre en compte non seulement le coût d'achat initial au moment de l'évaluation d'options logicielles existantes ou nouvelles, mais également « le rapport temps-coûts » relatif à l'utilisation, à la gestion et à la modification des logiciels et des rapports. Dans toutes les entreprises, le « temps » est un élément précieux et les systèmes qui requièrent une entrée manuelle intensive ou qui sont lents et lourds à utiliser deviennent vite désuets.



## **Systèmes de gestion : ressources humaines et procédures**

### **Objectif**

L'objectif de cette section est de vous guider dans la conception détaillée du système de gestion de votre SIGE pour produire une estimation de coûts détaillée concernant le système requis.

### **Pour débiter**

Vous aurez besoin des résultats suivants du chapitre 3 de la Partie B (conception préliminaire des systèmes de gestion : ressources humaines et procédures) :

- Engagement officiel de gestion de l'énergie
- Établissement d'un cadre de gestion de l'énergie
- Définition des rôles, des responsabilités et de l'attribution des ressources
- Détermination des compétences et des écarts potentiels de compétences

Sans une structure organisationnelle clairement définie, des responsabilités désignées et les ressources nécessaires pour gérer l'énergie, un SIGE ne sera pas très performant. En outre, dans une structure bien définie avec des responsabilités désignées et des ressources suffisantes, de nouvelles compétences sont cruciales pour faire fonctionner et gérer un SIGE efficacement et pour garantir la prestation des avantages envisagés. Cette section traite de la définition et de la gestion de l'écart entre les compétences requises pour utiliser efficacement un SIGE en vue de gérer l'énergie et les capacités existantes d'une organisation et sur l'établissement d'un plan de communication pour inciter l'organisation à gérer l'énergie en utilisant un SIGE.

### **Résultats et activités**

- Réaliser une analyse des besoins en formation et une évaluation des compétences.

Voir l'[annexe B20](#) pour consulter le processus étape par étape. Les principales étapes sont les suivantes :

- Étape 1 : Définir les tâches à réaliser pour chaque rôle dans la structure organisationnelle de gestion de l'énergie.
- Étape 2 : Définir les compétences requises par chaque rôle pour exécuter les tâches.
- Étape 3 : Définir les écarts de compétences entre le rôle requis et les capacités existantes de l'organisation.
- Étape 4 : Produire un aperçu de l'analyse des besoins en formation définissant les écarts existant dans l'organisation et devant être gérés grâce à la formation.
- Étape 5 : Mettre au point une évaluation des compétences.
- Étape 6 : Préparer le rapport d'évaluation des compétences.
- Étape 7 : Communiquer avec les prestataires de services qualifiés ou les consultants en formation et leur demander de soumettre des propositions de formation.
- Étape 8 : Remplir le plan de formation suivant la sélection des propositions.



- Revoir les processus, les politiques et les procédures existants et produire de nouveaux documents pour y inclure le fonctionnement du SIGE.

L'information de votre organisation doit :

- présenter le système aux nouveaux utilisateurs pour les former;
  - documenter les rôles et les responsabilités des activités du SIGE;
  - offrir les procédures d'opération et de maintenance relatives aux activités du SIGE;
  - permettre aux utilisateurs habituels d'accéder aux rapports et de les personnaliser;
  - permettre aux utilisateurs d'accéder à des fonctions plus larges auxquelles ils ne pourraient pas accéder au quotidien;
  - définir le fonctionnement du système pour le formaliser.
- Mettre au point un plan de communications et de sensibilisation.

Voir l'[annexe B21](#) pour obtenir des conseils sur la production d'un plan de communications et de sensibilisation. Une communication efficace constitue une part essentielle de tout système d'information sur la gestion de l'énergie. Elle garantit le succès de la mise en œuvre du système et de son fonctionnement continu. L'information pertinente et régulière sur le rendement énergétique de l'usine ou de l'équipement d'un CCE contribue à accroître la motivation et l'engagement des employés à jouer un rôle actif dans la réalisation des objectifs et des cibles de l'organisation en matière d'énergie.



## 5. Préparation du plan de mise en œuvre du SIGE

Les sections précédentes ont traité de la préparation d'exigences détaillées nous aidant à comprendre chaque élément du SIGE. Cette section décrit les exigences du plan de mise en œuvre du SIGE, dont le niveau de détail requis pour chaque section du plan, les grandes lignes des exigences pour des éléments de soutien comme l'analyse de rentabilisation, le plan du projet, le calendrier de mise en œuvre et l'équipe du projet.

Le plan de mise en œuvre devrait traiter des risques. Les économies prévues dans le cadre de la vérification du SIGE sont fondées sur une perspective conservatrice. On peut également se servir du plan de mise en œuvre pour élaborer différents scénarios et, par la même occasion, un profil du SIGE pondéré en fonction des risques.

### a) Table des matières

La table des matières ci-dessous a été recommandée dans le cadre du plan de mise en œuvre du SIGE. Les activités que vous avez réalisées pour créer les lots de travaux pendant la phase de conception détaillée (Partie B – chapitre 4) offriront l'information nécessaire pour fournir un plan complet.

#### Plan de mise en œuvre du SIGE – Modèle de table des matières

##### 1. Sommaire

- 1.1 Résumé des coûts et des avantages

##### 2. Structure et portée du SIGE

- 2.1 Aperçu au niveau de l'entreprise
- 2.2 Centres de comptabilisation de l'énergie
- 2.3 Comptage et entrées
- 2.4 Capture de données et intégration du système
- 2.5 Analyse des données et production de rapports
- 2.6 Systèmes de gestion : ressources humaines et procédures
- 2.7 Mesures relatives aux communications, à la formation et à la sensibilisation
- 2.8 Fonds de prévoyance
- 2.9 Gestion du projet de mise en œuvre
- 2.10 Risques et impacts du SIGE

##### 3. Calendrier de mise en œuvre et plan de projet

##### 4. Estimation des coûts

##### 5. Estimation des économies

##### 6. Analyse de rentabilisation

- 6.1 Rendement financier
- 6.2 Méthodes et hypothèses

##### 7. Annexes



## b) Sommaire

Le résumé devrait contenir un bref énoncé des avantages et des coûts globaux de la mise en œuvre du SIGE sur le site ou à l'échelle de l'organisation et gérer l'approche globale utilisée pour estimer les économies possibles et contenir une ventilation détaillée des coûts. Le tableau 3-2 montre la structure recommandée pour le résumé des coûts et des avantages.

**Tableau 3-2 Résumé de la ventilation des coûts et des avantages de haut niveau**

	Année 1	Année 2	Année 3	Total
Coûts				
Matériel				
Logiciels				
Intégration des systèmes				
Formation				
Soutien de la gestion				
Installation				
Gestion de projets				
Fonds de prévoyance				
<b>Sous-total</b>				
<b>Mesures incitatives du gouvernement et des services publics</b>				
<b>COÛT NET</b>				
<b>Économies annuelles</b>				
Moins les coûts opérationnels permanents				
<b>AVANTAGE NET</b>				



### c) Structure et étendue du SIGE

C'est l'élément principal du plan de mise en œuvre du SIGE, qui devrait au moins inclure une description détaillée des modifications, des impacts et des coûts associés à chaque élément du SIGE, ainsi qu'un aperçu de la gestion du projet, des fonds de prévoyance pour le projet et des impacts du projet.

- *Aperçu au niveau de l'entreprise*

Cet aperçu doit mentionner de nouveau la finalité du SIGE et mettre en valeur l'étendue de la mise en œuvre du SIGE dans votre installation.

- *Centres de comptabilisation de l'énergie*

Cette section devrait présenter un résumé de la structure des CCE. Il est nécessaire de fournir l'information suivante pour chaque CCE :

- Quels compteurs d'énergie existent déjà?
- Quels nouveaux compteurs d'énergie faut-il installer?
- Quels compteurs présenteront des valeurs dérivées des compteurs existants ou nouveaux?
- Quelles mesures de facteurs déterminants existent déjà?
- Quelles nouvelles mesures de facteurs déterminants sont requises?

On recommande de présenter cette information sous forme de tableau. L'[annexe B6](#) montre une structure recommandée pour la présentation du CCE.

Les abréviations suivantes peuvent être utilisées dans ce tableau :

E – Compteurs ou mesures existants

N – Nouveaux compteurs ou nouvelles mesures

Le champ réservé aux commentaires est prévu pour les explications supplémentaires nécessaires à la compréhension du tableau (p. ex., les facteurs déterminants qui doivent être mesurés).

- *Comptage et entrées*

Cette section doit définir les nouveaux compteurs à installer et les entrées particulières à mesurer relativement aux facteurs déterminants. Il faut prouver que les facteurs déterminants pour chaque CCE ont été déterminés et que les types de mesures convenables ont été définis. Les hypothèses relatives aux débitmètres ou aux transformateurs pour les compteurs électriques doivent également être définies.

Cette section doit en outre indiquer les coûts présentés dans les soumissions des fournisseurs tiers et les coûts restants sous forme d'estimations. Si des soumissions pour les relevés des compteurs et les mesures des données d'entrée ont été reçues, la spécification technique originale et la soumission acceptée devraient être incluses dans les annexes.

Si aucun nouveau relevé des compteurs ou mesure des données d'entrée n'est requis dans le cadre de la mise en œuvre du SIGE, il faut l'indiquer dans cette section et expliquer pourquoi.



- *Capture de données et intégration du système*

Cette section doit décrire toutes les modifications nécessaires à la capture et au stockage des données. Si des changements visant les systèmes de capture et de stockage des données sont présentés dans cette section, il faut y indiquer les coûts fournis par les fournisseurs tiers et les coûts restants comme des estimations.

Cette section devrait également traiter de toutes les autres tâches relatives à l'intégration du système (p. ex., liens entre le SIGE et d'autres systèmes de l'entreprise).

Si des soumissions ont été reçues pour les compteurs, les spécifications techniques originales et la soumission acceptée doivent être incluses dans les annexes.

- *Analyse des données et production de rapports*

Cette section devrait inclure une description des changements qui devront être apportés à la capture des données et à la production de rapports. Les améliorations de la visibilité de l'information de gestion qui découleront de la mise en œuvre du SIGE devraient y être mises en évidence.

Cette section doit traiter des éléments suivants :

- la fréquence de la production de rapports, c.-à-d. en temps réel, horaire, par quart de travail, quotidienne, hebdomadaire ou mensuelle;
- la disponibilité du rapport (par document papier, courriel, intranet, etc.);
- l'accès au rapport, c.-à-d. par le champion de la gestion de l'énergie, le commanditaire ou le groupe directeur, ou les équipes d'amélioration.

Comme dans les autres sections, si des soumissions visant les systèmes d'analyse de données et de production de rapports ont été présentées, cette section devrait inclure un résumé de la ventilation des coûts. Les spécifications initiales et la soumission acceptée devraient être jointes en annexe.

- *Systèmes de gestion : ressources humaines et procédures*

La structure de gestion proposée pour le SIGE doit être présentée. Cette structure doit inclure une description des rôles et des responsabilités de chaque élément de la structure de gestion supérieure. Cette section doit également décrire les modifications de procédure de haut niveau et leur impact sur les activités.

- *Communication, formation et sensibilisation*

La fonction principale de la section de formation consiste à présenter le plan de formation global pour le site ou l'organisation. L'évaluation des compétences devrait être incluse dans les annexes et il devrait y avoir un lien clair entre l'analyse des besoins en formation et le plan de formation proposé dans cette section.

Lorsque des soumissions ont été présentées par des fournisseurs tiers pour la prestation de la formation, les annexes devraient aussi inclure l'information transmise aux fournisseurs de formation et la soumission acceptée.



La section sur les communications et la sensibilisation devrait indiquer les personnes responsables des communications internes concernant le système d'information sur la gestion de l'énergie, la méthode proposée pour la diffusion de l'information et la manière d'examiner et de répondre aux suggestions et aux commentaires des employés.

- *Fonds de prévoyance*

Il peut être nécessaire d'inclure un fonds de prévoyance dans les coûts globaux du projet. La nécessité et l'utilité probable de ce fonds devraient être justifiées et décrites dans cette section du plan de mise en œuvre.

Une des exigences courantes relatives au fonds de prévoyance est de servir de fonds pour le comptage et les petits projets. L'une des difficultés d'un SIGE est de déterminer à l'avance tous les facteurs pertinents de chaque CCE, ce qui peut parfois signifier que des mesures de facteurs supplémentaires sont requises afin d'améliorer les équations cibles.

L'autre défi lié au SIGE qui différencie ce dernier des mesures techniques du rendement énergétique est qu'il est impossible de déterminer à l'avance et avec certitude la source des économies. Si cela était possible, il n'y aurait pas vraiment de raison de mettre en œuvre un SIGE. Pour déterminer les économies, des contrôles améliorés ou d'autres mesures de petite envergure, qui ne sont visibles qu'au terme de la mise en œuvre du SIGE, peuvent être nécessaires. Le fait de prévoir un budget pour ces changements en facilite la mise en œuvre.

- *Gestion du projet de mise en œuvre*

Cette section devrait décrire qui est responsable des différents aspects de la mise en œuvre du SIGE. Vous pourriez avoir un mélange de ressources de gestion de projets internes et externes. Cette section peut également porter sur les ressources clés du projet.

- *Risques et impacts du SIGE*

Cette section devrait décrire les risques et les impacts associés à la mise en œuvre du SIGE. Proposition à envisager :

- Existe-t-il des contraintes relatives aux ressources internes?
- La mise en œuvre proposée cause-t-elle des interruptions dans les processus?
- Sur quels systèmes le nouveau SIGE aura-t-il un impact?
- Le SIGE doit-il être intégré à d'autres systèmes opérationnels existants?
- Dans l'affirmative, le SIGE doit-il être reconfiguré pour pouvoir utiliser les données du SIGE?
- Cette mise en œuvre risque-t-elle d'avoir un impact sur d'autres projets d'efficacité énergétique?

#### **d) Calendrier de mise en œuvre et plan de projet**

Le plan du projet :

- détermine les tâches critiques qui permettent de définir les exigences globales de mise en œuvre, c.-à-d. le chemin critique;



- détermine les contraintes principales qui permettent d'établir le calendrier des tâches (l'établissement des cibles demeure impossible tant que les compteurs nécessaires ne sont pas installés et qu'il n'y a pas d'accès aux données du dépôt de données);
- aide la prise de décisions concernant les étapes de la mise en œuvre. Par exemple, s'il y a un long délai d'exécution pour l'installation des nouveaux compteurs en raison d'un temps d'arrêt pour permettre une installation sécuritaire, le programme peut être adapté de façon à ce que la mise en œuvre commence par les compteurs existants. Les nouveaux compteurs peuvent ensuite être ajoutés graduellement au système;
- aide à réaliser les activités de programme qui requièrent la participation du personnel du site ou de l'équipe de gestion de l'organisation (p. ex., le programme de formation);
- détermine le temps nécessaire pour fournir les rapports sur le rendement à l'équipe de gestion, pour ensuite améliorer la capacité de l'organisation à réaliser des économies.

Le calendrier de projet sert également de point de départ pour la reddition de comptes sur l'état des travaux de mise en œuvre du SIGE à l'équipe (c.-à-d. les travaux sont-ils achevés à temps?). La figure 3-9 montre une ébauche de plan de projet.

**Figure 3-9 Ébauche de plan de projet**

N°	Nom de la tâche	Début	Fin	Durée	avril 2009				mai 2009				juin 2009	
					29/3	5/4	12/4	19/4	26/4	3/5	10/5	17/5	24/5	31/5
1	Spécifications relatives aux compteurs	30/03/2009	10/04/2009	2 s	■									
2	Achat des compteurs	10/04/2009	18/06/2009	10 s					■					
3	Installation du système de comptage	18/06/2009	15/07/2009	4 s									■	
4	Mise en service du système de comptage	15/07/2009	21/07/2009	1 s										
5	Spécifications relatives au réseau des TI	30/03/2009	10/04/2009	2 s	■									
6	Analyse du système d'exploitation des TI	10/04/2009	23/04/2009	2 s					■					
7	Essai/mise en service du réseau des TI	23/04/2009	03/06/2009	6 s					■					
8	Résolution de la sécurité des TI	22/05/2009	11/06/2009	3 s									■	
9	Spécifications relatives aux logiciels	04/05/2009	22/05/2009	3 s					■					
10	Approvisionnement en logiciels	22/06/2009	26/06/2009	1 s										
11	Installation et configuration des logiciels	03/08/2009	21/08/2009	3 s										
12	Spécifications relatives à la formation	22/05/2009	11/06/2009	3 s					■					
13	Prestation de la formation	03/08/2009	11/09/2009	6 s										
14	Exploitation du SIGE	25/08/2009	07/09/2009	2 s										



### e) Estimation des coûts

Le plan de mise en œuvre doit inclure une ventilation détaillée des coûts. Il est possible d'améliorer la qualité de l'information sur les coûts en indiquant si les coûts ont été tirés d'une soumission ou s'ils demeurent des estimations, auquel cas il faut indiquer la personne responsable de l'estimation. L'[annexe B14](#) montre un modèle de mise en page pour les coûts du projet.

### f) Estimation des économies

Cette section devrait présenter en détail l'approche utilisée pour estimer les économies. Elle devrait donc traiter des éléments suivants :

1. L'importance de la variation qui ne peut pas être expliquée par les variations des facteurs déterminants a-t-elle été estimée à l'aide d'une régression statistique (et à quel niveau)?
2. Comment les économies possibles déterminées à l'aide de cette analyse de régression ont-elles été adaptées à la situation sur le site, c.-à-d. grâce à des échanges avec les opérateurs et les superviseurs, à l'observation des pratiques opérationnelles ou à la vérification minutieuse d'équipements et de systèmes particuliers?
3. Quels types de mesures sont susceptibles d'être traités par le SIGE et contribueront à la réalisation des économies possibles?
4. Quels scénarios ont été utilisés pour prédire la consommation énergétique de référence sur un horizon d'analyse de trois ans (ou plus)?
5. Comment les probabilités associées à chaque scénario ont-elles été déterminées ou acceptées par le site ou l'organisation, afin d'en arriver à une estimation des économies pondérées en fonction des risques?

### g) Analyse de rentabilisation

L'analyse de rentabilisation devrait inclure l'évaluation financière fondée sur les coûts et les économies calculées dans les sections précédentes. Les coûts inclus dans l'analyse de rentabilisation devraient englober la totalité de l'horizon d'analyse, plutôt que les coûts de la première année indiqués dans la section sur l'estimation des coûts.

L'analyse de rentabilisation devrait être calculée au moyen des méthodes de l'actualisation des flux de trésorerie et non à l'aide de la période de récupération simple. Toutes les nouvelles hypothèses incorporées au calcul de l'analyse de rentabilisation qui n'ont pas déjà été décrites dans le corps du plan de mise en œuvre ou dans les sections sur l'estimation des coûts et des économies devraient être exposées et justifiées.

### h) Annexes

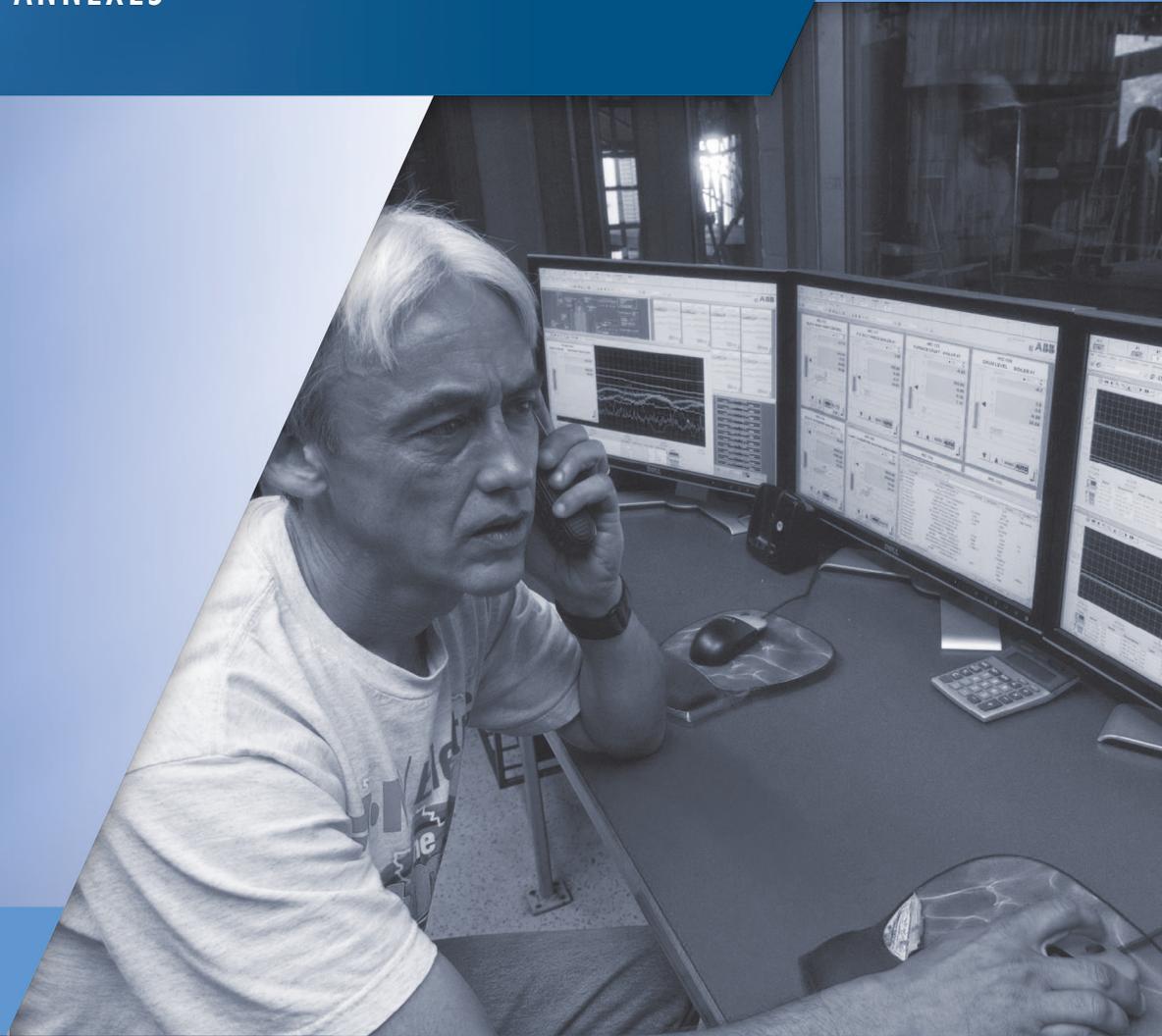
Étant donné que le contenu du plan réel est un résumé des résultats, les annexes doivent inclure des documents de référence pour consultation ultérieure. Les annexes peuvent inclure des fiches détaillées d'estimation de coûts, l'analyse complète de rentabilisation, le plan de projet, etc.





# C

ANNEXES



## PARTIE C – ANNEXES

Les outils de soutien présentés dans l'annexe ci-dessous ont été mis au point pour soutenir le processus de vérification et le plan de mise en œuvre du SIGE, ainsi que pour garantir la cohérence des résultats. Les annexes (tableau 4-1) incluent des modèles, des lignes directrices en matière d'évaluation et des outils.

**Tableau 4-1 Sommaire des modèles, des outils, des caractéristiques et des avantages**

Modèle	Caractéristiques	Avantages
<b>PARTIE A</b>		
<b>A1 Engager un vérificateur pour le SIGE – Critères d'évaluation de la DP</b>	Modèle avec suggestions de critères, de questions et de notation pour l'évaluation des soumissions présentées par plusieurs fournisseurs de services de vérification du SIGE.	Notation de plusieurs entrepreneurs qui aide à faire le choix le plus judicieux.
<b>A2 Modèle de demande de données avant la vérification du SIGE</b>	Formulaire permettant de noter toutes les données pertinentes requises avant le début de la vérification, comme les systèmes et les procédures de gestion de l'énergie en place avant la vérification.	Donne un aperçu qui aide à concentrer les activités durant la phase de vérification et permet au vérificateur de gagner du temps.
<b>A3 Critères d'évaluation et notation</b>	Feuilles de travail contenant des critères d'évaluation du niveau d'efficacité des différents systèmes de gestion de l'énergie.	Offre un cahier d'exercices Excel distinct pour le calcul de la note et la détermination des écarts.  <a href="#">Outil d'évaluation de la vérification du SIGE.xls</a>
<b>A4 Liste de contrôle de la vérification du SIGE</b>	Liste de vérification couvrant les principales étapes à respecter pour une vérification approfondie du SIGE.	Permet de vérifier que rien n'est laissé au hasard.
<b>PARTIE B</b>		
<b>B5 Feuille de travail sur la mobilisation et l'approbation des intervenants</b>	Feuille de travail avec des questions et des suggestions pour définir les intervenants.	Aide à bien déterminer les intervenants clés à certaines étapes clés.
<b>B6 Structure des CCE</b>	Tableau dans lequel sont consignés toutes les structures et tous les responsables des CCE pour chaque élément du SIGE.	Offre une vue principale de la structure des CCE.



Modèle	Caractéristiques	Avantages
<b>B7 Feuille de travail de l'analyse des données et de la planification des rapports</b>	Feuille de travail pour consigner et déterminer les types de rapports nécessaires et les personnes qui seront responsables.	Serre de rappel aux exigences pour la production de rapports
<b>B8 Politique et cadre de gestion de l'énergie</b>	Liste des éléments à prendre en compte dans le cadre de la gestion de l'énergie.	Décrit la politique et les principaux éléments à prendre en compte lors de la gestion de l'énergie.
<b>B9 Méthodologies du système de gestion de l'énergie</b>	Information générale sur les méthodologies et approche de gestion de l'énergie.	Définit le système de gestion dans lequel fonctionnera le SIGE.
<b>B10 Répartition des rôles et des responsabilités</b>	Liste des rôles et des responsabilités nécessaires pour gérer l'énergie et entretenir un SIGE.	Définit clairement les rôles et les responsabilités de tous les acteurs dans un SIGE en bon état de fonctionnement.
<b>B11 Feuille de travail sur l'évaluation des rôles et des compétences</b>	Feuille de travail sur l'évaluation des procédures nouvelles et existantes et de leur impact.	Offre des lignes directrices pour prévoir les compétences et les besoins en formation et les impacts des nouvelles procédures en vertu du SIGE.
<b>B12 Évaluation des soumissions externes</b>	Critères et lignes directrices permettant d'évaluer les soumissions de chaque lot de travaux.	Estime les éléments à examiner et la manière de le faire lors de l'évaluation des soumissions externes.
<b>B13 Feuille de spécifications techniques pour les compteurs et les données d'entrée</b>	Fiches de spécifications pour le comptage de l'énergie (liquide, gaz et électricité).	Aide à déterminer les exigences relatives au comptage et à en évaluer le coût.
<b>B14 Mise en page préférée pour les coûts du projet</b>	Modèle de mise en page pour l'établissement des coûts.	Donne un exemple de ventilation des coûts de projet.
<b>B15 Spécifications techniques en matière de capture de données et d'intégration du système</b>	Information sur les relevés de compteur, la capacité des bases de données et les exigences du matériel en vue de la phase de conception détaillée.	Offre aux entreprises des orientations et des spécifications types pour capturer les données.
<b>B16 Exigences fonctionnelles pour l'analyse des données et la production de rapports</b>	Modèles et tableaux de préparation des spécifications du logiciel d'analyse des données et de production de rapports.	Donne des exemples et propose des formats pour l'indication des exigences fonctionnelles.
<b>B17 Information générale sur le logiciel d'analyse des données et de production de rapports</b>	Information sur les exigences relatives à l'analyse des données et à la production de rapports concernant le plan de mise en œuvre du SIGE.	Éléments à prendre en compte dans le détail lors de la préparation du plan de mise en œuvre.



Modèle	Caractéristiques	Avantages
<b>B18 Grille d'évaluation de l'analyse des données et de la production de rapports</b>	Modèle de consignation et de classement des exigences relatives au système d'analyse des données et de production de rapports.	Offre une matrice et un modèle de classement par ordre de priorité.
<b>B19 Liste de vérification des modifications à apporter au système d'analyse des données et de production de rapports</b>	Liste de vérification des modifications possibles ou planifiées visant les systèmes et les logiciels existants.	Offre une liste de vérification pour examiner les logiciels actuels et les modifications en matière de production de rapports.
<b>B20 Analyse des besoins en formation, évaluation des compétences et plan de formation</b>	Processus par étape pour mener une analyse des besoins en formation et élaborer des programmes pour gérer les écarts ou les compétences nécessaires.	Offre des modèles, une description des tâches et des lignes directrices pour réaliser une analyse des besoins en formation et gérer les écarts ou les exigences en matière de formation.
<b>B21 Élaboration d'un plan de communications</b>	Lignes directrices pour produire un plan de communication et de sensibilisation dans le cadre du plan de mise en œuvre.	Veille à ce que les communications s'intègrent de façon stratégique dans un plan de mise en œuvre du SIGE.
<b>CAHIER D'EXERCICES EXCEL</b>		
<b>E1 Outil d'évaluation de la vérification du SIGE</b> <b>E1 Outil d'évaluation de la vérification du SIGE.xls</b>	Outil complet pour calculer et capturer les données sur la consommation énergétique.	Permet de noter les systèmes de gestion de l'énergie et les commentaires et de les mettre en tableaux.  Produit des représentations graphiques de cette information aux fins du rapport de vérification.  Fournit le volume principal de l'information nécessaire pour préparer le rapport de vérification du SIGE.
<b>E2 Outil d'analyse de rentabilisation du SIGE</b> <b>E2 Outil d'analyse de rentabilisation du SIGE.xls</b>	L'outil d'analyse de rentabilisation utilise des macros pour calculer les coûts et les avantages probables et permet de créer un tableau et des graphiques récapitulatifs.	Permet aux utilisateurs d'estimer les coûts et les avantages probables du SIGE durant les étapes de vérification et de planification.



## A1 Engager un vérificateur pour le SIGE – Critères d'évaluation de la demande de proposition

VÉRIFICATION DU SIGE			Entrepreneur 1		Entrepreneur 2		Entrepreneur 3		Entrepreneur 4		
			Note	Note finale	Note	Note finale	Note	Note finale	Note	Note finale	
<b>SECTION 1 – COMPRENDRE L'ÉTENDUE</b>			25 %								
	L'auteur de la proposition comprend bien ce qu'est un SIGE.	10		10		10		10		10	
	Le SIGE aura-t-il des objectifs fonctionnels clairs?	10		10		10		10		10	
	La vérification du SIGE sera-t-elle adaptée aux différents niveaux de l'usine? Niveau opérateur? Niveau champion de la gestion de l'énergie? Niveau gestion de l'usine?	10		10		10		10		10	
	L'auteur de la proposition propose des solutions à valeur ajoutée.	5		5		5		5		5	
<b>Section 1 – Note</b>			<b><math>35 \times 25 \div 35 = 25 \%</math></b>								
<b>SECTION 2 – MÉTHODE ET CALENDRIER</b>			35 %								
	La méthode proposée est claire et logique.	5		5		5		5		5	
	La vérification du SIGE inclura une description de l'instrumentation existante pour les grands consommateurs d'énergie et décrira les composantes améliorées recommandées.	10		10		10		10		10	
	La vérification du SIGE inclura une description des logiciels d'information existants et des recommandations relatives à l'ajout de logiciels.	10		10		10		10		10	
	La vérification du SIGE décrira l'intégration au système d'information existant de l'usine.	10		10		10		10		10	



VÉRIFICATION DU SIGE			Entrepreneur 1		Entrepreneur 2		Entrepreneur 3		Entrepreneur 4		
			Note	Note finale							
	La vérification du SIGE permettra de déterminer les besoins en formation du personnel.	10		10		10		10		10	
	La vérification du SIGE révélera-t-elle les dépenses en capital possibles? Inclura-t-elle la récupération des sommes investies dans le SIGE?	10		10		10		10		10	
	La méthode de vérification du SIGE comprend-elle l'identification des personnes et des procédés qui consomment beaucoup d'énergie?	10		10		10		10		10	
	La vérification du SIGE comportera-t-elle une stratégie pour la surveillance de l'énergie consommée dans le cadre de la production, c.à-d. les différents niveaux de qualité des produits et les vitesses de production (incluant l'arrêt de l'usine).	15		15		15		15		15	
	Le calendrier des travaux et la disponibilité des ressources sont adéquats.	10		10		10		10		10	
<b>Section 2 – Note</b>		<b>90 × 35 ÷ 90 = 35 %</b>									
<b>SECTION 3 – GESTION DE PROJETS</b>		<b>10 %</b>									
	La méthode de contrôle de la qualité est bien présentée et claire.	5		5		5		5		5	
	La méthode de contrôle des coûts est bien présentée et claire.	5		5		5		5		5	
	La méthode de contrôle du calendrier est bien présentée et claire.	5		5		5		5		5	
	La communication avec le client et la structure et les rôles de l'équipe de projet sont clairs.	10		10		10		10		10	
<b>Section 3 – Note</b>		<b>25 × 10 ÷ 25 = 10 %</b>									



VÉRIFICATION DU SIGE			Entrepreneur 1		Entrepreneur 1		Entrepreneur 1		Entrepreneur 1	
			Note	Note finale						
<b>SECTION 4 – EXPÉRIENCE ET RÉFÉRENCES DE L'ORGANISATION ET DU PERSONNEL</b>			<b>30 %</b>		<b>30</b>		<b>30</b>		<b>30</b>	
	La proposition démontre clairement une connaissance des processus et une expérience connexe.	10		10		10		10		10
	La proposition démontre clairement une connaissance du rendement énergétique et une expérience connexe.	10		10		10		10		10
	L'auteur de la proposition a-t-il une unité ou du personnel spécialisé en rendement énergétique?	10		10		10		10		10
	Le personnel de vérification du SIGE a-t-il une bonne connaissance de l'industrie?	10		10		10		10		10
	Le personnel de vérification du SIGE peut-il accéder aux connaissances d'autres groupes sectoriels au sein de l'entreprise?	10		10		10		10		10
	Le personnel ou l'entreprise spécialisée dans la vérification du SIGE a-t-il de l'expérience dans les procédés utilisés dans l'usine?	10		10		10		10		10
	Le personnel de la vérification du SIGE a de l'expérience dans la conception de systèmes électriques.	10		10		10		10		10
	Le personnel de la vérification du SIGE a de l'expérience dans la gestion de projets.	10		10		10		10		10
	Le personnel de la vérification du SIGE a de l'expérience dans la gestion de l'énergie.	10		10		10		10		10
	Des références satisfaisantes ont été fournies.	10		10		10		10		10
<b>Section 4 – Note</b>		<b><math>100 \times 30 \div 100 = 30 \%</math></b>								
<b>NOTE FINALE</b>			<b>100 %</b>		<b>100</b>		<b>100</b>		<b>100</b>	



		Entrepreneur 1	Entrepreneur 2	Entrepreneur 3	Entrepreneur 4
<b>Vérification du SIGE – Note finale</b>		100 %	100 %	100 %	100 %
<b>Vérification du SIGE – Établissement des coûts</b>					

<b>Résumé des principaux avantages</b>				
1)				
2)				
3)				

<b>Résumé des principaux inconvénients</b>				
1)				
2)				
3)				



## A2 Modèle de demande de données avant la vérification du SIGE

### Détails sur le client ou le site

Nom de l'entreprise	
Adresse du site	
Téléphone (général)	
Personne-ressource principale	
Numéro de téléphone de la personne-ressource principale	
Courriel de la personne-ressource principale	

### Vérificateur du SIGE – Coordonnées

Nom	
Poste	
Téléphone (bureau)	
Téléphone (cellulaire)	
Adresse de courriel	

### Renseignements généraux sur la demande

Ce document donne un aperçu du type de données ou d'information qui seront requises durant la vérification du SIGE. Si les données sont fournies avant l'étude, elles sont plus utiles puisque cela permet de réaliser une analyse préliminaire avant le début du travail sur le terrain.

Veuillez communiquer avec le vérificateur du SIGE si vous avez besoin de précisions relatives à ce document ou si vous n'êtes pas en mesure de fournir certains renseignements.



**Renseignements généraux sur le site**

- Plan du site (format A3 ou A4)
- Tout schéma de processus disponible
- Schémas ou plans de distribution du gaz, de l'électricité et de l'air comprimé (le cas échéant)
- Aire intérieure du site (et volume si disponible)
- Nombre d'employés
- Heures d'exploitation par quart, semaine, mois et année
- Brefs renseignements sur les principaux produits fabriqués

**Exigences types concernant les données**

Lorsque des données sont fournies, il est préférable de les présenter sur une feuille de calcul ou tout autre format qui peut être importé directement dans une feuille de calcul.

**Consommation et coûts énergétiques**

- Consommation mensuelle et hebdomadaire et coût de tous les services (électricité, gaz, mazout, eau, effluents), idéalement pour une période de trois ans.
- Information sur les tarifs applicables à l'approvisionnement en énergie (frais généraux permanents, redevances unitaires, périodes tarifaires, taxes, etc.).
- Profils de demande d'électricité, s'ils sont disponibles, qui montrent la demande d'électricité moyenne en été, en hiver, de jour et de nuit.

**Information sur les compteurs divisionnaires**

- Données sur la consommation divisionnaire. Selon la fréquence des données : fréquence mensuelle = trois ans, fréquence hebdomadaire = un an. Cela permet d'avoir suffisamment de points de données pour faire une analyse de régression conforme au coefficient de confiance.

**Données de production**

- Données de production mensuelles et hebdomadaires (tonnes produites, tonnes vendues, nombre d'articles vendus, intrants en matières premières, etc.) des principaux groupes de produits. Idéalement pendant la même période et à la même fréquence que les données des compteurs divisionnaires.



**Information sur la gestion**

- Détails relatifs aux processus de gestion de la production et de l'environnement en place, p. ex., Six Sigma, TPM, GQT, ISO 14001, etc.
- Détails relatifs aux lois et aux règlements fédéraux, provinciaux et municipaux sur l'environnement qui concernent le site

**Systèmes de distribution de l'énergie**

Système	Présent	Nbre de systèmes	Capacité totale des systèmes
Chaudières et générateurs de vapeur	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
Réfrigération et production d'eau fraîche	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
Compresseurs et production d'air comprimé	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
Production combinée électricité-chaleur	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		



## A3 Critères d'évaluation et notation

### Systemes et procédures de gestion

#### Approvisionnement et investissement

<b>RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE ET DÉCISIONS D'INVESTISSEMENT (NOTE ENTRE 0 ET 5)</b>	
<p>Ce critère examine si le rendement énergétique est inclus dans le processus décisionnel touchant toutes les nouvelles dépenses d'immobilisation qui concernent les usines et les bâtiments. Étant donné qu'il est plus facile de concevoir des installations éconergétiques que de modifier plus tard les bâtiments existants, le rendement énergétique devrait être un critère de sélection aussi important que les taux de production et la qualité.</p> <p>Dans le cas de l'équipement énergivore comme le matériel de réfrigération et les compresseurs d'air, le rendement énergétique à pleine charge et à charge partielle devrait être le critère déterminant dans le choix des fournisseurs.</p>	
<b>Note</b>	<b>Critère qualificatif</b>
5	Un expert examine tous les projets d'investissement importants afin de vérifier que le rendement énergétique a été pris en compte dans le processus décisionnel et que tous les moyens économiquement viables seront pris pour diminuer la consommation énergétique des installations tout au long de leur cycle de vie.
3	Un expert examine tous les projets d'investissement importants afin de vérifier que le rendement énergétique a été pris en compte dans le processus décisionnel. Cependant, on accorde plus d'importance aux coûts initiaux et certains moyens économiquement viables pour diminuer la consommation énergétique des installations au long de leur cycle de vie sont exclus.
1	Seuls les projets liés à l'énergie sont examinés et le rendement est inclus dans les spécifications.
0	La composante liée au rendement énergétique des projets d'investissement n'est pas prise en compte.
<b>POLITIQUE D'APPROVISIONNEMENT CONCERNANT LES BIENS DE FAIBLE VALEUR (NOTE ENTRE 0 ET 5)</b>	
<p>Ce critère examine si l'organisme a des politiques normalisées en place en ce qui concerne l'acquisition de biens de faible valeur comme des moteurs ou des luminaires. Habituellement, il est plus économique de remplacer un moteur défectueux par un moteur à haut rendement énergétique que de le réparer. Il en est de même dans le cas des luminaires.</p>	
<b>Note</b>	<b>Critère qualificatif</b>
5	L'organisation a des politiques et des procédures en place pour s'assurer que tous les biens de faible valeur acquis sont éconergétiques.
3	L'organisation a des politiques et des procédures en place pour s'assurer que la plupart des biens de faible valeur acquis sont éconergétiques.
1	L'organisation a des politiques et des procédures en place pour s'assurer que certains des biens de faible valeur acquis sont éconergétiques.
0	En ce qui concerne les biens de faible valeur, l'organisation achète les moins chers.



**APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE FONDÉ SUR LES DONNÉES ET L'ANALYSE (NOTE ENTRE 0 ET 5)**

Ce critère est utilisé pour déterminer dans quelle mesure l'approvisionnement en énergie est fondé sur les données et l'analyse. Ce critère concerne l'analyse de l'approvisionnement en énergie et sa gestion pour s'assurer :

- que les exigences opérationnelles sont respectées et que l'installation profite d'une flexibilité maximale;
- que les meilleurs contrats sont négociés;
- que le plan de travail quotidien et les options d'interruption sont exploités;
- que les factures sont vérifiées afin de s'assurer qu'elles ne contiennent pas d'erreurs et que les données détaillées sur la consommation sont conservées.

Note	Critère qualitatif
5	L'approvisionnement en énergie est fondé sur une analyse détaillée des données qui inclut les prévisions concernant les facteurs environnementaux et de production. Les occasions de diminuer les coûts offertes par la planification et les options d'interruption sont optimisées.
3	L'approvisionnement en énergie est fondé sur une analyse détaillée des données qui inclut les prévisions concernant les facteurs environnementaux et de production. Les occasions de diminuer les coûts offertes par la planification et les options d'interruption ne sont pas étudiées.
1	L'approvisionnement en énergie est fondé sur les antécédents de consommation.
0	L'approvisionnement en énergie est effectué sans consultation des données qui pourraient éclairer le processus décisionnel.

**INCLUSION DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES DANS LES BUDGETS D'ENTRETIEN (NOTE ENTRE 0 ET 5)**

Ce critère examine si les budgets d'entretien contiennent des postes de dépense pour les activités d'entretien périodique des systèmes énergétiques, surtout celles qui diminuent le gaspillage. Exemples d'activités types :

inspection pour vérifier la présence de fuites d'air comprimé;

inspection des purgeurs de vapeur d'eau;

réparation des fuites de vapeur d'eau;

réparation des fuites d'eau;

inspection thermographique des disjoncteurs électriques.

Note	Critère qualitatif
5	Le site dispose d'un programme d'entretien préventif régulier et de réparation qui s'applique à tous les systèmes d'énergie.
3	Le site dispose d'un programme d'entretien préventif et de réparation qui s'applique à tous les systèmes d'énergie, mais la fréquence des inspections est insuffisante.
1	Le site dispose d'un programme ponctuel d'entretien et de réparation de ses systèmes d'énergie.
0	Le site ne procède pas à l'inspection de ses systèmes d'énergie.



### Structure organisationnelle

<b>PROGRAMME OFFICIEL DE GESTION DE L'ÉNERGIE (NOTE DE 0 À 3)</b>	
<p>Ce critère évalue la présence d'un programme de gestion de l'énergie sous une forme ou une autre, sans s'intéresser à l'étendue et au contenu du programme, d'où sa faible pondération.</p> <p>Les indicateurs habituels d'un programme de gestion de l'énergie sont les suivants :</p> <p>Politique officielle de gestion de l'énergie</p> <p>Personnes ou groupes chargés de réduire la consommation énergétique</p> <p>Buts ou objectifs en matière d'augmentation du rendement énergétique</p> <p>Il ne faut pas oublier que les programmes de gestion de l'énergie n'ont pas besoin d'être officiels. Il peut s'agir d'initiatives ponctuelles. Un programme officiel de gestion de l'énergie incapable de mener à une amélioration du rendement vaut moins qu'un programme ponctuel dans le cadre duquel on prend constamment des initiatives.</p>	
Note	Critère qualificatif
3	Le site gère un programme structuré de gestion de l'énergie qui comprend les vérifications régulières, la détermination des améliorations possibles et la mise en œuvre. Le programme de gestion de l'énergie est une des pièces maîtresses du système global de gestion du site.
2	Un programme de gestion de l'énergie est en place et celui-ci a eu une incidence sur le rendement du site, ou des activités ponctuelles sont organisées régulièrement dans le but de réduire la consommation.
1	Il y a un programme de gestion de l'énergie, mais il est inefficace.
0	Il n'y a pas de programme ou d'activités de gestion de l'énergie.
<b>OBJECTIFS FIXÉS POUR L'AMÉLIORATION DU RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE (NOTE DE 0 À 5)</b>	
<p>Ce critère concerne l'établissement des objectifs pour l'amélioration du rendement énergétique et la nature de ceux-ci.</p> <p>Les programmes de gestion de l'énergie réussis comportent une distinction entre les objectifs à court, à moyen et à long terme. Les objectifs demeurent habituellement les mêmes et forment la vision à long terme (p. ex., être l'exploitant le plus efficace du secteur). Les objectifs sont les étapes intermédiaires qui permettent d'atteindre l'objectif global (p. ex., améliorer le rendement énergétique de 50 p. 100 d'ici 10 ans). Les cibles sont plus immédiates et peuvent représenter les changements souhaités durant l'année en cours (p. ex., réduire de 5 p. 100 la consommation énergétique par kg de production).</p> <p>Il faut ensuite répondre aux questions suivantes : « les cibles et les objectifs peuvent-ils être atteints? Sont-ils fondés sur une analyse et une enquête, ou ont-ils été imposés au hasard? ». Les personnes chargées d'atteindre les cibles seront davantage motivées si elles croient que les cibles sont accessibles.</p>	
Note	Critère qualificatif
5	Les buts, les objectifs et les cibles ont été établis au terme d'une analyse et d'une enquête. On a déterminé qu'ils peuvent être atteints. Les plans ont été élaborés de façon à ce que les cibles et les objectifs soient accessibles.
3	Les buts, les objectifs et les cibles ont été établis. Le personnel du site croit qu'ils peuvent être atteints.
1	Les buts et les objectifs ont été établis, mais ils ne sont pas réalistes.
0	Il n'y a pas de buts, d'objectifs ou de cibles pour l'amélioration du rendement énergétique.



**ENGAGEMENT CLAIR DE LA DIRECTION (NOTE DE 0 À 5)**

On entend souvent dire qu'un engagement clair de la direction est essentiel dans le cas des systèmes de gestion. Comment cet engagement clair se traduit-il dans la réalité?

Les indicateurs habituels d'un engagement de la direction sont les suivants :

Un membre du conseil d'administration ou un administrateur délégué joue le rôle de parrain du programme de gestion de l'énergie.

Une personne ou une équipe qui relève du parrain du programme est nommée et chargée de l'exécution quotidienne du programme de gestion de l'énergie.

La direction approuve les buts, les objectifs et les cibles.

Des ressources sont prévues pour l'exécution du programme de gestion de l'énergie dans le plan d'affaires annuel.

La direction participe aux activités de sensibilisation et de communication, et montre le bon exemple.

Il convient de traiter les investissements dans l'efficacité énergétique de la même manière que l'ensemble des investissements dans la production.

L'organisation s'est engagée à diffuser de l'information sur sa consommation énergétique à des intervenants externes.

Note	Critère qualitatif
5	Engagement en vigueur de la part de la haute direction. Mesures de la direction visant à intégrer la gestion de l'énergie à tous les niveaux de l'organisation et ressources affectées. La haute direction fait preuve de leadership dans les mesures prises en matière de gestion de l'énergie. Ressource dédiée à la gestion de l'énergie qui a le pouvoir de prendre des décisions et est soutenue par la haute direction (p. ex., le directeur de l'énergie).
3	Participation de la haute direction à la gestion de l'énergie. Celle-ci ne respecte toutefois pas les engagements pris. Ressource à temps partiel affectée à la gestion de l'énergie.
1	La responsabilité de la gestion de l'énergie est attribuée à un directeur de l'énergie (ou à un poste comparable) qui ne reçoit pas le soutien de la haute direction.
0	Aucune preuve d'engagement de la part de la haute direction.

**DES ÉQUIPES DE L'ÉNERGIE ONT ÉTÉ FORMÉES. LES INTERVENANTS CLÉS EN FONT PARTIE (NOTE DE 0 À 5)**

Une gestion de l'énergie efficace est axée sur les ressources humaines. En règle générale, plus il y a de participants qui croient au programme, plus ses chances de réussite sont bonnes. L'un des moyens de sécuriser l'engagement est d'utiliser les « équipes » de l'énergie pour veiller à ce que les efforts du personnel soient structurés et planifiés.

Selon la taille de l'organisation, les équipes de l'énergie peuvent s'occuper d'un site ou d'un service. L'essentiel est qu'elles regroupent des personnes qui ont les différentes responsabilités fonctionnelles nécessaires à la gestion de l'énergie :

Production et opérations

Approvisionnement en énergie

Entretien

Ingénierie et technique

Ressources humaines et financières (facultatif)

La responsabilité de l'équipe de l'énergie consiste à gérer et à mettre en œuvre le programme d'activités constituant le programme de gestion de l'énergie (p. ex., examiner les causes des variations ou diriger les plans de sensibilisation et de communication).



Note	Critère qualitatif
5	Les équipes de l'énergie ont été formées et leurs rôles et responsabilités ont été définis. Les équipes de l'énergie participent activement à l'examen des variances, à la mise en œuvre des mesures correctives et aux activités de sensibilisation et de communication.
3	Une équipe de l'énergie a été mise sur pied. Ses rôles et responsabilités ont été approuvés, mais la participation de l'équipe n'est pas suffisante pour lui permettre d'être efficace.
1	Une équipe de l'énergie a été mise sur pied. Ses rôles et responsabilités n'ont pas été définis.
0	Aucune équipe de l'énergie en place.

#### **L'OBLIGATION DE RENDRE COMPTE DU RENDEMENT DE L'APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE INCOMBE À LA PRODUCTION ET AUX OPÉRATIONS (NOTE DE 0 À 10).**

Certains des plus grands obstacles à l'amélioration du rendement énergétique sont liés à un manque de responsabilité en matière de rendement énergétique, ou à l'attribution incorrecte de cette responsabilité.

Dans la plupart des environnements de production, les décisions de la direction de la production ont une incidence déterminante sur le rendement énergétique de l'usine par le biais des éléments suivants :

le pouvoir de régler les paramètres opérationnels comme la pression et la température;

la capacité de définir le calendrier de production;

le manque de procédures opérationnelles pour le démarrage et l'arrêt, ce qui fait que les machines tournent à vide.

D'autres problèmes peuvent se produire lorsque la responsabilité du rendement énergétique est assumée par des techniciens ou des ingénieurs. En règle générale, ces professionnels sont directement responsables de l'approvisionnement énergétique, mais ont une influence limitée sur la consommation énergétique.

Les programmes de gestion de l'énergie sont bien plus susceptibles de réussir si la direction de la production ou des opérations est tenue de rendre compte de toutes les ressources utilisées dans la production, dont les matières premières, les ressources humaines et les services publics.

Note	Critère qualitatif
10	Les services de la production ou des opérations sont directement responsables de leur consommation énergétique. Les coûts énergétiques ont leur propre poste dans le budget ministériel ou opérationnel, et les gestionnaires sont encouragés à atteindre les cibles en matière d'amélioration du rendement.
7	Les services de la production ou des opérations sont directement responsables de leur consommation énergétique. Les coûts énergétiques ont leur propre poste dans le budget ministériel ou opérationnel, mais aucun programme incitatif n'est en place pour atteindre les cibles. Dans les cas où il y a comptage divisionnaire, les coûts ont été divisés en frais directs et indirects en fonction des relevés des compteurs.
5	Les services de la production et des opérations sont conjointement responsables de la consommation énergétique en collaboration avec les services techniques. Dans les cas où il y a comptage divisionnaire, on ne s'en sert pas pour diviser les coûts énergétiques en frais directs et indirects.
3	Les services de la production et des opérations sont conjointement responsables de la consommation énergétique en collaboration avec les services techniques.
0	La responsabilité de la consommation énergétique incombe au service technique ou d'ingénierie. Les services de la production sont responsables des services publics en fonction de la consommation constatée par le passé et considèrent les coûts énergétiques comme des frais généraux de production.



**Procédures de gestion****EXAMENS RÉGULIERS DU RENDEMENT DE L'APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE (NOTE DE 0 À 5)**

Peu importe si le SIGE fournit des renseignements et des rapports, il est important de compter sur des processus d'examen qui permettent de s'assurer que le rendement énergétique de l'usine demeure à un niveau optimal.

Lorsqu'il existe un système de capture et d'analyse des données (p. ex., utilisation des données inscrites sur les reçus mensuels des services publics pour l'ensemble du site, combinée au calcul des coefficients d'approvisionnement en énergie à l'aide des données de production), le processus d'examen peut consister simplement en une comparaison des coefficients du mois en cours et des tendances constatées dans le passé.

Les organisations plus évoluées peuvent recevoir les données sur la consommation énergétique hebdomadaire et les comparer avec la production et d'autres facteurs qui ont une incidence sur le rendement, comme la température ambiante, les heures d'utilisation, etc. Une telle comparaison peut se faire à l'aide de méthodes statistiques comme la régression et le CUSUM.

À moins que des examens réguliers du rendement énergétique aient lieu, les changements apportés au rendement passeront inaperçus et aucune mesure corrective ne sera lancée.

La fréquence et l'étendue du processus d'examen seront dictées par la fréquence de production de rapports sur les données. Cela devrait de toute évidence être harmonisé avec l'importance des coûts énergétiques de l'organisation. Une organisation dont les coûts énergétiques sont inférieurs à 50 000 \$ par année et représentent moins de 1 p. 100 des coûts n'aura pas les mêmes besoins qu'une organisation dont les coûts énergétiques s'élèvent à plus de 5 000 000 \$ et représentent 8 p. 100 des coûts totaux.

Note	Critère qualitatif
5	Un processus d'examen régulier a été intégré aux systèmes de gestion du site. La fréquence du processus convient à l'importance des coûts énergétiques de l'organisation.
3	Un processus d'examen régulier a été intégré aux systèmes de gestion de l'usine, mais il y a une inadéquation entre la fréquence du processus d'examen et l'importance des coûts énergétiques du site.
1	Les coûts énergétiques sont examinés de façon ponctuelle.
0	Hormis l'établissement du budget annuel, il n'y a aucun processus d'examen.

**MESURES ASSIGNÉES ET SUIVI EFFECTUÉ (NOTE DE 0 À 5)**

Lorsqu'un processus d'examen existe, il y aura des occasions où le rendement énergétique différera des tendances ou des prévisions. Les causes profondes de cette variance devraient être déterminées. Si l'usine obtient des résultats supérieurs aux attentes, il est logique de tenter de déterminer pourquoi dans le but de s'assurer que les facteurs deviennent une pratique courante. Si l'usine obtient des résultats inférieurs à ce qui était prévu, il est tout aussi logique de comprendre pourquoi afin d'éliminer les causes du problème.

Dans un cas comme dans l'autre, la mesure prise afin de déterminer les causes profondes devra être assignée à une personne ou à une équipe. La mesure en question devrait faire l'objet d'un suivi à l'occasion de la prochaine réunion d'examen.

Les organisations plus évoluées se servent d'une « base de données de mesures » ou d'un « registre de mesures » dans lequel elles stockent l'information sur la nature des variances, les ressources assignées pour régler les problèmes, les résultats (c.-à-d. la cause et la réaction) et la date à laquelle les problèmes ont été réglés. Ces registres sont intégrés à la base de connaissances de l'organisation. Dans le cas des organisations qui exploitent plusieurs sites, les registres peuvent être utilisés pour partager l'information entre les sites.

Le but de ce critère consiste à vérifier si le client a un système organisationnel en place pour l'assignation des mesures à des personnes ou à des équipes, afin de s'assurer que les mesures sont menées à terme.



Note	Critère qualitatif
5	Registre de mesures ou outil comparable exploité dans le cadre du système d'examen. Le registre permet d'assigner des mesures à des personnes ou à des équipes et d'effectuer le suivi des mesures précédentes. Les connaissances acquises dans le cadre de ce processus sont partagées avec l'ensemble de l'organisation ou des sites.
3	Registre de mesures ou outil comparable exploité dans le cadre du système d'examen, mais aucun suivi des mesures déjà assignées. Processus spécial pour l'assignation et le suivi des mesures.
1	Le processus d'examen des services publics n'est pas suivi de façon systématique afin de déterminer les actions qui doivent être prises. On effectue rarement le suivi des mesures déterminées, ou on le fait par intermittence.
0	Il n'y a pas de processus pour l'archivage et la gestion des mesures.
<b>MESURES INCITATIVES ENCOURAGEANT LE PERSONNEL À AMÉLIORER LE RENDEMENT (NOTE DE 0 À 5)</b>	
<p>Comme nous l'avons mentionné plus tôt, plus les participants prennent part activement au programme, plus ce dernier est susceptible de réussir. La participation n'est toutefois pas suffisante. En général, il faut encourager les personnes à améliorer le rendement. L'offre des incitatifs comporte trois aspects importants :</p> <p>Sensibilisation – Les membres du personnel doivent être conscients du rôle qu'ils peuvent jouer dans la réduction de l'énergie consommée par l'équipement ou l'usine dont ils sont responsables.</p> <p>Motivation – Ils doivent être suffisamment motivés pour vouloir améliorer le rendement.</p> <p>Récompense – Ils devraient être récompensés lorsque les mesures qu'ils prennent mènent à une amélioration du rendement.</p>	
Note	Critère qualitatif
5	Les membres du personnel sont incités à améliorer le rendement de l'équipement dont ils sont responsables. Ils sont conscients de l'impact qu'ils peuvent avoir. Des systèmes de reconnaissance et de récompense ont été mis en place pour les motiver.
3	Les membres du personnel sont conscients de l'impact qu'ils peuvent avoir et sont plutôt motivés, mais le manque de reconnaissance et de récompenses fait en sorte que leur motivation est temporaire et non durable.
1	Bien que les membres du personnel soient conscients de l'impact qu'ils peuvent avoir sur la consommation énergétique, le manque de reconnaissance et de récompenses fait en sorte qu'ils prennent rarement des mesures.
0	Le personnel des services publics n'est pas conscient de l'incidence qu'il peut avoir sur le rendement, ou il ne s'y intéresse pas.



**RESSOURCES SUFFISANTES AFFECTÉES AU SYSTÈME DE GESTION (NOTE DE 0 À 5)**

Des ressources seront nécessaires pour maintenir et gérer un SIGE et un système de gestion de l'énergie. Les ressources qui sont habituellement nécessaires incluent :

l'entretien du matériel – p. ex., compteurs et capture de données;

l'entretien des logiciels – p. ex., mise à jour des cibles et des rapports de production et de distribution;

le temps de gestion – réunions d'examen, plans d'action, mesures correctives, communication et sensibilisation;

les ressources humaines – activités des équipes de l'énergie, études techniques pour déterminer les causes profondes des variances;

les ressources financières (allocation budgétaire annuelle?).

Si le client a déjà un système de gestion de l'approvisionnement en énergie, il faudra s'assurer que des ressources suffisantes sont affectées pour veiller à la bonne marche du système. Si le client n'a pas de système dédié pour la gestion de l'énergie, il faudra passer en revue les autres systèmes de gestion en place et confirmer que le client peut consacrer des ressources à l'exploitation des systèmes de gestion.

Note	Critère qualitatif
5	Ressources suffisantes affectées au système de gestion de l'énergie et à son exploitation. Cela représente une priorité pour toutes les personnes concernées.
3	Bien que des ressources aient été affectées au système de gestion, elles sont insuffisantes compte tenu de l'échelle et de l'étendue du système. Bien que l'on considère qu'il s'agit d'une activité clé, les responsabilités ne sont pas toujours assumées.
1	Ressources insuffisantes affectées au système de gestion, exploitation du système de gestion considérée comme une activité secondaire et ponctuelle et non comme une partie des rôles et des responsabilités des personnes concernées.
0	Aucune ressource affectée au système de gestion.
0	Les membres du personnel ne sont pas conscients de l'impact qu'ils peuvent avoir sur la consommation énergétique et ils ne s'y intéressent pas.

**EXAMENS RÉGULIERS DU RENDEMENT DU SYSTÈME DE GESTION (NOTE DE 0 À 5)**

Il ne faut pas oublier que la gestion de l'approvisionnement en énergie s'inscrit dans un cycle continu et que l'ensemble du système et son adéquation aux besoins de l'organisation doivent faire l'objet d'examens réguliers. Les examens périodiques devraient viser les changements qui peuvent être apportés au système, en commençant par les objectifs initiaux et en remontant la structure organisationnelle jusqu'aux responsabilités et aux procédures.

Dans cette partie de l'évaluation, le vérificateur devrait chercher des preuves que l'organisation entretient son système de gestion et que ce dernier n'est pas coulé dans le béton.



Note	Critère qualitatif
5	Le système de gestion est soumis à des examens réguliers et il n'y a pas de preuve qu'il évolue au rythme des exigences de l'organisation.
3	Le système de gestion est soumis à des examens, mais ils sont réalisés de façon irrégulière. Certains signes indiquent que le système évolue.
1	Bien que le système soit théoriquement soumis à des examens, il n'y a pas de preuve que des examens ont été réalisés.
0	Il n'y a pas de procédures d'examen du système de gestion en place.

#### CALENDRIERS D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN POUR RÉDUIRE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE (NOTE DE 0 À 5)

Ce critère permet d'évaluer la présence de mesures de gestion pour la réduction de la consommation énergétique et l'amélioration du rendement énergétique.

Le calendrier d'utilisation pour l'amélioration du rendement énergétique peut comprendre des listes de démarrage et d'arrêt qui permettent de s'assurer que tous les appareils qui peuvent être éteints le sont. Il peut également inclure des paramètres opérationnels qui sont sous la responsabilité directe d'un opérateur et ne sont pas intégrés à un système de contrôle. Lorsque l'organisation a un système de contrôle qui est organisé de façon logique afin d'optimiser la consommation énergétique, elle devrait obtenir une note élevée pour ce critère.

Les calendriers d'entretien peuvent inclure :

des programmes de détection régulière des fuites d'air comprimé et de vapeur;

des relevés thermographiques pour les pertes de chaleur de l'équipement à haute température (p. ex., les chaudières, les fours et les conduites de vapeur);

des relevés des purgeurs de vapeur d'eau pour détecter les purgeurs défectueux.

Activités d'entretien prévues dans les systèmes de gestion de l'entretien dans le but d'améliorer le rendement énergétique.

Note	Critère qualitatif
5	Il y a des preuves de mesures de gestion visant à réduire la consommation énergétique dans tous les domaines pertinents.
3	Il y a des preuves de mesures de gestion visant à réduire la consommation énergétique dans la plupart des domaines pertinents.
1	Il y a des preuves de mesures de gestion visant à réduire la consommation énergétique dans certains domaines pertinents.
0	Il n'y a pas de preuves de mesures de gestion visant une réduction de la consommation énergétique.



**SYSTÈME DE PRODUCTION DE RAPPORTS SUR LE GASPILLAGE D'ÉNERGIE (NOTE DE 0 À 5)**

De nombreux systèmes d'amélioration de la production reconnaissent le rôle important que l'opérateur de l'équipement joue dans l'entretien de l'équipement dont il est responsable. Les systèmes de gestion de l'énergie ne font pas exception à cette règle. Ils encouragent eux aussi les opérateurs à être à l'affût du gaspillage d'énergie dans le cadre des vérifications qu'ils font quotidiennement :

Fuites d'air comprimé

Fuites d'eau

Fuites de vapeur

Isolation manquante ou endommagée, etc.

Pour que ce type de système soit efficace, il faut qu'une infrastructure organisationnelle soit mise en place afin de permettre aux opérateurs de signaler les problèmes concernant le gaspillage d'énergie et de les résoudre.

Dans la pratique, cela signifie qu'il faut avoir :

un moyen de signaler les problèmes;

un moyen d'établir l'ordre de priorité des problèmes dans le cadre des activités régulières d'entretien;

un effet de rétroaction centré sur l'opérateur qui a remarqué le problème, afin de confirmer que le problème a été noté et qu'il sera réglé, ainsi que le délai approximatif pour la résolution du problème.

Sans l'effet de rétroaction, l'opérateur pourrait avoir l'impression que les efforts qu'il fait pour détecter des problèmes ne servent à rien. Il pourrait par conséquent cesser de faire des efforts.

Note	Critère qualitatif
5	Il y a un système de signalement du gaspillage d'énergie en service. Le système comporte des priorités et des effets de rétroaction.
3	Il y a un système de signalement en service. L'ordre de priorité des mesures correctives est établi, mais il n'y a pas d'effet de rétroaction.
1	Il y a un système de signalement du gaspillage d'énergie en service. Aucun effort n'est toutefois fait pour établir l'ordre de priorité des mesures correctives. De plus, la personne qui a découvert la source de gaspillage ne reçoit aucune rétroaction.
0	Aucun système de signalement du gaspillage d'énergie.

**Communication, formation et sensibilisation****FORMATION DU PERSONNEL DES OPÉRATIONS (NOTE ENTRE 0 ET 5)**

Cette section porte sur l'ampleur de la formation que le personnel des opérations reçoit sur l'utilisation de l'énergie dans son secteur.

Il n'est pas rare pour les opérateurs de posséder peu de connaissances sur les coûts des ressources énergétiques dont ils sont responsables ou de ne pas avoir la formation nécessaire en matière de conservation des ressources.

Cette section de l'évaluation porte sur l'ampleur de la formation reçue par les opérateurs concernant les caractéristiques liées à la consommation d'énergie de l'équipement dont ils ont la charge. Elle devrait servir de base à toute recommandation concernant les programmes de formation et de perfectionnement dans le cadre de la mise en œuvre du SIGE.



Note	Critère qualitatif
5	Les opérateurs d'équipement reçoivent régulièrement de la formation et des cours de perfectionnement sur le rendement énergétique de l'équipement dont ils sont responsables et sur les mesures à prendre pour optimiser leur rendement.
3	Les opérateurs d'équipement reçoivent de la formation sur le rendement énergétique de l'équipement dont ils sont responsables et sur les mesures à prendre pour optimiser ce rendement lorsqu'ils utilisent cet équipement pour la première fois.
1	Les opérateurs d'équipement reçoivent de la formation sur le rendement énergétique de l'équipement dont ils sont responsables, mais pas sur les mesures à prendre pour optimiser ce rendement.
0	Les opérateurs ne reçoivent pas de formation sur les caractéristiques du rendement énergétique de l'équipement dont ils sont responsables.

#### FORMATION DE L'ÉQUIPE DE L'ÉNERGIE ET DES CADRES SUPÉRIEURS (NOTE ENTRE 0 ET 5)

En raison du mandat plus large de l'équipe de l'énergie, ses membres devront posséder des compétences plus approfondies que le personnel des opérations. L'équipe de l'énergie sera chargée de la mise en œuvre d'activités de gestion de l'énergie, notamment de l'examen des rapports de rendement énergétique, de la détermination des variations importantes, de la détermination des causes profondes des problèmes et de leur résolution, de la communication, de la sensibilisation, etc.

Il est possible que les compétences requises soient différentes de celles nécessaires pour accomplir les tâches normales de l'équipe. Par conséquent, ses membres devront avoir reçu une formation spéciale pour assumer leur rôle. Les résultats de cette évaluation devront aussi être utilisés pour définir les programmes de formation et de perfectionnement dans le cadre de la mise en œuvre du SIGE.

Note	Critère qualitatif
5	Les équipes de l'énergie ont reçu de la formation spéciale pour leur permettre d'assumer leur rôle et leurs responsabilités.
3	Les équipes de l'énergie ont reçu de la formation sur la plupart des sujets pertinents à leur rôle et à leurs responsabilités, mais leur formation n'est pas terminée.
1	Les équipes de l'énergie ont reçu de la formation sur certains des sujets pertinents à leur rôle et à leurs responsabilités, mais il manque encore beaucoup de formation.
0	Les équipes de l'énergie n'ont pas reçu de formation spéciale.

#### COMMUNICATION DU RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE À TOUT LE PERSONNEL (NOTE ENTRE 0 ET 5)

D'autres critères traités précédemment ont abordé la question de la sensibilisation et de la motivation de tout le personnel à participer à un programme de gestion énergétique. Pour que le personnel soit au courant, il doit être informé régulièrement du rendement énergétique de son secteur d'activité et de tout le site.

Il est important que ces renseignements soient communiqués de manière à être compris par le public cible – peu de personnes à l'extérieur des domaines techniques clés savent ce qu'est un MMBtu ou même un kWh. Les renseignements doivent donc être présentés en matière de coûts ou de taux de rendement (p. ex., 85 p. 100 de l'objectif).

Si les membres du personnel ne sont pas informés régulièrement du rendement, ils cesseront de s'en préoccuper et pourraient retourner à leurs anciennes habitudes.

En général, les renseignements peuvent leur être communiqués, habituellement par leurs supérieurs, ou ils peuvent être mis à leur disposition et c'est à eux d'en prendre connaissance. Les stratégies de communication les plus efficaces ont recours aux deux méthodes : les renseignements essentiels sont communiqués aux employés et s'ils désirent en savoir plus, d'autres renseignements sont mis à leur disposition.



Note	Critère qualitatif
5	L'organisation transmet des renseignements aux membres du personnel, en plus d'en mettre à leur disposition. Les renseignements sur le rendement énergétique leur sont communiqués régulièrement dans un langage facile à comprendre.
3	L'organisation transmet ou fournit des renseignements aux membres dans un langage qui n'est pas facilement compréhensible.
1	L'organisation met des renseignements à la disposition des membres du personnel ou transmet des renseignements uniquement à un groupe restreint d'employés.
0	Le personnel ne reçoit pas de renseignements sur le rendement énergétique.
<b>RENSEIGNEMENTS SUR LE RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE CONTENUS DANS LES RAPPORTS FOURNIS AUX INTERVENANTS EXTERNES (NOTE ENTRE 0 ET 5)</b>	
Les organisations seront plus susceptibles de maintenir des économies d'énergie si elles doivent présenter des rapports sur le rendement énergétique à des intervenants externes, par exemple à des investisseurs et à des clients.	
Note	Critère qualitatif
5	L'organisation doit fournir des renseignements sur le rendement énergétique ou les émissions à des intervenants externes. Les renseignements sont suffisamment détaillés pour dégager facilement les tendances en matière de rendement.
3	Les rapports de l'organisation aux intervenants externes contiennent des renseignements sur le rendement énergétique ou les émissions, mais ces renseignements sont insuffisants pour dégager des tendances en matière de rendement.
1	L'organisation soumet des rapports sur le rendement énergétique ou les émissions uniquement à des intervenants internes, c.-à-d. du site à la société.
0	L'organisation ne soumet aucun rapport sur le rendement énergétique, que ce soit à des intervenants internes ou externes.
<b>CAMPAGNES DE SENSIBILISATION ORGANISÉES RÉGULIÈREMENT (NOTE ENTRE 0 ET 5)</b>	
D'autres critères traités précédemment ont abordé la question de l'incitation et de la communication. Le présent critère traite des programmes ou des activités en place pour maintenir la sensibilisation aux questions liées à l'énergie sur le site.	
Note	Critère qualitatif
5	Des activités de sensibilisation sont organisées régulièrement pour maintenir un niveau adéquat de sensibilisation aux questions liées à l'énergie et aux questions connexes.
3	Certaines activités sont organisées, mais trop rarement pour maintenir un niveau adéquat de sensibilisation.
1	Un programme de sensibilisation a été réalisé à une seule reprise.
0	Aucune activité de sensibilisation n'a été organisée.



## Comptage énergétique et capture des données

### Compteurs d'énergie

#### ÉTABLISSEMENT DE CENTRES DE COMPTABILISATION DE L'ÉNERGIE (CEE) CLÉS (NOTE DE 0 À 10)

L'établissement des centres de comptabilisation de l'énergie (CEE) permet de délimiter la consommation énergétique d'un site ou d'une installation. Les CEE doivent, au minimum, correspondre aux centres de coûts d'une installation, afin de permettre à la direction de gérer l'énergie comme tout autre coût des intrants des différents centres. Dans le cas de processus de production plus complexes, l'utilisation des centres de coûts peut ne pas permettre d'établir une distinction suffisamment claire entre la consommation énergétique et les autres coûts. Il peut donc être nécessaire de créer plusieurs CEE dans chaque centre de coûts. Dans un tel cas, les CEE peuvent être des zones de production individuelles, des chaînes de production entières et même des appareils individuels, comme un séchoir ou un générateur d'air chaud, lorsque la consommation énergétique est importante.

Un des principaux points dont il faut tenir compte est le fait que tout l'équipement de production d'un CEE doit être placé sous la responsabilité d'un gestionnaire de la production ou des opérations qui sera tenu de rendre compte du rendement du centre. Dans certains cas, un même gestionnaire de la production ou des opérations peut être responsable de plusieurs CEE.

Le rendement et les cibles doivent également être définis et gérés au niveau des CEE.

Note	Critère qualitatif
10	Le site a été divisé en CEE d'une ampleur et d'une portée qui conviennent aux opérations et aux processus du site.
7	Dans la plupart des cas, les CEE ont été établis au niveau approprié, mais il faut établir des CEE supplémentaires afin d'avoir un point de vue suffisamment précis pour établir les cibles et gérer le rendement.
5	Les CEE sont établis au niveau des centres de coûts, mais ce niveau n'est pas assez précis pour permettre l'établissement de cibles appropriées ou la gestion du rendement.
3	Les CEE sont définis au niveau des services.
0	Aucun CEE n'a été déterminé.



**COMPTAGE DIVISIONNAIRE DE L'ÉNERGIE DES CCE (NOTE DE 0 À 10)**

Lorsque les centres de comptabilisation de l'énergie optimaux ont été établis, l'étape suivante de la mise en œuvre du système d'information sur la gestion de l'énergie consiste à s'assurer que l'énergie utilisée dans un centre de comptabilisation de l'énergie est mesurée. Il ne faut pas oublier d'inclure les sources d'énergie primaires (électricité, gaz naturel, mazout, etc.) et secondaires (air comprimé), s'il y a lieu. Ces dispositifs de mesure sont appelés « compteurs divisionnaires » de façon à établir une distinction entre ces derniers et les compteurs publics utilisés pour mesurer les flux d'énergie consommée par le site.

Le comptage divisionnaire devrait permettre de mesurer la plus grande quantité d'énergie possible dans chacun des CCE. Cela permet d'obtenir la représentation la plus exacte possible de l'utilisation d'énergie. Les compteurs divisionnaires ne devraient pas être envisagés lorsque la valeur financière du flux d'énergie ne justifie pas leur installation.

Les données suivantes devraient être déterminées pour chaque CCE, afin de calculer ce champ d'application :

Pondération globale de l'énergie de chaque CCE. Il s'agit d'un choix subjectif et le total de la pondération devrait être de 100 %. Nous les avons indiqués ci-dessous comme % pondérés.

Pourcentage approximatif de la quantité d'énergie mesurée dans chaque CCE. Nous les avons indiqués ci-dessous comme % mesurés.

Les évaluations peuvent être fondées sur les facteurs suivants :

la consommation énergétique indiquée sur la plaque signalétique de l'équipement de l'installation;

la taille relative des conduites qui entrent dans un CCE et qui est mesurée par rapport à celle qui ne l'est pas;

le champ d'application total du comptage divisionnaire (%) =

SOMME [(CCE1 % pondéré) × (CCE1 % mesuré) + (CCE2 % pondéré × CCE2 % mesuré) + ... + (CCE N % pondéré) × (CCE N % mesuré)].

Note	Critère qualificatif
0-10	La note est fondée sur le pourcentage total du champ d'application du comptage divisionnaire par incréments de 1. Un pourcentage nul entraîne une note de 0, alors qu'un champ d'application de 100 % mérite une note de 10 (par exemple, un champ d'application de 70 % à 79 % recevrait une note de 7).

**LES TYPES DE COMPTEURS CONVIENNENT À LA FONCTION (NOTE DE 0 À 10)**

Tous les compteurs devraient convenir à la fonction auxquels ils sont destinés, c.-à-d. être capables de mesurer la plage des flux d'énergie avec un degré de précision suffisamment élevé. Ce critère concerne le choix des types de compteurs. Le vérificateur doit déterminer s'ils conviennent à la fonction auxquels ils sont destinés.

Voici les principaux éléments dont il faut tenir compte :

Marge de réglage théorique – Il s'agit du débit maximal du compteur divisé par le débit minimum. Il faut tenir compte de la plage de débit que le compteur est capable de mesurer. Les différents types de compteurs ont des plages de débit différentes en raison de leurs caractéristiques matérielles (p. ex., les débitmètres à diaphragme ont habituellement une marge de réglage théorique faible en raison de la relation entre le débit et la baisse de pression [une loi de Lambert]. Cela signifie qu'un débit moyen de 4:1 dans un débitmètre à diaphragme équivaut à un débit moyen de 16:1 dans un capteur de variation de pression.

Mesure adéquate – Les caractéristiques inhérentes à un compteur permettent de mesurer le volume (vitesse), la vitesse massique et le taux d'énergie. Il faut par exemple déterminer si le compteur mesure la vitesse massique lorsqu'il s'agit d'un paramètre dont il faut rendre compte.

Conditions opératoires. Il faut déterminer si le compteur est conçu pour être utilisé à la température et à la pression du procédé. Par exemple, l'eau chaude peut s'évaporer en raison d'une baisse de pression du compteur. De la même manière, si le compteur mesure de la vapeur ou du gaz, une compensation de pression et de température est-elle nécessaire?



Note	Critère qualificatif
10	Tous les compteurs divisionnaires ont été choisis en fonction de la plage de flux d'énergie prévue et conviennent aux conditions de mesure et d'utilisation.
7	La plupart des compteurs divisionnaires ont été choisis en fonction de la plage de flux d'énergie prévue et conviennent aux conditions de mesure et d'utilisation. Certains compteurs devront être remplacés.
3	Quelques compteurs divisionnaires ont été choisis en fonction de la plage de flux d'énergie prévue. La majorité des compteurs devront toutefois être remplacés.
0	Les compteurs ne fonctionnent pas ou les mesures sont douteuses.
<b>INSTALLATION SATISFAISANTE DES COMPTEURS (NOTE DE 0 À 5)</b>	
<p>La viabilité à long terme du système de comptage repose sur une installation réussie et sur la capacité à l'entretenir. Les compteurs dont l'entretien est plus compliqué ne seront pas inspectés ou calibrés à une fréquence régulière. Les indicateurs d'une installation satisfaisante incluent la présence de dossiers de calibration et de preuves d'une recalibration régulière. Voici d'autres éléments dont il faut tenir compte :</p> <p>Les systèmes de calibration sont faciles à entretenir et à calibrer. Les facteurs sont les suivants : le compteur peut facilement être mis hors service et inspecté, le compteur est accessible et les émetteurs peuvent être isolés du processus afin d'être calibrés.</p> <p>L'installation mécanique est correcte. Les points clés sont les suivants : le compteur est aligné sur les conduites, les recommandations du fabricant sont suivies et la tuyauterie extérieure (quantité de mouvement) est aussi courte que possible. Par exemple, les débitmètres à diaphragme à vapeur doivent être maintenus dans le tuyau de transmission à l'aide d'une charge d'eau uniforme. Reportez-vous aux manuels de fonctionnement et d'entretien pour obtenir des renseignements sur les différents compteurs.</p> <p>Le branchement du compteur en amont et en aval est adéquat. Les compteurs de processus nécessitent habituellement un tuyau droit (pas de coude ou d'obstruction) en amont et en aval. On exprime cette mesure sous la forme de diamètres de tuyau. Le tuyau en aval fait habituellement entre 10 et 15 diamètres, tandis que le tuyau droit en amont fait entre 5 et 10 diamètres.</p> <p>Note fondée sur l'inspection et la rétroaction sur les opérations du site.</p> <p>La plupart des fabricants de compteurs offrent des ressources détaillées sur leur site Web. Ces ressources sont conçues pour aider les utilisateurs à choisir et à installer correctement leur équipement.</p>	
Note	Critère qualificatif
5	Tous les systèmes de comptage ont été installés correctement et peuvent être inspectés et calibrés facilement.
4	Seuls quelques compteurs n'ont pas été installés correctement.
2	Au moins la moitié des compteurs n'ont pas été installés correctement.
0	Plus de 75 p. 100 des compteurs ne fonctionnent pas ou n'ont pas été installés correctement.



**EXACTITUDE ET RÉPÉTABILITÉ DES COMPTEURS DÉTERMINÉES (NOTE DE 0 À 5)**

Voici les considérations relatives à l'exactitude et à la répétabilité :

Âge des systèmes de comptage. Les fabricants recommandent une inspection périodique des systèmes de comptage. Vérifiez si le compteur a été entretenu et calibré. La vapeur peut éroder les rebords des débitmètres à diaphragme et entraîner des erreurs dans les relevés de pression différentielle, par exemple. Les capteurs de pression, de température et de pression différentielle doivent être calibrés. La compensation de pression et de température devrait aussi être envisagée pour la plupart des applications.

On utilise parfois des facteurs fixes externes dans des compteurs et de l'équipement de réception. Ces facteurs peuvent influencer sur les totaux mesurés. Les facteurs peuvent être inadéquats ou ne pas être mis fréquemment à jour. Les conditions opératoires peuvent avoir changé depuis la mise en service du système. Par exemple, les conditions actuelles (état brut) du gaz naturel peuvent être converties à des conditions normales à l'aide d'une pression et d'une température fixes. Les conditions normales sont nécessaires pour des questions de concordance avec les volumes facturés et pour convertir le volume en énergie. L'utilisation de coefficients incorrects dans la mesure électrique des transformateurs de courant est une autre erreur courante.

Le type de compteur peut ne pas convenir aux fluides de traitement. Les fluides sales ou visqueux ont une incidence sur l'exactitude du comptage.

Accordez un point à chaque compteur pour chaque point indiqué ci-dessus. Moyenne calculée en fonction du nombre total de compteurs.

Note	Critère qualitatif
5	Les systèmes de comptage sont entretenus et calibrés, les facteurs externes sont adéquats et les fluides conviennent au type de compteur.
1-4	La note est fondée sur le pourcentage calculé.
0	Les systèmes de comptage ne sont pas entretenus. La direction ou les opérations ne peuvent pas se fier aux résultats.

**Facteurs déterminants****FACTEURS DÉTERMINANTS ÉTABLIS (NOTE DE 0 À 10)**

Il existe trois types de facteurs déterminants, c.-à-d. les facteurs qui influent sur le rendement énergétique d'un CCE :

Facteur de production – p. ex., niveaux de production et composition de la production.

Facteur environnemental – p. ex., température et humidité ambiantes.

Facteur opérationnel – contrôle des températures et des pressions.

Pour chaque CCE, il faut déterminer les facteurs déterminants pertinents. Par pertinent, on entend les facteurs qui ont un impact important sur le rendement énergétique du centre de coûts. Pour chaque CCE, il faut dresser une liste de tous les facteurs déterminants créés. Cette liste sera ensuite réduite au fil des discussions avec le personnel du site dans le but d'isoler les facteurs qui ont l'impact le plus important sur le rendement énergétique.

La notation de cette section est un pourcentage subjectif fondé sur une représentation fidèle de toutes les variables qui peuvent influencer sur la consommation énergétique.



Note	Critère qualificatif
0-10	La note est fondée sur le pourcentage total des facteurs déterminants énumérés pour chaque CCE. Un pourcentage nul entraîne une note de 0, alors qu'un champ d'application de 100 % mérite une note de 10 (par exemple, un champ d'application de 70 % à 79 % recevrait une note de 7).
<b>LA MESURE DU FACTEUR CONVIENT À LA FONCTION (NOTE DE 0 À 10)</b>	
<p>Tout comme les compteurs d'énergie, les mesures et les capteurs utilisés pour mesurer les facteurs déterminants doivent être choisis et installés correctement, tout en tenant compte du type de flux d'énergie mesuré et de ses caractéristiques physiques.</p> <p>Une des questions propres à la mesure des facteurs déterminants concerne la mesure des valeurs absolues variables comme la température, la pression et l'humidité relatives, et la période durant laquelle ces valeurs sont échantillonnées ou leur moyenne est calculée afin d'obtenir une mesure du facteur.</p> <p>Cette note indique non seulement si l'installation a déterminé comment mesurer les facteurs, mais garantit aussi que les mesures ont été mises en corrélation avec la consommation énergétique de chaque CCE.</p> <p>Si les facteurs n'ont pas encore été définis pour chaque CCE, la note devrait être de 0, peu importe si des mesures ont été prises ou non.</p>	
Note	Critère qualificatif
10	Les facteurs ont été déterminés et les mesures ont été définies afin de permettre à l'organisation de surveiller les facteurs. Ces derniers ont été mis en corrélation avec la consommation énergétique des CCE.
7	Les facteurs ont été déterminés, les mesures ont été partiellement ou complètement définies, mais il n'y a pas de corrélation entre un changement d'une mesure donnée et la consommation énergétique de chaque CCE.
4	Les facteurs ont été déterminés pour chaque CCE, mais les mesures précises n'ont pas été définies pour chaque facteur.
0	Aucun facteur n'a été déterminé.
<b>MESURE CORRECTE DES FACTEURS (NOTE DE 0 À 10)</b>	
<p>Cette note indique si le système mesure vraiment les facteurs qui ont été déterminés pour chaque CCE. Les notes sont fondées sur l'équipement qui sert à surveiller la mesure de chaque facteur.</p> <p>Si les facteurs et leur type de mesure n'ont pas été définis pour chaque CCE, la note accordée devrait être de 0. Il est important de commencer par définir les facteurs et leur type de mesure avant d'installer de l'équipement pour la surveillance des facteurs, afin d'éviter de recueillir des données qui ne seront pas utilisées.</p>	
Note	Critère qualificatif
10	Les facteurs corrects à mesurer ont été déterminés et ils sont en fait mesurés.
7	Les facteurs sont connus, on sait pourquoi ils sont importants et on en mesure la majorité.
5	Les facteurs sont connus, on sait pourquoi ils sont importants et on en mesure la moitié.
3	Les facteurs sont connus, on sait pourquoi ils sont importants, mais on en mesure moins de la moitié.
0	On ne connaît pas les facteurs, les facteurs sont déterminés de manière incorrecte ou il n'y a pas de mesure.



### Capture et stockage des données

EFFORT REQUIS POUR LA LECTURE DES COMPTEURS (NOTE DE 0 À 5)	
<p>La collecte de données et les systèmes d'entrée de données manuels ne sont pas fiables et ne peuvent pas fournir des données très précises. La collecte des données peut être réalisée à l'aide de l'une des méthodes suivantes :</p> <p>Transmission automatique des données du compteur à l'automate programmable ou au dépôt de données. Aucun effort manuel n'est nécessaire.</p> <p>Les données ne sont transmises automatiquement que de façon partielle.</p> <p>Les données sont recueillies manuellement aux compteurs et entrées manuellement dans les systèmes informatiques (base de données Excel ou autre).</p> <p>La note dépend de l'effort manuel requis pour acheminer les données au dépôt de données.</p>	
Note	Critère qualificatif
5	Système entièrement automatisé pour le contrôle et la collecte des données.
4	Système automatisé pour le contrôle des données. Le système ne recueille que des données partielles. Certaines parties du système automatisé ne sont pas fonctionnelles.
3	Les données sont contrôlées par le système DCS ou SCADA, mais ne sont pas saisies par une base de données et doivent être consignées manuellement.
2	Les relevés manuels réalisés sur les compteurs ou les totalisateurs à distance sont ensuite entrés dans une base de données.
1	Relevés manuels réalisés sur les compteurs. Aucune entrée dans la base de données.
0	Les compteurs d'énergie ne sont pas installés ou ne sont pas accessibles.
EFFORT REQUIS POUR L'ENTRÉE DES DONNÉES (NOTE DE 0 À 5)	
<p>Accordez une note élevée si des systèmes automatisés sont en place et qu'aucune intervention humaine n'est requise. Les données consignées manuellement sont-elles entrées directement dans la base de données ou faut-il les convertir avant de les entrer?</p> <p>Si le système d'entrée de données suit le même ordre que les données consignées manuellement, il y a moins de risques d'entrer des données dans les mauvais champs. La manière la plus facile d'entrer les données consiste à suivre le même ordre à l'écran et dans la liste.</p> <p>L'entrée de données est une tâche assignée à un employé. Des remplaçants sont prévus pour les vacances et les congés de maladie.</p> <p>La note est fondée sur l'impression générale et le degré d'organisation du système d'entrée de données.</p>	
Note	Critère qualificatif
5	Système automatisé en place pour le stockage de données dans un dépôt de données.
3	Collecte des données partiellement automatique effectuée dans une base de données. Certaines données sont encore entrées manuellement.
2	Entrée manuelle dans la base de données.
1	Entrée manuelle dans une feuille de calcul Excel. Aucune capacité d'exploration des données.
0	Aucune base de données.



### MÉCANISME DE CONTRÔLE DES DONNÉES INCLUS (NOTE DE 0 À 5)

Cette carte de pointage permet d'évaluer si des systèmes de contrôle des erreurs sont en place afin de détecter rapidement les relevés de compteur et les mesures de facteurs déterminants erronés.

Le contrôle des erreurs peut représenter la comparaison de l'exploitation de l'énergie par rapport aux totaux de production. Les relevés et les mesures qui sont à l'extérieur de la plage ou qui sont nuls devraient être signalés.

Le système tient-il compte de la remise à zéro du compteur ou du système de réception?

Le système a-t-il été mis en service de manière à ce que les relevés soient contre-vérifiés par rapport au système de production de rapports? De nombreux systèmes de comptage comportent des index qui indiquent les résultats de compteur totaux non réinitialisables.

Certains systèmes de comptage comportent des indicateurs d'erreur qui indiquent les problèmes électroniques qui concernent un compteur. Il peut s'agir par exemple de résultats à l'extérieur de la plage ou de situations de débit nul.

On recommande vivement de consulter les manuels de fonctionnement et d'entretien avant d'installer des mécanismes de contrôle des erreurs.

La note est fondée sur la présence et l'utilisation de systèmes de contrôle des erreurs.

Note	Critère qualificatif
5	L'état d'erreur des compteurs ou l'état des communications déclenche un indicateur dans la base de données. Ce dernier indique que les données sont inexactes.
3	La plupart des compteurs ont des indicateurs d'erreur ou de communications ou peuvent être contre-vérifiés par rapport à d'autres systèmes de comptage.
2	Les données des rapports sont vérifiées manuellement par une personne qui connaît bien les valeurs qui sont censées être transmises par le système. Les rapports sont ensuite ajustés en fonction des inspections manuelles.
1	Les données des rapports sont vérifiées manuellement par quelqu'un qui connaît bien le système. Les rapports ne sont pas ajustés manuellement.
0	Les données ne sont pas contre-vérifiées par rapport aux données attendues et aucun état d'erreur n'a été observé.

### LA FRÉQUENCE DE LA CAPTURE DES DONNÉES EST ADÉQUATE (NOTE DE 0 À 10)

L'évaluation de la fréquence de la capture des données tient compte des données des compteurs et des données sur les facteurs déterminants. Voici les principaux facteurs relatifs à ce domaine :

La fréquence de capture des données des compteurs ou des données sur les facteurs déterminants répond-elle aux exigences minimales relatives au système de production de rapports? Une fréquence de capture horaire ne permet pas de rendre compte avec précision d'un régime de roulement de 7,5 heures, par exemple. De même, les relevés de la température ambiante chaque minute ne font que produire un surplus de données inutiles.

La précision doit être suffisamment élevée pour permettre de détecter les compteurs défectueux. De courts intervalles de flux qui dépassent les spécifications des compteurs en sont un exemple.

La précision doit être suffisamment élevée pour permettre de relever les conditions opératoires et les facteurs anormaux.

La précision doit être suffisamment élevée pour permettre de saisir les crêtes enregistrées par les compteurs. Le service public d'électricité peut saisir les crêtes de consommation électrique toutes les 15 minutes. Cela permet de régler la fréquence de capture des données selon la facturation du service public.

Seuls les systèmes de recouvrement automatisé satisfont à ces exigences.

La note accordée dépend des cinq contraintes présentées ci-dessus.



Note	Critère qualitatif
10	La capture des données satisfait à toutes les exigences.
7	Les systèmes de capture de données satisfont à la majorité des exigences. Certains ajustements doivent être apportés afin de satisfaire aux exigences relatives à la fréquence.
4	Les systèmes de capture de données ne saisissent pas les données à la fréquence exigée.
0	La fréquence de capture des données n'est pas suffisante pour produire des rapports ou ne satisfait pas aux exigences minimales (systèmes de collecte de données manuels).

#### DEGRÉS DE SÉPARATION ENTRE LES COMPTEURS ET LE STOCKAGE (NOTE DE 0 À 10)

La longueur de la chaîne entre les systèmes de comptage et les dépôts de données est un indicateur de la fiabilité de la chaîne. Plus les maillons de la chaîne sont courts et simples, plus le système de collecte de données sera fiable.

La note accordée dépend de l'impression générale qu'a l'évaluateur du système en place. Les systèmes manuels reçoivent une note de 0.

Note	Critère qualitatif
10	Un système fonctionnel capable de recueillir automatiquement les données est en place. Le personnel du site dit avoir une grande confiance en son système.
7	Certains compteurs ne fournissent pas de rapports et certains travaux d'entretien sont nécessaires pour régler ces problèmes.
5	Les compteurs et la chaîne de branchement au dépôt de données présentent certains problèmes techniques. Ces problèmes peuvent être réglés au prix d'efforts concertés.
2	La collecte des données présente des problèmes techniques et le système ne satisfait pas aux exigences. Un remaniement en profondeur du système est nécessaire.
0	Le récepteur ou le dépôt de données actuel ne permet pas la collecte de données. Les systèmes manuels reçoivent une note de 0.

#### LA CAPACITÉ DE STOCKAGE DU DÉPÔT DE DONNÉES EST SUFFISANTE (NOTE DE 0 À 5)

Les rapports sur la consommation des différents types d'énergie sont conservés dans une base de données. Le stockage à plus long terme permet un examen plus approfondi des tendances en matière de consommation énergétique.

Compte tenu de la fréquence de capture des données, la base de données est-elle capable de traiter toutes les données qui y sont stockées pour produire des rapports (les rapports dont la production prend plusieurs heures en sont un exemple)?

Est-il possible de stocker des données à long terme dans la base de données de manière à ce que des rapports sur les quarts de travail, les jours, les mois et les années puissent être obtenus?

La note accordée dépend de l'impression qu'a l'évaluateur de la capacité de stockage et du fonctionnement global du système.



Note	Critère qualitatif
5	Le dépôt de données permet de stocker efficacement toutes les données nécessaires.
4	La base de données fonctionne correctement, mais certaines données ne sont pas saisies.
3	Le dépôt de données a une capacité de stockage suffisante, mais il faut faire des efforts supplémentaires pour configurer correctement la base de données et produire des rapports sur les données.
1	La base de données doit être reconfigurée pour que l'on puisse y entrer et stocker les données. Le dépôt de données pourrait ne pas convenir à la tâche.
0	Il est impossible de stocker les données à long terme dans le dépôt de données, car la base de données ne peut pas contenir toutes les données nécessaires.

## Évaluation de l'analyse des données et de la production de rapports

### Analyse des données

#### L'ÉTENDUE DU SYSTÈME CONVIENT À LA COMPLEXITÉ DE L'ANALYSE (NOTE DE 0 À 5)

Ce critère établit une comparaison entre l'étendue du SIGE et l'analyse requise. Les exigences sont établies en fonction des exigences particulières du client et des exigences nécessaires à la réalisation d'analyses précises et fiables. Ces deux types d'exigences ne sont pas nécessairement les mêmes, car certains clients ne se rendront pas compte de toutes les exigences liées à la mise en œuvre d'un SIGE, ou du potentiel d'un tel système.

Les conditions d'admissibilité incluent :

le nombre de compteurs et la fréquence du stockage et de l'analyse des données;

la complexité de la production de rapports et de l'analyse;

les systèmes pour site unique ou sites multiples;

les exigences en matière de ressources qui facilitent l'analyse.

Note	Critère qualitatif
5	Le système a la capacité nécessaire pour l'étendue des analyses et le contenu technique. Peut être utilisé dans de multiples sites. Interface intuitive et simple qui permet de configurer et d'obtenir les analyses. Analyse automatique qui n'exige aucune ressource.
3	Le système a la capacité nécessaire pour l'étendue des analyses et le contenu technique, et nécessite un minimum de ressources. Les recommandations d'un spécialiste sont nécessaires pour l'installation initiale et la définition de l'analyse.
2	Le système a la capacité nécessaire pour l'étendue des analyses et le contenu technique, mais exige des ressources considérables, c.-à-d. les connaissances et les commentaires d'un spécialiste pour la réalisation de l'analyse.
1	Le système a la capacité nécessaire pour l'étendue des analyses et le contenu technique, mais exige des ressources considérables. La ressource n'est pas disponible ou n'a pas été affectée à la tâche.
0	Le système est incapable de traiter toutes les données nécessaires dans un délai raisonnable. Les capacités techniques du système ne permettent pas de réaliser l'analyse requise.

#### INTÉGRATION ÉTROITE AU SYSTÈME DE CAPTURE DE DONNÉES (NOTE DE 0 À 5)

Ce critère se rapporte au degré d'intégration de l'outil d'analyse et de production de rapports au dépôt de données. Une intégration harmonieuse permet de réduire les ressources nécessaires à l'extraction et au traitement des données.



Note	Critère qualitatif
5	Intégration totale au dépôt de données. L'outil d'analyse et de production de rapports peut accéder au dépôt de données en tout temps.
3	Intégration totale au dépôt de données. L'outil d'analyse et de production de rapports peut accéder au dépôt de données seulement à des moments prédéterminés.
2	Intégration partielle au dépôt de données. Extraction automatique des données du dépôt de données dans des bases de données séparées.
1	Aucune intégration au dépôt de données. Les données peuvent être extraites au moyen d'un procédé en discontinu, mais l'aide d'un spécialiste est requise.
0	Aucune intégration au dépôt de données. Les données doivent être extraites manuellement du dépôt de données et entrées manuellement dans l'outil d'analyse et de production de rapports.

#### COMPARAISON DU RENDEMENT CONTINU ET DES FACTEURS DÉTERMINANTS (NOTE DE 0 À 10)

Ce critère permet de déterminer si la mesure du rendement tient compte de la relation entre les facteurs déterminants et la consommation d'énergie.

Les facteurs déterminants sont des variables indépendantes qui ont une incidence directe sur la consommation énergétique. Il s'agit de variables comme le taux de production, la gamme de produits, l'occupation et la température ambiante. On ne peut pas supposer que ces facteurs ont une incidence importante sur la consommation énergétique. La pratique exemplaire consiste à effectuer des régressions multiples par rapport à certains facteurs, puis à limiter notre attention aux facteurs qui ont une relation importante d'un point de vue statistique.

Note	Critère qualitatif
10	Analyse statistique de régression multiple de l'impact de tous les facteurs déterminants disponibles. Réévaluation régulière des facteurs déterminants afin de s'assurer que les changements de circonstances n'affectent pas la validité des facteurs choisis (p. ex., un changement de la gamme de produits, l'installation d'équipement neuf dans l'usine).
7	Analyse statistique de régression multiple de l'impact des facteurs déterminants disponibles fondée sur l'analyse des données accumulées dans le passé.
5	Comparaison avec les différents facteurs déterminants au moyen d'une régression linéaire. Chaque facteur déterminant est examiné séparément.
3	Comparaison simple avec le facteur déterminant au moyen d'une régression linéaire ou d'une interprétation visuelle.
0	Ne tient pas compte des facteurs déterminants.

#### L'ANALYSE DES DONNÉES SE FAIT SELON UN HORAIRE FLEXIBLE (NOTE DE 0 À 10)

La période au cours de laquelle les données sont analysées varie en fonction des utilisateurs et de l'analyse ou des rapports requis. Exemple :

Année précédente

Analyse mensuelle aux fins de budgétisation et de rapports de gestion

Analyse hebdomadaire aux fins de la conduite des opérations

Analyse quotidienne ou par quarts de travail de la production et de l'atelier

La définition de chacune de ces périodes est tout aussi importante afin de s'assurer que les périodes d'analyse coïncident avec les quarts de travail réels, les périodes de référence de l'entreprise, etc.



Note	Critère qualitatif
10	Des calendriers d'exécution flexibles et multiples peuvent être sélectionnés par l'utilisateur à tout moment. Ils peuvent être programmés ou utilisés de façon ponctuelle. Il est possible d'utiliser plusieurs définitions en parallèle pour une période donnée.
7	Des calendriers d'exécution flexibles et multiples peuvent être sélectionnés par l'utilisateur à tout moment; p. ex., de 6 h le lundi à 6 h le samedi, avec des quarts de travail de huit heures.
5	Calendriers d'exécution flexibles prédéfinis par l'utilisateur ou déterminés par le système (p. ex., la semaine dernière, le cumul du mois, etc.)
3	Période d'analyse fixe prédéfinie par l'utilisateur de façon à coïncider avec les quarts de travail, la semaine de travail, etc.
0	Période d'analyse fixe définie par le système; p. ex., quotidienne de minuit à minuit seulement.

#### LES DONNÉES SONT REGROUPÉES SELON DES CALENDRIERS FLEXIBLES (NOTE DE 0 À 5)

Les dépôts de données sont habituellement configurés pour échantillonner des relevés de compteur et des variables à une fréquence qui se situe entre une minute et une heure. On recommande de regrouper les données sur la consommation et les cibles sur une période flexible lorsque des rapports doivent être présentés à différentes personnes.

Le fait d'être capable d'obtenir des rapports sur la consommation et les cibles des quarts de la journée précédente permet ceci :

Note	Critère qualitatif
5	Il est possible de regrouper les données sur de multiples périodes variables et de regrouper les données relatives à ces périodes multiples en un seul rapport.
4	Il est possible de regrouper les données sur de multiples périodes variables et de regrouper les données relatives à une période en un seul rapport.
3	Il est possible de regrouper les données sur une période variable, mais une seule période peut être définie à la fois.
2	Les données peuvent être regroupées sur une période fixe définie par l'utilisateur.
1	Les données peuvent être regroupées sur une période fixe définie par le système.
0	Il est impossible de regrouper les données.



**Établissement des cibles**

<b>LES CIBLES SONT FONDÉES SUR L'ANALYSE DES DONNÉES (NOTE DE 0 À 10)</b>	
Les cibles sont-elles fondées sur l'analyse du rendement passé ou sur les caractéristiques de rendement théoriques, ou sont-elles arbitraires?	
<b>Note</b>	<b>Critère qualificatif</b>
10	Cible fondée sur des régressions multiples qui déterminent la charge de base et la charge variable. Des cibles distinctes ont été entrées pour le démarrage, l'arrêt, les changements de produits, les temps d'arrêt, etc.
7	Cible fondée sur des régressions multiples qui déterminent la charge de base et la charge variable.
5	Cible fondée sur une régression simple qui détermine la charge de base et la charge variable.
3	Cibles fondées sur la visualisation des données – ces cibles sont fondées sur l'examen visuel des données et le choix subjectif des cibles appropriées,  ou  cibles ponctuelles. Les cibles de réduction de la consommation énergétique des entreprises sont souvent fondées sur un pourcentage de réduction déterminé par un désir de réduire la consommation énergétique dans une mesure qui n'a pas été révélée par l'analyse. Sans analyse, il est impossible de déterminer si ces cibles peuvent être atteintes ou non.
0	Aucune cible.  La mesure de la consommation énergétique des différents centres de comptabilisation de l'énergie permet de prédire certaines économies et de déterminer les améliorations qui doivent être apportées. Sans cible, les améliorations ne peuvent toutefois pas être quantifiées ou maintenues.
<b>ÉTABLISSEMENT DE CIBLES RÉALISTES (NOTE DE 0 À 10)</b>	
Les cibles devraient être fondées sur une analyse réaliste et devraient pouvoir être atteintes à moyen terme.	
<b>Note</b>	<b>Critère qualificatif</b>
10	Les cibles sont fondées sur une analyse statistique et tiennent compte de l'écart-type. Ce dernier considérera la précision de la cible atteinte et l'incertitude des points de données.
7	Cibles fondées sur une analyse. La droite de cibles est établie selon la méthode des plus petits carrés de la droite de régression. Cela représente le rendement moyen de l'ensemble de données sur la cible et peut par conséquent être atteint dans 50 p. 100 des cas.
5	La cible a été établie de façon arbitraire à l'intérieur d'une plage atteignable, ou elle a été calculée au moyen des données sur la consommation et les facteurs déterminants recueillies dans le passé. Cibles établies au niveau optimal.
3	Cibles établies à un niveau jamais atteint auparavant.
0	Aucune cible.
<b>CIBLES APPROUVÉES PAR LE RESPONSABLE DU CCE (NOTE DE 0 À 10)</b>	
Pour que les cibles soient efficaces, le responsable du CCE doit les trouver réalistes et être prêt à prendre des mesures pour améliorer le rendement.	



Note	Critère qualificatif
10	Le responsable du CCE approuve les cibles dans leur intégralité et fait des efforts pour resserrer les normes.
7	Le responsable du CCE accepte les cibles dans leur intégralité, mais n'est pas certain de savoir comment avoir une influence sur celles-ci.
5	Le responsable du CCE approuve les cibles sous certaines réserves, ou il les accepte seulement lorsque le rendement est bon.
3	Le responsable du CCE n'accepte pas les raisons qui expliquent les cibles. Refuse les cibles.
0	Pas de responsable des CCE.
<b>LE RESPONSABLE DU CCE A LE POUVOIR ET LA RESPONSABILITÉ D'AMÉLIORER LE RENDEMENT (NOTE DE 0 À 5)</b>	
Le responsable du CCE a-t-il le pouvoir et la capacité de mettre en œuvre des mesures d'amélioration en fonction des cibles à atteindre?	
Note	Critère qualificatif
5	Le responsable du CCE est directement responsable du rendement, a le pouvoir de prendre des mesures et est prêt à apporter des changements.
4	Le responsable du CCE est directement responsable du rendement, a le pouvoir de prendre des mesures, mais n'est pas prêt à apporter des changements.
3	Le responsable du CCE communique régulièrement avec la personne qui est responsable et a le pouvoir d'apporter des changements. En mesure d'amener cette personne à apporter des changements.
2	Le responsable du CCE est séparé des décideurs. Il peut amorcer des changements, mais la décision de procéder à la mise en œuvre revient à d'autres personnes.
0	Le responsable du CCE est séparé des décideurs et n'a aucune influence sur ces derniers.
<b>LE PROCESSUS D'ÉTABLISSEMENT DES CIBLES EST INCLUSIF (NOTE DE 0 À 5)</b>	
À quel point les responsables des centres de comptabilisation de l'énergie ont-ils participé au processus d'établissement des cibles? Les responsables des CCE devraient participer activement à ce processus afin que les cibles soient acceptées et poursuivies.	
Note	Critère qualificatif
5	Le responsable du CCE participe activement au processus d'établissement des cibles.
3	Le responsable du CCE est présent durant l'établissement des cibles en qualité d'observateur.
1	Le responsable du CCE est au courant de l'établissement des cibles, mais n'y participe pas.
0	Le responsable du CCE ne participe pas à l'établissement des cibles et n'en est pas informé.



**Production de rapports sur l’approvisionnement en énergie et sur le rendement énergétique**

<b>PRODUCTION DE RAPPORTS SUR LE RENDEMENT (NOTE DE 0 À 5)</b>	
Les rapports sur le rendement peuvent-ils être produits de façon automatique ou par de nombreuses personnes?	
<b>Note</b>	<b>Critère qualificatif</b>
5	Les rapports sont disponibles immédiatement au terme de la période mesurée; p. ex., dans le cas des rapports quotidiens, la journée se termine à 6 h et les rapports sont disponibles à 6 h 30.
3	Les rapports sont disponibles 24 heures après la fin de période.
1	Les rapports sont disponibles une semaine ou plus après la fin de la période.
0	Les rapports ne sont disponibles que s’ils sont produits comme rapports uniques. Ne sont pas couramment disponibles.
<b>PRODUCTION DE RAPPORTS (NOTE DE 0 À 5)</b>	
Qui peut produire les rapports sur le rendement?	
<b>Note</b>	<b>Critère qualificatif</b>
5	Production automatique de rapports accessibles à tous les intervenants.
3	Les rapports sont produits par plusieurs personnes. Aucune connaissance spécialisée n’est requise pour la production des rapports.
1	Les rapports sont produits par des spécialistes. Les rapports ne peuvent pas être produits sans le soutien de ces spécialistes.
0	Aucune responsabilité n’est attribuée à la production des rapports. Aucune compétence particulière n’est requise.
<b>RAPIDITÉ DE PRODUCTION DES RAPPORTS SUR LE RENDEMENT (NOTE DE 0 À 5)</b>	
Combien de temps faut-il attendre après la période de mesure pour avoir accès aux rapports sur le rendement?	
<b>Note</b>	<b>Critère qualificatif</b>
5	Les rapports sont disponibles immédiatement au terme de la période mesurée; p. ex., dans le cas des rapports quotidiens, la journée se termine à 6 h et les rapports sont disponibles à 6 h 30.
3	Les rapports sont disponibles 24 heures après la fin de période.
1	Les rapports sont disponibles une semaine ou plus après la fin de la période.
0	Les rapports ne sont disponibles que s’ils sont produits comme rapports uniques. Ne sont pas couramment disponibles.



<b>FACILITÉ D'UTILISATION DES RAPPORTS SUR LE RENDEMENT (NOTE DE 0 À 5)</b>	
Les utilisateurs comprennent-ils les rapports sur le rendement? Ces derniers contiennent-ils des données approuvées par les utilisateurs?	
<b>Note</b>	<b>Critère qualificatif</b>
5	Tous les utilisateurs ont de la facilité à comprendre les rapports.
3	Certaines parties des rapports sont moins faciles à comprendre. Les utilisateurs ont de la difficulté à comprendre certaines autres parties ou les ignorent.
1	La complexité des rapports est telle que le responsable du CCE a de la difficulté à les comprendre ou à les expliquer.
0	Rapports complexes. Seule la personne qui les a créés arrive à les comprendre.
<b>CONTENU DES RAPPORTS SUR LE RENDEMENT (NOTE DE 0 À 5)</b>	
Les données ou l'information contenues dans les rapports sur le rendement sont-elles suffisantes pour stimuler des mesures et assez précises pour permettre de cibler les mesures?	
<b>Note</b>	<b>Critère qualificatif</b>
5	Le contenu se prête bien à l'interprétation du rendement et à la mise en œuvre d'améliorations. Pas de contenu superflu.
3	Contient l'information nécessaire, qui est cependant dissimulée par de nombreux renseignements inutiles.
1	Ne contient pas toute l'information nécessaire.
0	Contenu non pertinent ou incorrect.
<b>UTILISATEURS DES RAPPORTS SUR LE RENDEMENT (NOTE DE 0 À 5)</b>	
Les rapports sur le rendement sont-ils accessibles à tous les utilisateurs ou à un petit groupe d'utilisateurs clés? Les rapports sont-ils imprimés ou sont-ils produits directement à partir des données?	
<b>Note</b>	<b>Critère qualificatif</b>
5	Rapports produits sur-le-champ pour toutes les personnes concernées. Rapports accessibles uniquement aux personnes concernées.
3	Rapports produits sur-le-champ pour toutes les personnes concernées. Tous les utilisateurs ont accès aux rapports, peu importe leur pertinence pour eux. Les utilisateurs n'ont accès qu'à certains des rapports qui les concernent.
1	Rapports imprimés distribués de façon incohérente, ce qui implique qu'ils ne sont souvent pas acheminés aux utilisateurs concernés.
0	Rapports imprimés avec accès limité.



<b>CAPACITÉ DE REGROUPER LES RAPPORTS SUR LE RENDEMENT (NOTE DE 0 À 5).</b>	
Est-il possible d'examiner le rendement d'un site, d'un service et du CCE? Les données sont-elles cohérentes dans l'ensemble de l'organisation?	
Note	Critère qualificatif
5	Il est possible d'examiner en détail les données qui sont cohérentes. Tous les utilisateurs peuvent procéder à cet examen.
3	Il est possible d'examiner en détail les données qui sont cohérentes. Il faut des connaissances spécialisées pour procéder à cet examen.
1	Il est possible d'examiner en détail les données, mais ces dernières ne sont pas cohérentes.
0	Il est impossible d'examiner les données en détail.
<b>INTÉGRATION AUX AUTRES SYSTÈMES DE TI (NOTE DE 0 À 5).</b>	
Les données contenues dans les rapports sur le rendement sont-elles accessibles aux autres systèmes internes de TI?	
Note	Critère qualificatif
5	Plate-forme de TI intégrée. Il est possible d'envoyer des courriels, de télécharger aux formats Word et Excel, etc.
3	Communication limitée, mais utile avec les autres systèmes.
1	Peut communiquer avec des systèmes isolés, mais n'est pas convivial.
0	Système isolé sur une plate-forme séparée.

### **Compétences pour le soutien au système**

<b>CAPACITÉ D'ENTREtenir LES COMPTEURS ET LES SYSTÈMES DE CAPTURE DE DONNÉES (NOTE DE 0 À 5)</b>	
Le matériel de TI, les logiciels, les compteurs défectueux et le matériel de communication peuvent-ils être diagnostiqués et entretenus à l'interne?	
Note	Critère qualificatif
5	Surveillance du fonctionnement et signalement des erreurs automatiques. Techniciens compétents à l'interne disponibles pour l'entretien et les réparations.
3	Capacité raisonnable. Certaines procédures d'entretien préventif et d'ingénierie sont en place. Les procédures incluent la surveillance du fonctionnement, la calibration et les essais périodiques.
1	Capacité limitée. L'organisation a seulement la capacité d'intervenir en cas de pannes.
0	Aucune capacité à l'interne.



<b>CAPTURE DES DONNÉES ET PRODUCTION DE RAPPORTS SUR UN SEUL RÉSEAU (NOTE DE 0 À 5).</b>	
Les systèmes de capture de données et de production de rapports sont-ils sur un même réseau? La communication entre les différentes composantes du système est-elle simple?	
<b>Note</b>	<b>Critère qualificatif</b>
5	Un seul réseau et une plate-forme de communication commune.
3	Les deux systèmes sont sur le même réseau, mais la communication entre les différentes parties est limitée.
1	Réseaux séparés, mais la communication entre les réseaux est possible grâce à des protocoles de communication.
0	Les systèmes du dépôt de données et de l'outil d'analyse et de production de rapports sont séparés et incompatibles.
<b>L'ENVIRONNEMENT DE TI EST À LA FINE POINTE (NOTE DE 0 À 5)</b>	
Les systèmes d'exploitation et les outils sont-ils à la fine pointe? Est-il possible d'obtenir du soutien technique pour ces éléments?	
<b>Note</b>	<b>Critère qualificatif</b>
5	Tous les systèmes sont à la fine pointe et compatibles.
3	Les systèmes sont encore soutenus par les fournisseurs, mais ils ne sont pas tous mis à niveau. Peuvent facilement être mis à jour.
1	Certaines parties du système sont obsolètes et ne sont pas prises en charge. Les éléments essentiels de l'environnement de TI sont stables et fiables.
0	Les systèmes sont désuets et ne sont plus pris en charge. Les systèmes sont instables.
<b>CAPACITÉ D'ENTREtenir ET D'EXPLOITER LE SIGE (NOTE DE 0 À 5)</b>	
Des compétences techniques sont requises pour comprendre le système et en modifier la configuration lors de l'ajout de nouveaux compteurs ou de nouvelles usines.	
<b>Note</b>	<b>Critère qualificatif</b>
5	Compétences d'ordre général requises pour entretenir et exploiter le système. On s'assure de toujours pouvoir compter sur un bassin de personnes compétentes.
4	L'organisation dispose des compétences nécessaires pour s'occuper de toutes les tâches, mais une seule personne possède ces compétences. Sans cette personne, les compétences seraient perdues.
3	Les compétences nécessaires aux changements de routine sont disponibles à l'interne. Il faut faire appel à un professionnel de l'extérieur pour les changements. De la formation et du perfectionnement sont offerts pour améliorer les compétences.
2	Les compétences nécessaires aux changements de routine sont disponibles à l'interne. Il faut faire appel à un professionnel de l'extérieur pour les changements complexes.
1	Très peu de compétences disponibles à l'interne. Possibilité de demander de l'assistance externe.
0	Les compétences techniques ne sont plus disponibles. Personne ne soutient le système.



**COMPÉTENCES TECHNIQUES POUR L'ANALYSE DES DONNÉES ET L'ÉTABLISSEMENT DES CIBLES  
(NOTE DE 0 À 5)**

Des compétences techniques sont nécessaires à l'analyse des données, à l'établissement de nouvelles cibles et à la production de nouveaux rapports.

Note	Critère qualitatif
5	Les compétences nécessaires aux changements de routine sont disponibles à l'interne. Il faut faire appel à un professionnel de l'extérieur pour les changements complexes. De la formation et du perfectionnement sont offerts pour améliorer les compétences.
3	Les compétences nécessaires à la satisfaction de la plupart des exigences sont disponibles à l'interne, mais seules 1 ou 2 personnes les possèdent.
1	Très peu de compétences disponibles à l'interne. Possibilité de demander de l'assistance externe.
0	Aucune compétence disponible à l'interne.



## A4 Liste de contrôle de la vérification du SIGÉ

### Liste de vérification du SIGÉ

*Si vous cochez toutes les cases, le travail de vérification du site est terminé.*

<input type="checkbox"/>	Le SIGÉ a un but approuvé mutuellement.
<input type="checkbox"/>	Les objectifs de la mise en œuvre d'un nouveau SIGÉ ou de l'amélioration d'un SIGÉ existant ont été approuvés et clairement articulés.
<input type="checkbox"/>	Les centres de comptabilisation de l'énergie ont été déterminés.
<input type="checkbox"/>	Le comptage actuel a été évalué et tout changement nécessaire a été signalé.
<input type="checkbox"/>	Tous les nouveaux compteurs requis ont été définis et leur emplacement approximatif a été déterminé. Cela comprend la détermination de la taille approximative des débitmètres aux fins de budgétisation.
<input type="checkbox"/>	Les données sur les facteurs déterminants requises pour l'analyse ont été déterminées et tous les nouveaux compteurs ou capteurs requis ont été définis.
<input type="checkbox"/>	Les systèmes actuels de capture et de stockage des données ont été évalués et les changements requis ont été déterminés.
<input type="checkbox"/>	L'interface requise pour relier la capture et le stockage des données à l'analyse des données a été examinée et une solution a été trouvée.
<input type="checkbox"/>	Les exigences concernant l'analyse des données ont été évaluées et la fréquence de l'analyse a été déterminée.
<input type="checkbox"/>	Les principaux intervenants ont été déterminés et les processus permettant d'établir les cibles ont été élaborés.
<input type="checkbox"/>	Les besoins en matière de rapports sur l'énergie ont été déterminés.
<input type="checkbox"/>	Les systèmes et les procédures de gestion ont été évalués et le lien entre le SIGÉ et le programme actuel de gestion de l'énergie ou tout autre programme d'amélioration continue a été déterminé.
<input type="checkbox"/>	Vous avez obtenu suffisamment de renseignements auprès du site pour évaluer les avantages financiers et non financiers du SIGÉ.
<input type="checkbox"/>	Vous avez obtenu suffisamment de renseignements auprès du site pour évaluer les coûts approximatifs de la mise en œuvre du SIGÉ.
<input type="checkbox"/>	Vous avez obtenu suffisamment de renseignements auprès du site pour définir les activités et les coûts d'élaboration du plan de mise en œuvre du SIGÉ.



## B5 Feuille de travail sur la mobilisation et l'approbation des intervenants

Utilisez les outils suivants de la feuille de travail pour décrire les principaux intervenants de l'organisation devant participer à différentes étapes du processus du plan de mise en œuvre du SIGE (conception préliminaire, conception détaillée et plan de mise en œuvre). Un SIGE chevauche de nombreux niveaux organisationnels. Un processus de conception de la qualité devrait faire intervenir ces niveaux à différentes étapes clés pour s'assurer que :

- les données d'entrée et les acceptations nécessaires sont obtenues;
- le soutien et la propriété sont en place.
- Les personnes prennent connaissance du SIGE planifié.

Élément d'un SIGE	Intervenants/niveau du processus de mise en œuvre	Données d'entrée et approbations relatives à la conception préliminaire	Données d'entrée et approbations relatives à la conception détaillée	Données d'entrée et approbations relatives au plan de mise en œuvre
<b>Aperçu au niveau de l'entreprise et analyse de rentabilisation définitive</b>	Mesures	Obtenir l'approbation de l'aperçu au niveau de l'entreprise		
	Directeur de l'usine			
	Production			
<b>Centres de comptabilisation de l'énergie</b>	Responsables des CCE	Faire participer les responsables des CCE à la conception des CCE		
	Équipes opérationnelles	Consulter les équipes des opérations pour obtenir des idées sur les facteurs déterminants au niveau des CCE.		
<b>Comptage et entrées</b>	Responsables et équipes des CCE			
	Ingénierie et instrumentation			
<b>Capture de données et intégration du système</b>	Service des TI			
	Techniciens de l'instrumentation et de l'électricité			
<b>Analyse des données et production de rapports</b>	Finances			
	Service d'approvisionnement			
	Directeurs de l'usine			
	Directeurs opérationnels			
<b>Systèmes de gestion : ressources humaines et procédures</b>	Comité directeur de la gestion de l'énergie			



## B6 Structure des CCE

Utilisez ce tableau sur la structure des CCE comme un modèle de conception d'un aperçu principal de la structure des CCE, des responsables des CCE, ainsi que des éléments de comptage, des données d'entrée et des calculs nouveaux (N) et existants (E) nécessaires pour calculer les IRC, les mesures du rendement, etc.

Ce tableau peut ensuite être utilisé pour :

- quantifier les compteurs et les périphériques d'entrée à des fins d'avant-métré de comptage;
- veiller à recueillir les données pertinentes sur l'énergie et les facteurs déterminants pour renseigner les calculs relatifs aux IRC et au rendement;
- présenter l'aperçu du système;
- déterminer notamment les numéros d'étiquette à des fins de capture des données.

**Figure B6-1 Tableau sur la structure des CCE**

Niveau					Compteurs d'énergie			Intrants/facteurs déterminants			Exigences relatives aux données d'entrée nécessaires pour le calcul
Niveau 1 : site	Niveau 2 : service	Niveau 3 : sous-service	Niveau 4 : CCE	Responsable des CCE	Élect.	Gaz	Autre	Production	Environnement	Autre	
Planification	PTM*	Raffineurs	Raffineur 1	Sally	N			E	N		
			Raffineur 2	Bob	N			E	E		
	Imprimé	Machines à papier	MR 2**	John	N		N,N	E	N		

\* PTM : pâte thermomécanique

\*\* MR 2 : Machine à papier



## B7 Feuille de travail sur l'analyse des données et la planification des rapports

Remplissez cette feuille de travail lors de l'étape de la conception préliminaire de l'analyse des données et de la planification des rapports.

Personnes concernées/ niveau	Type de rapport	Contenu du rapport	Calcul	Données d'entrée	Fréquence des rapports



## B8 Politique et cadre de gestion de l'énergie

Une importante recherche documentaire est consacrée à l'établissement d'une approche systématique de la gestion de l'énergie. Il ne peut y avoir d'approche universelle de la gestion de l'énergie. Cependant, un engagement organisationnel fondamental envers la gestion de l'énergie est une condition préalable à la réussite du déploiement d'un SIGE. Sans ce contexte organisationnel dirigeant les « actions » des personnes, un SIGE ne peut que fournir de l'information. Dans la mesure où la finalité de l'installation d'un SIGE est d'offrir de l'information afin de favoriser les mesures d'amélioration du rendement énergétique, le contexte organisationnel qui oriente ces mesures est primordial à la réussite du SIGE.

Voici certains éléments à prendre en compte concernant le cadre de gestion de l'énergie :

- l'évaluation des expériences des autres entreprises ayant mis en place des programmes de gestion de l'énergie;
- l'établissement d'une politique de gestion de l'énergie habilitant le programme;
- la mise en place d'une fonction de planification pour créer une stratégie, définir des objectifs et des cibles et établir le programme;
- la création d'une organisation pour mettre en place la stratégie;
- l'établissement d'une structure permettant de déterminer et de mettre en place de façon permanente des améliorations relatives aux investissements et à l'exploitation;
- la formation des ressources humaines aux différentes fonctions de gestion de l'énergie;
- une communication proactive pour encourager la gestion de l'énergie;
- l'établissement d'un système de production de rapports sur l'efficacité du programme.

De plus amples renseignements sur la planification en gestion énergétique sont disponibles grâce aux ateliers de gestion de l'énergie « Le gros bon \$ens » de Ressources naturelles Canada ([oee.nrcan.gc.ca/industriel/formation-sensibilisation/index.cfm](http://oee.nrcan.gc.ca/industriel/formation-sensibilisation/index.cfm)).

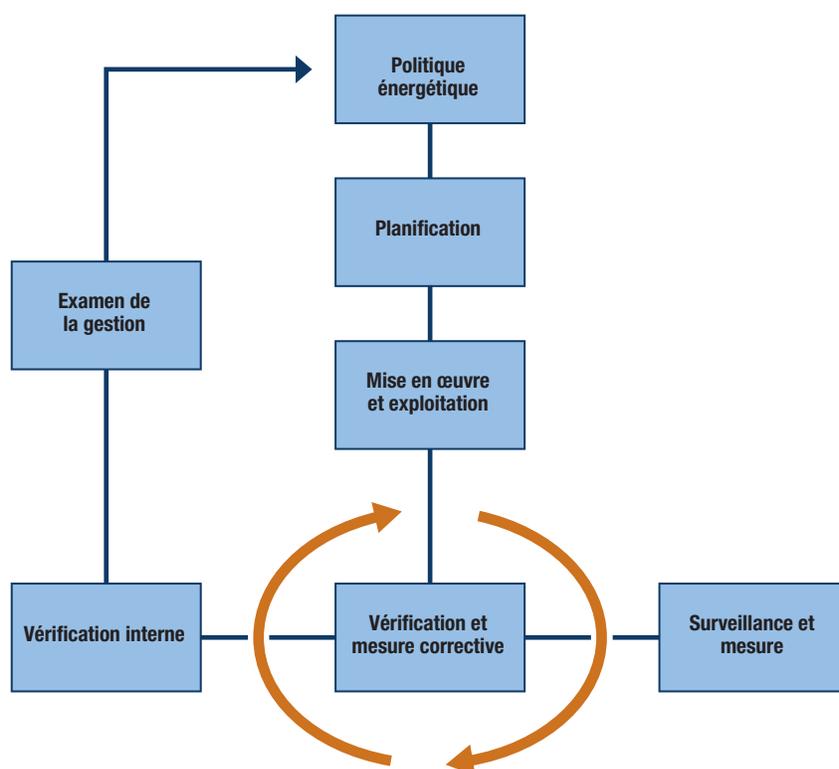


## B9 Méthodologies des systèmes de gestion de l'énergie

La plupart des systèmes de gestion sont conçus selon la méthode « planifier, exécuter, vérifier, agir » (PEVA). La méthode PEVA appliquée à la gestion de l'énergie peut être définie comme suit :

- **Planifier** : Fixer les objectifs et déterminer les processus nécessaires afin d'obtenir des résultats conformes à la politique énergétique de l'organisation.
- **Exécuter** : Mettre en œuvre les processus.
- **Vérifier** : Surveiller et mesurer les processus par rapport à la politique énergétique, aux objectifs, aux cibles, aux obligations juridiques et aux autres exigences de l'organisation, et rendre compte des résultats.
- **Agir** : Prendre des mesures pour améliorer l'efficacité du système de gestion de l'énergie.

**Figure B9-1 Système de gestion de l'énergie (SGE)**



La figure B9-1 montre comment fonctionne la méthode PEVA dans le système proposé de gestion de l'énergie. Ce modèle aide également à déterminer les rôles caractéristiques à l'intérieur d'un système de gestion de l'énergie. Il guide les décisions qui ont trait à la structure.



Il n'est pas rare de trouver des organisations qui emploient déjà une des méthodes d'amélioration continue ci-dessous :

- **Gestion de la qualité totale** – La GQT est une stratégie de gestion opérationnelle conçue pour sensibiliser le personnel à l'importance de la qualité de tous les processus organisationnels. La GQT a rendu public le concept de « kaizen », soit le fait de mettre l'accent sur l'amélioration continue des processus dans le but de les rendre visibles, répétables et mesurables.
- **Six Sigma** – Stratégie de gestion qui met l'accent sur la détermination et l'élimination des défauts des processus opérationnels et de fabrication. Six Sigma a recours à des méthodes statistiques, comme la régression, pour l'analyse des processus opérationnels et la détermination des causes profondes des défauts. Elle inclut une hiérarchie de praticiens, qui vont de la ceinture blanche à la ceinture noire en passant par la ceinture verte, et qui ont un degré croissant de connaissance de ces méthodes.
- **LEAN** – Ensemble d'outils conçus dans le but de détecter et d'éliminer le gaspillage, améliorant par le fait même la qualité et le temps de production et réduisant les coûts de production. La méthode LEAN reprend en quelque sorte la philosophie du système de production de Toyota (TPS).
- **5 S** – Philosophie et manière d'organiser et de gérer le milieu de travail et le flux de travail dans le but d'accroître l'efficacité en éliminant le gaspillage, en améliorant le flux et en réduisant les irrégularités en matière de processus.

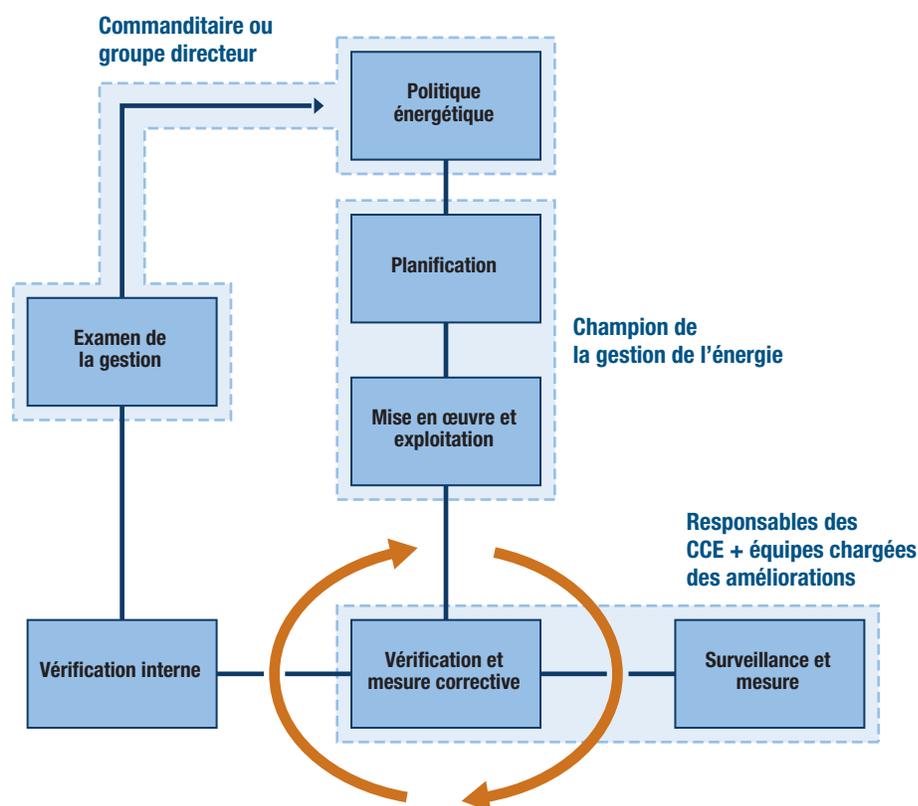
**Il est important d'intégrer dès que possible la gestion de l'énergie aux systèmes opérationnels existants pour veiller à la durabilité de l'initiative et pour éviter « l'isolement » de la gestion de l'énergie. Dans de nombreux cas, la gestion de l'énergie et un SIGE sont mieux déployés dans le cadre d'un système opérationnel existant d'amélioration continue. À un niveau plus élevé, cependant, la haute direction doit fondamentalement s'engager à gérer l'énergie comme un élément de coût variable permettant d'inscrire les opérations dans la durée.**



## B10 Répartition des rôles et des responsabilités

La mise en œuvre d'un SIGE dans une organisation implique habituellement de nouveaux rôles pour certaines personnes. Dans le cas du groupe directeur ou de l'équipe d'amélioration, elle peut également impliquer une nouvelle structure organisationnelle. Ces rôles doivent être clairement définis dans le plan de mise en œuvre du SIGE. Il s'agit d'une condition préalable à la détermination des compétences requises et des besoins en formation. La définition des rôles peut aider au recrutement lorsqu'il faut engager de nouvelles personnes pour remplir ces rôles (p. ex., un champion de la gestion de l'énergie).

**Figure B10-1 Répartition des rôles**



La figure B10-1 montre quatre rôles génériques susceptibles d'être pris en compte dans un cadre de gestion de l'énergie. Ces rôles sont décrits un peu plus loin de la façon suivante :

**Commanditaire ou groupe directeur :** Le commanditaire du projet ou le groupe directeur s'occupe habituellement de la gouvernance du système d'information sur la gestion de l'énergie. Il définit la politique énergétique globale, établit les objectifs et les cibles en matière d'amélioration, et s'assure que les ressources nécessaires à la mise en œuvre, à l'entretien et à l'amélioration du système de gestion de l'énergie sont disponibles. Ces ressources peuvent inclure des ressources humaines, des compétences



spécialisées, de la technologie et des ressources financières. Le commanditaire ou le groupe directeur doit aussi avoir suffisamment de pouvoir au sein de l'organisation pour résoudre les conflits et diriger les activités, bien qu'il ne participe pas aux opérations quotidiennes. Il nomme le champion de la gestion énergétique et peut aussi prendre part aux décisions qui concernent la participation aux équipes d'amélioration. Les groupes directeurs sont utilisés lorsqu'un SIGE est mis en œuvre à l'échelle d'un site, lorsque la structure de gestion de l'organisation est horizontale, ou lorsque les cadres supérieurs dirigent des processus décisionnels collégiaux. Les commanditaires de projet sont plus susceptibles d'être utilisés lorsque le SIGE est mis en œuvre à l'échelle de l'organisation, lorsque la structure de gestion est hiérarchique et lorsque les responsabilités de gestion sont clairement définies selon un modèle fonctionnel.

**Champion de la gestion de l'énergie :** Il s'agit d'un rôle essentiel à la réussite du SIGE. Le champion de la gestion de l'énergie (CGE) est responsable de l'exploitation quotidienne du système de gestion de l'énergie. Cela signifie que le CGE est le gestionnaire de projet en chef durant la mise en œuvre du SIGE. Il travaille avec les responsables des centres de comptabilisation de l'énergie dans le but d'établir les cibles des CCE et peut également être la source principale d'expertise en matière d'énergie de l'organisation. Le CGE participe à toutes les activités de formation, rend compte de l'efficacité du SIGE au commanditaire ou au groupe directeur et leur recommande des améliorations.

**Responsable des CCE :** Cette personne est chargée de la gestion de l'équipement d'un ou de plusieurs CCE et a l'obligation de rendre compte de l'efficacité des CCE à l'équipe de gestion du site ou de l'organisation.

**Équipes d'amélioration :** Les équipes d'amélioration sont habituellement multidisciplinaires. Elles s'occupent d'examiner les processus et de déterminer les possibilités d'amélioration. Lorsque ces possibilités sont acceptées, les équipes d'amélioration peuvent également être chargées de veiller à leur mise en œuvre. Bien que l'équipe d'amélioration soit distincte du responsable du CCE, ce dernier est souvent un membre de l'équipe d'amélioration, puisqu'il peut partager avec elle sa connaissance approfondie des processus. Le CGE coordonne les activités des équipes d'amélioration dans le cadre de ses responsabilités relatives à l'exploitation quotidienne du SIGE.

La définition des rôles relatifs à la gestion de l'énergie est souvent caractérisée par la proportion de temps consacrée aux ressources humaines, aux systèmes et aux technologies. Dans cette annexe, les trois rôles génériques en gestion de l'énergie sont définis en utilisant le cadre organisationnel composé des ressources humaines, des systèmes et des technologies. Les descriptions des rôles sont génériques et doivent être adaptées aux besoins précis de chaque projet de mise en œuvre d'un SIGE.



## Champion de la gestion de l'énergie

### RESSOURCES HUMAINES

- Fournir de la formation au commanditaire ou au groupe directeur sur la gestion de l'énergie
- Communiquer les besoins de changement à tout le personnel
- Motiver les collègues qui contribuent au programme
- Développer et mettre en œuvre un programme de communication conçu pour accroître la sensibilisation en matière de consommation énergétique sur les sites
- Gérer et mettre en œuvre un programme de communication pour sensibiliser aux activités conçues pour s'assurer que les opérateurs respectent les objectifs généraux en matière d'amélioration de l'efficacité énergétique
- Fournir des données pertinentes et des analyses aux intervenants clés internes et externes sur le rendement énergétique
- Favoriser le partage des connaissances au sein du site ou de l'organisation en ce qui a trait aux techniques et aux technologies pour l'amélioration du rendement énergétique

### SYSTÈMES

- Développer et mettre en œuvre un SIGE, y compris l'ébauche des politiques et des procédures, la formulation des plans d'action, l'obtention des budgets et le suivi des mesures
- Maintenir un niveau élevé de connaissance et de sensibilisation en matière de pratiques exemplaires dans le domaine de la gestion de l'énergie et de ses systèmes d'information, y compris la connaissance de nouvelles normes en gestion de l'énergie
- S'assurer que l'entreprise respecte l'ensemble des nouvelles lois et des nouveaux règlements relatifs aux répercussions de la consommation d'énergie sur l'environnement
- Être responsable du fonctionnement quotidien du système d'information sur la gestion de l'énergie, y compris l'entretien et l'évolution des objectifs de rendement énergétique

### TECHNOLOGIE

- Fournir le leadership technique en matière d'efficacité énergétique et de technologies énergétiques qui peuvent être utilisées au sein d'un processus de fabrication pour diminuer la consommation globale d'énergie associée à la production
- Effectuer régulièrement des exercices de comparaison entre les sites sur les processus ou les éléments clés dans le but de déterminer les sites les plus performants
- Définir et mettre en œuvre des technologies rentables afin d'améliorer le rendement énergétique

## Commanditaire ou groupe directeur

### RESSOURCES HUMAINES

- Communiquer les besoins de changement à tout le personnel
- Fournir de la rétroaction aux équipes opérationnelles et au champion de la gestion de l'énergie
- Motiver le personnel qui participe au programme



**SYSTEMES**

- Définir les objectifs du programme de gestion de l'énergie
- Obtenir les ressources nécessaires pour le programme de gestion de l'énergie
- Surveiller les progrès réalisés par rapport aux objectifs à atteindre
- Assurer le suivi des actions convenues avec le champion de la gestion de l'énergie et les équipes opérationnelles
- Définir et gérer les communications avec les intervenants internes et externes

**TECHNOLOGIE**

- Évaluer les propositions de changements (occasions techniques et non techniques)

**Équipes d'amélioration****RESSOURCES HUMAINES**

- Communiquer le rendement énergétique au sein du CCE au responsable du CCE et aux opérateurs
- Persuader les opérateurs de changer ou d'améliorer leurs comportements pour accroître le rendement énergétique
- Donner de la rétroaction aux opérateurs sur les répercussions de tout changement de comportement
- Travailler en équipe afin de déterminer les causes profondes des variations en matière de rendement
- Sensibiliser les collègues aux besoins en matière d'économie d'énergie

**SYSTEMES**

- Comparer les rendements réels aux objectifs fixés en ce qui concerne chaque source d'énergie au sein de chaque CCE
- Cerner les causes possibles des variations
- Définir les mesures à prendre pour déterminer la cause profonde
- Recueillir et analyser les données supplémentaires provenant du dépôt de données
- Informer le commanditaire ou le groupe directeur des progrès réalisés toutes les semaines ou tous les mois
- Gérer le plan d'action – élaboration, budgétisation, gestion de projets

**TECHNOLOGIE**

- Procéder à des vérifications énergétiques pour déterminer les occasions d'économiser de l'énergie
- Estimer les avantages des changements de paramètres opérationnels ou des améliorations technologiques (avec le CGE)
- Évaluer les répercussions des changements



## B11 Feuille de travail sur l'évaluation des rôles et des compétences

Utilisez le tableau suivant comme un guide pour préciser l'incidence de votre nouvelle organisation de gestion de l'énergie sur les systèmes de gestion existants et pour déterminer les nouvelles procédures nécessaires.

Fonction de gestion de l'énergie	Rôle	Compétences requises	Qui?	Écarts de compétences	Questions relatives au système de gestion	Quelles sont les nouvelles procédures requises?
Groupe directeur	Le groupe directeur offre la direction stratégique du programme de gestion de l'énergie.		Jill Jack Harold		Établir de nouveaux incitatifs.  Donner une orientation, établir et examiner les cibles.	
Responsable des CCE/ équipes opérationnelles	Gestion des CCE en vue d'une amélioration continue.		Buzz Gerry Anne Don		Travailler dans un système d'amélioration continue Six Sigma.	
Champion de la gestion de l'énergie	Encadrement de l'efficacité des opérations du programme et du SIGE.		Monica			Établir et gérer un système de production de rapports.



## B12 Évaluation des soumissions externes

La méthode d'évaluation des soumissions a été présentée dans la partie A du manuel afin d'aider les utilisateurs à choisir parmi une liste de fournisseurs possibles pour la vérification du SIGE. Voici un résumé de la méthode :

- Établir les critères d'évaluation des soumissions
- Décider de la pondération relative de chaque critère (attribution d'une valeur différente à chaque critère)
- Demander à plusieurs évaluateurs d'évaluer chaque soumission et de les noter par rapport à chaque critère
- Diviser le coût de chaque soumission par sa note d'évaluation afin d'obtenir une mesure relative de chaque coût ou point
- Choisir le fournisseur qui propose le coût le plus faible, à condition qu'il ait obtenu la note de passage minimale à l'évaluation technique.

On recommande d'employer la même méthode d'évaluation des soumissions externes pour chaque lot de travaux. Vous trouverez ci-dessous une description plus détaillée de chaque tâche.

### ***Établissement des critères***

Les critères d'évaluation globaux sont un mélange de critères techniques et non techniques.

- **Critères techniques** : Ces critères sont liés aux exigences techniques envoyées à chaque soumissionnaire et décrites dans les spécifications techniques ou la description fonctionnelle. Cela signifie que les exigences formulées dans les spécifications techniques ou la description fonctionnelle doivent être aussi brèves et précises que possible en vue de l'évaluation. Les spécifications imprécises ou mal formulées sont susceptibles de causer une variété de réponses impossibles à comparer. Dans un tel cas, l'évaluation par rapport à un ensemble commun de critères devient impossible.
- **Critères non techniques** : Ces critères concernent le contrôle de la qualité, le soutien, le niveau d'expertise proposé et les critères relatifs au service à la clientèle. Pour favoriser l'évaluation, le niveau souhaité des qualités non techniques devrait lui aussi être communiqué aux soumissionnaires avec les spécifications techniques. Les soumissionnaires devraient être invités à en tenir compte dans la préparation de leur soumission.

### ***Pondération relative***

Il est important d'inclure autant d'intervenants que possible dans le processus de décision de la pondération relative de chaque critère. Sans cela, les critères d'évaluation seront plutôt subjectifs. Le mot clé dans ce cas-ci est « intervenants »; les personnes qui ont leur mot à dire dans la pondération relative des critères doivent être concernées par le résultat du processus d'évaluation. Il peut par exemple s'agir de clients potentiels du produit ou du service évalué, ou d'une personne dont le travail sera influencé par le produit ou la prestation de services.



On peut déterminer les pondérations relatives au terme des discussions avec les intervenants, à condition que ceux-ci ne soient pas nombreux. Plus il y a d'intervenants, plus il est difficile d'arriver à un consensus grâce à la négociation. D'autres méthodes peuvent alors être nécessaires (p. ex., adaptation de la méthode Delphi). Il faut pour cela envoyer la feuille de notation à tous les intervenants, qui sont invités à appliquer leur propre pondération relative. Les feuilles remplies doivent être retournées à un coordonnateur central, qui calculera la moyenne des pondérations suggérées pour chaque critère. Le coordonnateur en informera ensuite les intervenants afin d'obtenir leur accord. Cela permettra à chaque intervenant de faire part de son point de vue sans subir de pressions organisationnelles ou d'influence de certaines personnes.

Il faut également tenir compte de la valeur totale et de l'importance du produit ou du service pour la réussite globale de la mise en œuvre du SIGE lorsqu'on détermine la pondération relative. On recommande d'utiliser des techniques formelles lorsque le produit ou le service a une valeur ou une importance élevée. On peut toutefois s'en passer lorsque la valeur ou l'importance est faible.

### **Évaluation**

Lorsqu'on évalue les soumissions, il est tout aussi important d'inclure autant d'intervenants que possible. Les évaluateurs devraient noter chaque soumission en fonction des pondérations relatives choisies. S'il y a des désaccords importants entre les évaluateurs, ces derniers devraient être invités à discuter des raisons qui les ont poussés à accorder telle ou telle note.

Dans un monde idéal, l'évaluation technique devrait être réalisée séparément de l'évaluation financière (c.-à-d. que les évaluateurs ne devraient pas connaître les coûts de chaque évaluation lorsqu'ils réalisent l'évaluation technique, sans quoi leur jugement pourrait être affecté).

Le processus d'évaluation devrait aussi inclure l'approbation de la note de passage pour chaque critère (technique et non technique). La fonction de cette note de passage est de définir la note minimum acceptable pour chaque critère. Les soumissions qui ne respectent pas ces exigences seront rejetées ou l'on demandera au soumissionnaire de reprendre sa soumission en conséquence.

Au terme de cette procédure, toutes les soumissions finales devraient obtenir la note de passage minimale pour chaque critère.

### **Décision**

Il y a deux manières de choisir entre les soumissions :

- **Coût le plus faible** – Lorsque toutes les soumissions respectent les normes établies, on peut trancher en fonction du prix le moins élevé. Cela offre l'avantage d'obtenir le meilleur prix, mais cela n'accorde pas d'importance aux qualités du produit ou du service qui dépassent les exigences minimales.
- **Meilleur rapport qualité-prix** – Le prix proposé est divisé par la note d'évaluation et les soumissions peuvent être comparées en fonction du rapport coût-point. La soumission retenue est celle qui obtient le meilleur rapport coût-point. Dans certains cas, cette méthode ne mène pas au coût le plus faible. Elle accorde toutefois de l'importance aux autres qualités du produit ou du service.



### B13 Feuille de spécifications techniques pour les compteurs et les entrées

Utilisez ces feuilles de spécifications générales pour tous les types de compteurs. On recommande d'en suivre la progression à l'aide d'une liste d'instruments. Regroupez le plus de renseignements possibles par compteur et utilisez un exemplaire du formulaire pour chaque compteur. Votre fournisseur local pourra ensuite vous aider à établir les coûts liés aux compteurs.

Remplissez le tableau B13-1 Spécifications des débitmètres et des compteurs de gaz, présenté ci-dessous. Pour vous guider, utilisez les documents de référence présentés sous le tableau.

**Tableau B13-1 Spécifications des débitmètres et des compteurs de gaz**

SPÉCIFICATIONS DES DÉBITMÈTRES ET DES COMPTEURS DE GAZ			
			Feuille _____ de _____
			Date _____ N° de rév. _____
	N°	Description	SPÉCIFICATIONS DE CONCEPTION
<b>Généralités</b>	1	Nom	
	2	Emplacement et description	
	3	Mesures principales	<input type="checkbox"/> Masse <input type="checkbox"/> Volume <input type="checkbox"/> Énergie
	4	Mesures requises	<input type="checkbox"/> Masse <input type="checkbox"/> Volume <input type="checkbox"/> Énergie
	5	Longueur en amont et en aval nécessaire	Amont _____ Aval _____
<b>Boîtier du compteur</b>	6	Taille de la conduite	_____
	7	Extrémités de raccordement	<input type="checkbox"/> Avec brides <input type="checkbox"/> Vissé NPT <input type="checkbox"/> Sans brides <input type="checkbox"/> Soudure sur soudure <input type="checkbox"/> Insertion
	8	Taille de la conduite	_____
	9	Taille du diaphragme	_____



<b>Données sur les fluides</b>	10	Fluides	<input type="checkbox"/> Gaz <input type="checkbox"/> Liquide Nom : _____
	11	Plage de débits	Minimum _____ Maximum _____ Normal _____
	12	Pression de fonctionnement maximale	_____
	13	Température de fonctionnement	Max. _____ C Min. _____ C
	14	Grav. de fonct. précise	_____
<b>Émetteur</b>	15	Matériel	<input type="checkbox"/> Pulsation <input type="checkbox"/> Analogique
	16	Réseau	<input type="checkbox"/> Ethernet <input type="checkbox"/> Bus de terrain <input type="checkbox"/> Profibus <input type="checkbox"/> Autre _____
	17	Données en série	<input type="checkbox"/> Série RS-232 <input type="checkbox"/> Série RS-485 <input type="checkbox"/> Protocole _____
	18	Affichage local	<input type="checkbox"/> Nécessaire
	19	Circuit électrique	<input type="checkbox"/> 24 VCC <input type="checkbox"/> 120 VAC <input type="checkbox"/> Autre _____
<b>Accessoires</b>	20	Émetteur de pression	<input type="checkbox"/> Non nécessaire <input type="checkbox"/> Plage _____
	21	Émetteur de température	<input type="checkbox"/> Non nécessaire <input type="checkbox"/> Plage _____
	22	Coffret de l'émetteur	<input type="checkbox"/> Usage général <input type="checkbox"/> Nema 4 <input type="checkbox"/> Zone dangereuse
<b>Autre</b>	23	Réf. au dessin	
<b>Récepteur</b>	24	Nom	
	25	Connexion	<input type="checkbox"/> Canal _____ <input type="checkbox"/> N° de port _____ <input type="checkbox"/> Type de port _____
<b>Équipement</b>	26	N° de modèle	Fabriqué par : _____ N° de modèle _____
<b>Remarques :</b>	La taille des compteurs à diaphragme est habituellement réglée par les fournisseurs, car un programme spécial est nécessaire. Indiquer la taille des diaphragmes dans les spécifications.		



### **Exigences générales relatives aux débitmètres**

Les liquides de procédé qui sont habituellement mesurés sont les suivants :

- l'eau utilisée pour le chauffage ou le refroidissement;
- le mazout;
- les hydrocarbures gazeux légers comme le propane et le butane. Ces produits sont souvent appelés gaz de pétrole liquéfiés (GPL).

Le tableau B13-2 énumère des exemples de débitmètres typiques.

#### **Eau**

On utilise habituellement des compteurs d'eau pour mesurer la consommation domestique et l'eau consommée dans des procédés. Les compteurs des services d'eau (aux fins de facturation) ont une conception variable; des signaux de sortie analogique ou en mode pulsé peuvent ne pas être disponibles sur les compteurs existants. Dans le cas contraire, un nouveau compteur doit être indiqué.

On utilise aussi souvent l'eau comme moyen de transport pour des charges de chauffage et de refroidissement. Dans ce cas, il faut calculer l'énergie pour le centre de comptabilisation de l'énergie. Outre le compteur, il faut deux transmetteurs de température pour mesurer la température de l'eau à l'entrée et à la sortie. Certains compteurs peuvent ne pas convenir à l'eau chaude en raison de sa température ou de fortes baisses de pression.

#### **Mazout**

Le mazout est un terme générique qui désigne une variété d'hydrocarbures liquides comme le mazout lourd (combustible de soute) et le mazout léger (mazout numéro 2). Ces carburants sont utilisés comme des sources d'énergie principales pour les applications de chauffage ou pour produire de la vapeur industrielle. Un ensemble de compteurs est disponible sur le marché et le coût varie en fonction du niveau d'exactitude et de répétabilité précisé. La plupart des distributeurs et des fournisseurs de compteurs ont accès à un logiciel complet de sélection des compteurs pouvant être utilisé pour déterminer le compteur adapté à l'application. Ces carburants sont vendus au volume à une température de 15 °C. Lorsque le coût doit être calculé de façon plus précise, on peut utiliser un transmetteur de température et compenser la température mesurée en se reportant au tableau 54b de l'[American Petroleum Institute \(API\)](#). Le fournisseur de combustible peut vous indiquer la chaleur de combustion lorsque l'énergie est rétrofacturée au centre de coûts.

#### **Gaz de pétrole liquéfiés**

Les principaux gaz de pétrole liquéfiés (GPL) sont des produits à base de propane et de butane. Ces produits sont vendus au volume calculé à une température de 15 °C. Un ensemble de compteurs est disponible sur le marché et le coût varie en fonction du niveau d'exactitude et de répétabilité précisé. La plupart des distributeurs et des fournisseurs de compteurs ont accès à un logiciel complet de sélection des compteurs pouvant être utilisé pour déterminer le compteur adapté à l'application. Le volume de ce type de produit peut être corrigé à 15 °C à l'aide du tableau TP-25 de l'API. Il faut tenir compte de la baisse de pression lorsqu'on mesure ces produits, car ils se vaporisent instantanément sous forme gazeuse.



**Tableau B13-2 Types de débitmètres**

N°	Type de compteur	Marge de réglage théorique	Utilisation habituelle	Type de mesure
1	Injecteur à trou ou tuyère	4:1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eau</li> </ul>	Masse, convertie en volume à l'aide de l'indice de gaz
2	Dissipation de la chaleur	10:1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eau</li> </ul>	Masse
3	Vortex	15:1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eau</li> <li>▪ Mazout</li> </ul>	Volume
4	Turbine	10:1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eau</li> <li>▪ Mazout</li> <li>▪ GPL</li> </ul>	Volume
5	Volumétrique à disque oscillant	10:1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eau</li> </ul>	Volume

**Exigences générales relatives aux compteurs de gaz**

Les gaz sont mesurés à l'aide d'une variété de compteurs dont le choix dépend de l'utilisation :

- Air comprimé
- Gaz de procédé, comme l'azote, l'oxygène ou le dioxyde de carbone
- Vapeur, saturée ou surchauffée
- Gaz naturel ou endothermique (dérivé du gaz naturel)

**Air comprimé et gaz de procédé**

L'air comprimé et les gaz de procédé peuvent, par exemple, être achetés (pour être utilisés par le centre de coûts interne) à la masse ou au volume. Les gaz de procédé sont habituellement vendus à la masse sous forme liquide, puis vaporisés. On peut les mesurer sous forme liquide. Il est toutefois plus efficace de les mesurer sous forme gazeuse, car les gaz de procédé liquides demandent de l'équipement cryogénique.

Le coût de la production de l'air comprimé peut être calculé en fonction de sa masse ou de son volume. Lorsqu'on veut obtenir le total des volumes, il faut faire des calculs supplémentaires pour compenser les conditions des conduites (pression, température, écart par rapport au facteur de compressibilité).

**Vapeur saturée ou surchauffée**

Les considérations les plus importantes relatives aux systèmes de mesure de la vapeur sont les conditions d'exploitation de la vapeur. Les procédés d'instrumentation doivent être classés en fonction de leur pression d'exploitation et des températures de la chaudière et de l'équipement connexe. Consultez les documents de conception et les devis pour connaître la pression et la température d'exploitation maximales.



La vapeur est la plupart du temps mesurée à la masse, puis convertie en énergie totale. Le contenu énergétique de la vapeur est obtenu à l'aide d'une table de vapeur. Les débitmètres à diaphragme sont le type de compteur le plus répandu pour la mesure de la vapeur, bien que d'autres technologies comme les V-Cone se généralisent pour offrir des rapports de réglage plus importants et des diamètres de tuyau minimums équivalents en amont et en aval. Remarque : dans certains cas, ces capteurs primaires offrent une mesure de la pression différentielle et nécessiteront un émetteur de pression différentielle pour produire le signal d'entrée vers votre SIGE. Certains fabricants peuvent offrir des émetteurs « intelligents » avec des tableaux intégrés sur les propriétés de la vapeur et une compensation de pression.

### Gaz naturel

Le gaz naturel est habituellement acheté au volume à un distributeur local. On recommande donc de le mesurer au volume. Pour mesurer le volume, il faut calculer la pression, la température et l'écart par rapport au facteur de compressibilité.

Certains distributeurs mesurent le volume du gaz naturel et facturent l'énergie en se servant d'une chaleur de combustion moyenne. La chaleur de chauffage du gaz varie en fonction de la source de gaz et du fonctionnement des systèmes de distribution. Il est plus pratique de mesurer la chaleur de combustion du gaz au gazoduc lorsque d'importantes quantités de gaz sont acheminées.

**Tableau B13-3 Résumé des types de compteurs de gaz et de leur application**

N°	Type de compteur	Marge de réglage théorique	Utilisation habituelle	Type de mesure
1	À diaphragme	4:1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vapeur</li> <li>■ Air, gaz de procédé</li> <li>■ Gaz naturel</li> </ul>	Masse
2	Dissipation de la chaleur	10:1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Air, gaz de procédé</li> </ul>	Masse
3	Vortex	15:1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vapeur</li> <li>■ Air, gaz de procédé</li> <li>■ Gaz naturel</li> </ul>	Volume
4	Turbine	10:1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Air, gaz de procédé</li> <li>■ Gaz naturel</li> </ul>	Volume

Remarques sur le comptage :

1. Les vitesses massiques mesurées peuvent être converties en volume à l'aide de la densité spécifiée dans le contrat ou de la densité de base (gravité précise).
2. Les volumes peuvent être convertis en vitesses massiques à l'aide des conditions d'utilisation du gaz.
3. Le calcul de la masse ou du volume mesuré par les débitmètres à diaphragme est réalisé à l'aide des calculs AGA-3 (American Gas Association).
4. Le calcul du volume ou de la masse mesuré par les compteurs à turbine ou à vortex est réalisé à l'aide des calculs AGA-7.



Remplissez le tableau B13-4 Spécifications des compteurs électriques, présenté ci-dessous. Pour vous guider, utilisez les documents de référence présentés sous le tableau.

**Tableau B13-4 Spécifications des compteurs électriques**

SPÉCIFICATIONS RELATIVES AUX COMPTEURS ÉLECTRIQUES			
			Feuille _____ de _____
			Date _____ N° de rév. _____
	n°	Description	SPÉCIFICATIONS DE CONCEPTION
<b>Généralités</b>	1	Nom	
	2	Emplacement et description	
	3	Montage	<input type="checkbox"/> Embase <input type="checkbox"/> Rail TS-32 <input type="checkbox"/> Rail TS-35 <input type="checkbox"/> Autre _____
	4	Circuit électrique	<input type="checkbox"/> 120 VAC, 60 Hz <input type="checkbox"/> 24 VCC <input type="checkbox"/> Autre _____ Exigence actuelle : _____
<b>Données d'entrée</b>	5	Phases, nbre de fils	<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Trois <input type="checkbox"/> 3 fils <input type="checkbox"/> 4 fils
	6	Tension, VAC	<input type="checkbox"/> 120 <input type="checkbox"/> 240 <input type="checkbox"/> 277 <input type="checkbox"/> 347 <input type="checkbox"/> 480 <input type="checkbox"/> 575 (les tensions 277 et 480 sont rarement utilisées au Canada)
	7	Courant, ampères	<input type="checkbox"/> 5 ampères <input type="checkbox"/> Min _____ ampères <input type="checkbox"/> Max _____ ampères
	8	Type de transformateur	<input type="checkbox"/> Wye <input type="checkbox"/> Delta direct <input type="checkbox"/> Delta
	9	Type de charge	<input type="checkbox"/> Inductive <input type="checkbox"/> Résistive
<b>Données de sortie</b>	10	Signaux du matériel	Intégrés <input type="checkbox"/> Pulsation (habituellement en kWh)
	11		Régime <input type="checkbox"/> kW <input type="checkbox"/> 4-20 mADC <input type="checkbox"/> Autre _____
	12	Données	<input type="checkbox"/> Série RS-232 <input type="checkbox"/> Série RS-485 <input type="checkbox"/> Ethernet <input type="checkbox"/> Protocole _____
	13		<input type="checkbox"/> Régime (kW) <input type="checkbox"/> Intégrées (kWh) <input type="checkbox"/> Facteur de puissance <input type="checkbox"/> kVAR <input type="checkbox"/> kVA



<b>Accessoires</b>	14	Transformateurs actuels	Ratio _____ <input type="checkbox"/> Non requis N° de modèle _____
	15	Transformateurs de tension (TP)	<input type="checkbox"/> Ratio _____ <input type="checkbox"/> Non requis N° de modèle _____
	16	Affichage local	<input type="checkbox"/> Nécessaire
<b>Autre</b>	17	Réf. au dessin	
<b>Récepteur</b>	18	Nom	
	19	Connexion	<input type="checkbox"/> Canal _____ <input type="checkbox"/> No de port _____ <input type="checkbox"/> Type de port _____
<b>Équipement</b>	20	N° de modèle	Fabriqué par : _____ N° de modèle _____
<b>Remarques :</b>			

### **Exigences générales relatives aux compteurs électriques**

Les compteurs électriques ou les contrôleurs de puissance mesurent directement l'électricité consommée (comme le fait le compteur électrique de votre maison). L'électricité totale est calculée en mesurant la tension et le courant comme unités de puissance totale. L'unité de facturation la plus courante est le kilowattheure (kWh).

Les systèmes à courant alternatif triphasé représentent les charges vives individuelles les plus importantes, et par le fait même les points de mesure les plus probables. Il existe des systèmes de comptage à courant continu, mais leur utilisation est moins répandue.

Un certain nombre de fournisseurs peuvent offrir des compteurs dotés d'une variété de fonctions. Les compteurs rudimentaires n'indiquent que le taux d'énergie (kW). Les modèles les plus évolués peuvent mesurer le facteur de puissance, les kWh, les kVAR, les kVA et le téléphérage mécanisé. Il est parfois nécessaire d'établir un lien électronique avec un compteur électrique plus évolué pour recueillir l'ensemble des données. De nombreux fournisseurs offrent des écrans intégrés ou complémentaires. Ces écrans permettent d'assurer que les relevés sont dans les limites prévues.

En général, les compteurs électriques peuvent mesurer une tension maximale de 600 VAC sans qu'on ait besoin d'une interface entre le compteur et la source d'électricité. Si la tension dépasse les 600 VAC, les compteurs électriques doivent être munis d'un transformateur de tension (également appelé TT) capable d'atténuer la tension. Au-delà de 5 A, il faut des transformateurs de courant ou d'intensité (appelés TI) pour fournir un courant d'environ 5 A (normal) à l'appel de courant total. Lorsque les compteurs ont été installés, il faut les configurer en fonction des rapports des TT ou des TI utilisés, le cas échéant.



Remarque : pour les compteurs électriques des moteurs au niveau des CCE, envisagez d'utiliser les TT et les TI existants. Pour les moteurs disposant uniquement de TI numériques pour illustrer l'état On/Off (activé/désactivé) du module d'interface humaine, ces dispositifs peuvent être remplacés par des types analogiques et configurés comme des données d'entrée dans un algorithme permettant de calculer l'énergie, ce qui permet d'éviter d'utiliser un nouveau compteur divisionnaire. Lorsque les moteurs sont équipés d'entraînements à vitesse variable, envisagez de configurer des sorties analogiques (à la place d'un nouveau compteur) qui deviendront des données d'entrée dans votre SIGE.

Les plans d'installation électrique doivent indiquer les éléments suivants :

- Source d'énergie et tensions
- Shunts pour les transformateurs de courant
- Coupe-circuit à fusible entre la source d'énergie et le compteur électrique
- Schéma de câblage et d'installation des TT et des TI
- Bonnes techniques de mise à la terre

#### ***Remarques générales et lignes directrices***

Dans certains cas, les distributeurs locaux comme les services de distribution de gaz et d'eau peuvent fournir une interface pour leurs compteurs d'énergie. Cela peut permettre d'éviter d'ajouter un nouveau compteur à un point de facturation, de réduire le coût global du projet et d'obtenir des données de facturation en temps réel. Comme le comptage divisionnaire ne présente pas d'autres exigences de facturation, il n'est pas nécessaire de faire approuver les compteurs ou les systèmes par Mesures Canada.

Le secret de la mesure correcte de la plage de flux consiste à comprendre le procédé et les plages de consommation (flux minimum et maximum) de l'équipement de réception. Les systèmes de comptage doivent être calibrés en fonction de la conception du procédé qui consomme l'énergie. On peut trouver ces renseignements sur la plaque signalétique ou dans les plans et les documents de conception.



## B14 Mise en page préférée pour les coûts du projet

Coûts	Année 1			Description	Coût de revient			
	Coûts internes	Coûts externes	Estimation totale		Devis demandé (O/N)	Nom du fournisseur	Estimation demandée (O/N)	Estimateur
Matériel								
Compteurs d'énergie								
Mesure de facteurs								
Communications								
Installation								
<b>Matériel – Sous-total</b>								
Logiciels								
Licence des logiciels								
Entretien annuel								
Installation, configuration, formation								
<b>Logiciel – Sous-total</b>								
Intégration des systèmes								
Matériel								
Installation, configuration, formation								
Assistance logicielle								
<b>Intégration des systèmes – Sous-total</b>								
Formation								
Champion de la gestion de l'énergie								
Commanditaire/groupe directeur								
Équipes d'amélioration								
<b>Formation – Sous-total</b>								
Soutien de projets								
Gestion de projets								
Soutien de la gestion								
<b>Soutien de projets – Sous-total</b>								
Imprévus								
<b>Coût – Sous-total</b>								
Incitatifs ou subventions								
<b>Coût net</b>								



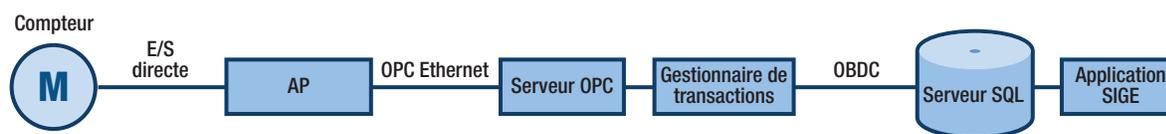
## B15 Spécifications techniques en matière de capture de données et d'intégration du système

Utilisez l'information suivante sur les relevés de compteur, la capacité des bases de données et les spécifications concernant le matériel afin d'exécuter la phase de conception détaillée pour la capture des données et l'intégration du système.

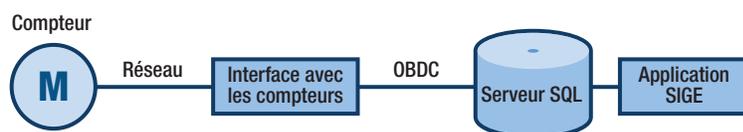
### Figure B15-1 Relevés des compteurs

Les relevés de compteur peuvent prendre deux voies générales partant du compteur pour se terminer dans le SIGE :

#### (A) Par E/S directe



#### (B) Par l'entremise du réseau



#### Légende :

E/S = entrée/sortie (signaux du matériel)

AP = Automate programmable

OPC = OLE (liaison et incorporation d'objets) pour le contrôle des processus

ODBC = Interface universelle de connexion aux bases de données

Réseau = Ethernet, Profibus, bus de terrain, etc.

### Interfaces avec les compteurs

Les compteurs fournissent les mesures matérielles et constituent une interface avec les automates ou la base de données. Les interfaces les plus courantes sont les suivantes :

- Signaux du matériel
- Interface réseau
- Données en série

Certains systèmes peuvent comporter une combinaison d'interfaces. Les signaux matériels sont des signaux analogiques 4-20 mADC ou des signaux à impulsions. De nombreux compteurs peuvent être branchés à un réseau (p. ex., bus de terrain ou Profibus). Les compteurs en réseau et en série fournissent non seulement des mesures totales, mais ils garantissent également l'intégrité des données et fournissent des données sur la piste de vérification.



Dans certains cas, les compteurs ne fournissent que des données sur la condition du procédé. Il faut faire des calculs additionnels pour compenser les données brutes sur le volume ou les calculs de l'énergie. Ces calculs sont effectués par l'automate programmable de l'usine ou dans un terminal à distance (aussi appelé ordinateur de débit). Certains fournisseurs offrent des terminaux à distance fixes et programmables dotés d'un système de calcul intégré de correction de température du gaz naturel ou de l'électricité. Ce type d'appareil, qui permet d'éliminer des heures de travail, devrait être utilisé lorsque cela est possible. Quand les données brutes des compteurs sont compensées, elles sont stockées dans le dépôt de données avec les intrants de procédé et les données compensées.

De la même manière, la contribution du client est parfois nécessaire pour la compensation des données brutes des compteurs. Par exemple, sur une période donnée, le client peut être appelé à entrer le pouvoir calorifique du gaz naturel fourni par le distributeur. En l'absence d'équipement d'analyse trop dispendieux, cette méthode permet d'obtenir les estimations les plus précises possibles de la consommation énergétique réelle.

### ***Champs de données***

Les principaux champs de données relatives aux compteurs incluent les éléments suivants :

- la source ou le numéro d'identification du compteur;
- l'horodatage du relevé;
- la valeur du relevé.
- Les champs de données supplémentaires incluent les éléments suivants :
  - le total absolu (non réinitialisable) des relevés;
  - l'état de fonctionnement des compteurs et le diagnostic.

Il faut noter que les données sur les facteurs déterminants (production) sont souvent recueillies comme s'il s'agissait d'un compteur absolu.

### ***Fréquence de capture des données***

Il faut prendre en considération la fréquence à laquelle les données des compteurs sont saisies et stockées dans le SIGE. Les facteurs incluent :

- la capacité de respecter les exigences minimales relatives au système de production de rapports (p. ex., la durée des quarts doit pouvoir être divisée de façon égale par la fréquence de capture);
- la capture des données doit être suffisamment fréquente pour permettre de détecter l'état défectueux des compteurs;
- elle doit aussi être assez fréquente pour permettre de détecter les conditions opératoires défailtantes;
- la précision doit être suffisamment élevée pour permettre de saisir les crêtes enregistrées par les compteurs.

Si les relevés individuels ne sont pas disponibles ou s'ils sont douteux, une augmentation de la précision permet alors d'interpoler les valeurs de manière plus précise.



### **Diagnostic des compteurs et vérification des erreurs**

L'intégrité du SIGE peut être accrue en incorporant l'information sur l'état des compteurs au train de données. Cette façon de faire permet de savoir quand un compteur est défectueux, habituellement lorsque le compteur est branché à un réseau.

En outre, il est possible de déterminer la remise à zéro des compteurs dans la base de données, ou comme fonction intégrée du SIGE. La vérification des erreurs dans le cadre du SIGE peut également signaler les relevés qui sont hors normes, ce qui comprend les relevés nuls. Les problèmes d'alimentation ou de communication peuvent être détectés grâce à l'interface des compteurs.

### **Fiabilité du système**

La fiabilité du SIGE dépend en partie du degré de séparation entre les compteurs et le serveur du SIGE. Cet énoncé s'applique à différents niveaux, ce qui inclut le matériel, le réseau, le système d'exploitation, la base de données et les applications. En règle générale, « court » et « simple » sont synonymes de fiabilité.

### **Capacité de la base de données**

Afin de déterminer l'espace disque nécessaire pour stocker les relevés des compteurs et les calculs associés, il faut d'abord déterminer les variables dont il faut tenir compte dans ce calcul.

- Nombre total de compteurs et de sorties associées
- Fréquence des importations (nombre d'heures entre les lectures)
- Type de données de relevé de compteur (donc, la taille de la mémoire nécessaire)

Si nous examinons la capacité de stockage nécessaire quotidiennement, nous constatons que :

$$\frac{\text{le nombre de compteurs} \times 24 \text{ heures/jour} \times \text{le nombre de bits/relevé}}{\text{Fréquence des importations (heures)}} = \text{stockage de bits/jour}$$

En plus du stockage des relevés, il faut tenir compte de l'espace de stockage nécessaire pour les calculs effectués par le SIGE.

Voici des exemples de calculs :

- valeurs internes (compteurs de consommation);
- rapports de consommation;
- prix de l'énergie variables;
- conversions des émissions de carbone (équivalence CO<sub>2</sub>);
- consommation de référence et cible;
- coûts de référence et cible;
- totaux de l'organisation ou de l'entreprise.



Enfin, le SIGE lui-même nécessite de l'espace disque. Même si les exigences précises en matière de stockage varient en fonction du SIGE choisi, de manière générale, le SIGE a besoin d'espace de stockage pour :

- la configuration des compteurs (références, limites des alarmes, facteurs de multiplication, etc.);
- la configuration des CCE (distribution de la consommation et des coûts des compteurs);
- la configuration des données des facteurs déterminants (production);
- la définition de la structure organisationnelle;
- la configuration des utilisateurs;
- la définition des rapports;
- la configuration de l'importation des données.

### **Spécifications concernant le matériel**

Les spécifications concernant le matériel dépendront du SIGE déployé et de son moteur de calcul sous-jacent. Voici les facteurs qui ont des répercussions sur les exigences en matière de matériel :

- nombre de compteurs;
- nombre de centres de comptabilisation de l'énergie (CCE);
- nombre de facteurs déterminants/variables de production;
- nombre d'utilisateurs simultanés prévus;
- fréquence d'importation des données;
- trafic actuel dans la base de données et sur le réseau;
- complexité des rapports.



## B16 Exigences fonctionnelles pour l'analyse des données et la production de rapports

Vous trouverez ci-dessous un exemple des exigences fonctionnelles, accompagné d'un SIGE fictif. Ce format doit être utilisé lorsqu'il s'agit de préciser les exigences fonctionnelles.

### Étendue du Système d'information sur la gestion de l'énergie

INCLUSIONS
L'analyse des données provenant d'un dépôt de données et d'une autre source de données doit permettre l'attribution de la consommation énergétique à des centres de comptabilisation de l'énergie (CCE). Un CCE est une unité d'usine ou d'une installation dont la responsabilité de la consommation énergétique revient à une équipe locale. Cette analyse doit être effectuée sur des périodes variables et précises, ou en fonction de la fréquence des données, selon le cas.
L'analyse et le ciblage de la consommation énergétique de chaque CCE doivent tenir compte des facteurs déterminants liés à la consommation comme le taux de production, la gamme de produits, les conditions météorologiques, etc.

EXCLUSIONS
Fonctions du PRO, comptabilité de gestion ou autres exigences liées aux systèmes opérationnels.

### Hypothèses

Dressez la liste des facteurs présumés (par opposition aux faits connus) qui pourraient avoir des répercussions sur les exigences et décrivez-les. Il peut s'agir de composantes tierces ou commerciales que vous prévoyez utiliser, de problèmes liés au développement, à l'environnement d'exploitation, aux politiques de l'entreprise ou de préférences pour certains fournisseurs. Le projet pourrait en souffrir si ces hypothèses ne se vérifient pas ou si elles changent pendant le cycle de vie du projet.

HYPOTHÈSE	RÉPERCUSSION
SQL 2003 sera remplacé par SQL 2005.	La compatibilité du logiciel pourrait être affectée.



## Contraintes

Les contraintes sont des conditions qui concernent la conception et la construction du système et qui doivent être respectées. Par exemple, il peut s'agir d'exigences juridiques, de normes techniques ou de décisions stratégiques. Dans le monde des affaires, il existe de vraies contraintes. Par exemple, une date de livraison est une contrainte si son non-respect a des conséquences réelles.

CONTRAINTE	RÉPERCUSSION
Décision de ne pas investir dans un nouveau serveur.	Le logiciel choisi doit être compatible avec le matériel existant.
Le personnel de l'usine A ne sera pas en mesure de voir le rendement de l'usine B.	La sécurité du logiciel et son accès doivent être conviviaux pour permettre à l'utilisateur d'accéder aux analyses et aux rapports.

## Dépendances

Relevez toute dépendance du projet sur des facteurs extérieurs, notamment les ressources techniques nécessaires au bon fonctionnement du système.

DÉPENDANCE	DESCRIPTION
Administrateur de la base de données	Disponible uniquement deux jours par semaine
Maintenance de la base de données	Accès au serveur de la base de données impossible le dimanche entre minuit et 2 h

## Fonctions du produit

Résumez simplement l'organisation des fonctions pour faciliter la compréhension du lecteur. Par exemple :

Le produit découlant de ces exigences doit :

- ajouter des clients à la base de données des contacts;
- ajouter, modifier ou supprimer des données;
- calculer et afficher les cibles et les écarts;
- rendre compte de xyz.



FONCTION	DESCRIPTION
n° 1	Évaluer ou extraire des données du dépôt de données et d'autres bases de données de production.
n° 2	L'entrée manuelle des données doit être possible.
n° 3	Être capable de procéder à plusieurs analyses de régression et d'établir des cibles.
n° 4	Calculer et afficher les cibles et les écarts pour chaque CCE.
n° 5	Etc.

### Environnement d'exploitation

Décrivez l'environnement dans lequel le logiciel fonctionnera, notamment la plate-forme du matériel, le système d'exploitation et les versions et toute autre composante ou application logicielle pertinente. Cette approche aide à mettre le système en contexte d'un point de vue technique.

### Caractéristiques des utilisateurs

Décrivez les caractéristiques des groupes d'utilisateurs qui pourraient influencer sur la conception du système, comme le niveau de formation, l'expérience, l'expertise technique et l'emplacement géographique.

### Rôles des utilisateurs

NOM	N <sup>BRE</sup> D'UTILISATEURS	RESPONSABILITÉ/ACTIVITÉ
Utilisateur	10	Afficher les rapports, entrer les données manuellement.
Superutilisateur	3	En tant qu'utilisateur, établir de nouveaux rapports.
Administrateur	2	Établir les utilisateurs et les mots de passe, changer les définitions des CCE et des équations de calcul, établir de nouveaux rapports.
Etc.		



## Exigences fonctionnelles

De nombreux aspects concernant les logiciels représentent des exigences fonctionnelles de spécifications. En voici la liste :

- Analyse en temps quasi réel ou le jour suivant
- Données en ligne et production de rapports
- Inclusion des IRC
- Alarmes en cas de rendement faible
- Analyse et production de rapports à de multiples niveaux
- Utilités multiples pour un nœud
- Cibles dynamiques fondées sur la production, la gamme de produits, etc.
- Application de cibles entre les périodes
- Calcul de l'écart
- Calcul du CUSUM
- Calcul du coût
- Rapports comprenant des feux de circulation, des graphiques, des tableaux, etc.
- Fréquence des données dans le rapport
- Données et rapports pouvant être exportés et imprimés
- Fonctions de vérification des erreurs
- Calcul non imputé
- Rapport sur les coûts opérationnels
- Rapport sur la répartition des coûts

Vous trouverez ci-dessous une proposition de format pour chaque exigence fonctionnelle.

## Exigences fonctionnelles

[NUMÉRO D'EXIGENCE]	TITRE
Priorité	1 = élevée, 2 = moyenne, 3 = basse
But	Le logiciel doit...
Intrant	Décrire les intrants à la fonction, notamment les sources, les plages de valeurs valides, les questions de temps, les exigences de l'exploitant et les interfaces spéciales.
Opérations	Décrire les opérations à effectuer à l'intérieur de la fonction, notamment, les vérifications de validité, les réponses à des conditions anormales et les types de traitement requis.
Extrant	Décrire les extrants à la fonction, notamment les destinations des extrants, les plages de valeurs valides, les questions de temps et les considérations pour le traitement des valeurs non permises et des messages d'erreurs, et les interfaces requises.



## Exigences fonctionnelles

[NUMÉRO D'EXIGENCE]	TITRE
Priorité	1 = élevée, 2 = moyenne, 3 = basse
But	
Intrant	
Opérations	
Extrant	

## Exigences fonctionnelles

[NUMÉRO D'EXIGENCE]	TITRE
Priorité	1 = élevée, 2 = moyenne, 3 = basse
But	
Intrant	
Opérations	
Extrant	

### Voici un exemple de rapport d'information sur la gestion :

Analyse et production de rapports à de multiples niveaux.

**Centre de comptabilisation de l'énergie** – le plus faible niveau d'analyse et de production de rapports. Les CCE comporteront au moins un compteur d'énergie, au moins une mesure de la production, au moins un capteur environnemental ou au moins un paramètre opérationnel. Un CCE dispose de plusieurs services (c.-à-d., l'électricité, le gaz, le pétrole, l'eau, etc.).

- a. Les algorithmes utilisent les données des mesures de production et des capteurs environnementaux (comme la température ambiante, l'humidité relative, etc.) et les paramètres opérationnels (par exemple, les températures et les pressions réglées à un point de contrôle) pour calculer les objectifs de consommation énergétique. Les algorithmes doivent être modifiables et s'appliquer pendant un intervalle de temps ou entre deux dates, ce qui signifie que l'algorithme adapté est utilisé au moment de recalculer les données historiques.

*Par exemple, Cible énergétique pendant la période à l'étude = Constante + (Facteur 1 \* Mesure de production) + (Facteur 2 \* Facteur environnemental moyen pendant la période à l'étude) + (Facteur 3 \* Paramètre opérationnel moyen pendant la période à l'étude).*

Lorsque le rendement est calculé à l'heure, toutes les autres périodes représentent la somme du rendement correspondant aux heures incluses dans la période pertinente.



En plus des algorithmes utilisés pour calculer les cibles, les indicateurs de rendement clés doivent également être calculés au niveau des CCE. L'IRC correspondra à la consommation énergétique de la période à l'étude divisée par la mesure de production ou par le paramètre environnemental ou opérationnel de la période à l'étude. L'élément de division du calcul de l'IRC doit être défini par l'utilisateur.

- b. La consommation énergétique réelle relevée sur les compteurs est ensuite comparée à la cible énergétique pour calculer un écart. La consommation énergétique réelle, la cible énergétique et l'écart constitueront le cœur des rapports. Les unités de rapports sur la consommation énergétique devraient être définies par l'utilisateur.
- c. Au moment de calculer l'écart, le logiciel doit également permettre de calculer la somme cumulée des écarts (CUSUM).
- d. De plus, les algorithmes doivent permettre de convertir les valeurs de la consommation énergétique en coûts énergétiques pour favoriser les rapports sur les coûts énergétiques réels, sur les cibles énergétiques et sur les écarts en matière de coûts et d'énergie.

**Le service** comprendra au moins un centre de comptabilisation de l'énergie. Le rendement d'un service est la somme du rendement des différents centres de comptabilisation de l'énergie constituant le service. En ce qui concerne la production de rapports au niveau du service, des rapports regroupés (c.-à-d., pour le service dans son ensemble) et des rapports subdivisés (c.-à-d., séparés par centre de comptabilisation de l'énergie ou par société d'énergie et centre de comptabilisation) doivent être présentés.

**Le site** comprendra au moins un service. Le rendement au niveau du site sera le regroupement de tous les services. En ce qui concerne la production de rapports au niveau du site, des rapports regroupés (c.à.d., pour le site dans son ensemble) et des rapports subdivisés (c.-à-d., séparés par service ou par société d'énergie et service) doivent être présentés.

En produisant son rapport, l'utilisateur doit être capable de définir :

1. le niveau auquel le rapport sera utilisé, c.-à-d., au niveau du CCE, du service, du site;
2. le type de rapport, c.-à-d., par regroupement ou subdivision, sous forme de graphique ou de tableau;
3. la période du rapport (c.-à-d., en utilisant les données « de » et « à »);
4. la fréquence des données du rapport (p. ex., horaire, par quart, par jour, par semaine et par mois civil). La société X suit la structure hebdomadaire 4-4-5 aux fins de production de rapports financiers sur un trimestre; le système doit être en mesure de travailler avec cette répartition. Une « journée » dans la société X commence à 8 h.

### **Autres caractéristiques fondamentales requises**

Les données des rapports doivent pouvoir être exportées dans un format de fichier exploitable dans Excel; les rapports eux-mêmes doivent être exportables dans un fichier PDF ou dans Word. La configuration utilisée pour définir le rapport doit pouvoir être sauvegardée sous une référence ou un nom uniques pour être utilisée ultérieurement.



Le système doit avoir la capacité de déterminer quand le flux de données provenant d'un compteur s'arrêtera et d'offrir des indications à un administrateur du système quant au fait qu'il pourrait y avoir un problème avec le système de capture des données ou avec le compteur.

Coûts énergétiques – On envisage deux formes de rapports sur les coûts énergétiques :

- **Coûts opérationnels permanents** : Utilisation d'un coût unitaire fixe pour la consommation énergétique d'une installation. Mise à jour tous les ans (ou plus fréquemment). Ces coûts seront utilisés pour envoyer un signal au niveau des coûts de consommation aux gestionnaires des CCE et des services. Le coût unitaire doit s'appliquer pendant une période datée définie, de façon à utiliser le bon coût unitaire au moment de calculer les données historiques.
- **Rapports sur la répartition des coûts** : À la fin de chaque période financière, un rapport sur la répartition des coûts sera utilisé à partir de la structure de contrat des fournisseurs de l'installation pour calculer les coûts répartis entre chaque CCE et chaque installation. À des fins de clarification, l'électricité est offerte à titre d'exemple :

*Le coût mensuel de l'électricité est le suivant :*

- a. Consommation
  - b. Consommation totale par mois pour chaque CCE multipliée par taxe unitaire. Cette dernière est fixée à l'année.
- **Demande** : À la fin de la période (4 semaines, 5 semaines ou un mois civil), le système doit examiner les principaux compteurs électriques d'arrivée, déterminer l'intervalle de 15 minutes affichant la plus forte demande et indiquer l'heure. La demande des compteurs de chaque CCE pour un intervalle de temps donné doit être déterminée pour fixer la contribution de chaque CCE à la demande maximale de l'ensemble du site, avec chaque différence répercutée dans Non imputé. Le service public utilise un algorithme pour déterminer la demande soumise à des frais s'élevant : au maximum de :
    - c. la demande mensuelle maximale (kW);
    - d. 90 % de la demande mensuelle maximale (kVA);
    - e. 90 % de la réserve sous contrat (un chiffre fixe de 10 800 kW);
    - f. 90 % de la demande mensuelle maximale enregistrée pendant l'année en cours, excepté entre avril et novembre;
    - g. 90 % de la moyenne la moins élevée des demandes maximales mensuelles enregistrées au cours de l'année civile précédente ou de l'année civile précédente moins la période d'avril à novembre.

Les frais liés à la demande pour chaque CCE représentent alors la contribution du CCE à la demande maximale du site (%), multipliée par la demande maximale soumise à des frais, multipliée par le coût par kW de demande (coût fixé à l'année).



- **Non imputé** : Toute la consommation énergétique du site n'est pas capturée par les compteurs divisionnaires. On prévoit créer un service distinct appelé Non imputé. La consommation répercutée dans « Non imputé » doit être la consommation des principaux compteurs d'arrivée moins la consommation totale de chaque service/CCE. Les coûts de consommation non imputée (y compris la demande) seront attribués à chaque service en fonction de la consommation du service pendant la période d'étude.

Ajout de nouveaux compteurs aux CCE : le système doit favoriser l'ajout et la suppression de compteurs dans les CCE. Cette fonction doit être réservée à certaines catégories d'utilisateurs uniquement (comme l'administrateur du système).

## Exigences en matière de matériel

### *Fonctionnalité du matériel*

Décrire les capacités requises pour le matériel, comme le fait de soutenir plusieurs systèmes d'exploitation.

[NUMÉRO D'EXIGENCE]	FONCTIONNALITÉ DU MATÉRIEL
N° d'exigence	Le matériel doit...
N° d'exigence	Le matériel doit...
N° d'exigence	Le matériel doit...

### *Caractéristiques du matériel*

Décrire les caractéristiques du matériel.

[NUMÉRO D'EXIGENCE]	CARACTÉRISTIQUES DU MATÉRIEL
N° d'exigence	Le matériel doit...
N° d'exigence	Le matériel doit...
N° d'exigence	Le matériel doit...

## Exigences des utilisateurs

Décrire les exigences du système, de l'utilisateur ou de l'entreprise, en tenant compte de toutes les catégories importantes d'utilisateurs. Fournir le type de sécurité et d'autres caractéristiques distinctives de chaque groupe d'utilisateurs.

Les exigences des utilisateurs utilisent souvent un système de numérotation afin de les distinguer des exigences fonctionnelles. Par exemple, vous pouvez inscrire un « U » au début de l'exigence pour indiquer qu'il s'agit d'une exigence des utilisateurs.



[NUMÉRO D'EXIGENCE]	TITRE
N° d'exigence	Le logiciel permettra à l'utilisateur de...
N° d'exigence	Le logiciel permettra à l'utilisateur de...
N° d'exigence	Le logiciel permettra à l'utilisateur de...

### Exigences en matière d'intrants et d'extrants

Décrire les exigences en matière d'intrants manuels ou automatiques, notamment la saisie de données et les extractions de données provenant d'autres applications.

[NUMÉRO D'EXIGENCE]	BESOINS EN INTRANTS
N° d'exigence	Le logiciel doit...
N° d'exigence	Le logiciel doit...
N° d'exigence	Le logiciel doit...

Décrire les exigences en matière d'extrants pour les logiciels, notamment les sorties sur imprimante, les rapports, les fichiers, que le système traitera et produira.

[NUMÉRO D'EXIGENCE]	EXIGENCES EN MATIÈRE D'EXTRANTS
N° d'exigence	Le logiciel doit...
N° d'exigence	Le logiciel doit...
N° d'exigence	Le logiciel doit...

### Exigences en matière de communication

Décrire les exigences du système en matière de communication. Préciser le temps de réponse désiré, le cas échéant. Fournir un diagramme des exigences du système en matière de communication, notamment le type de données et les volumes maximaux de données.

[NUMÉRO D'EXIGENCE]	TITRE
N° d'exigence	Le logiciel doit...
N° d'exigence	Le logiciel doit...
N° d'exigence	Le logiciel doit...



### **Matériel de communication**

Décrire les exigences concernant le matériel de communication, notamment les appareils de stockage, les périphériques d'entrée et les imprimantes.

[NUMÉRO D'EXIGENCE]	TITRE
N° d'exigence	Le matériel de communication doit...
N° d'exigence	Le matériel de communication doit...
N° d'exigence	Le matériel de communication doit...

### **Exigences non fonctionnelles**

Les exigences non fonctionnelles ne sont pas couvertes par les exigences fonctionnelles. Elles précisent les critères qui évaluent le fonctionnement d'un système plutôt que ses comportements précis. Voici des exemples d'exigences non fonctionnelles : disponibilité, rendement, temps de réponse et débit.

#### **Disponibilité**

Indiquer les périodes pendant lesquelles les utilisateurs doivent pouvoir accéder au système, par exemple, « Les utilisateurs doivent pouvoir utiliser le système du lundi au vendredi de 6 h à 18 h, T.U. ».

S'il est prévu que l'application soit disponible dans plusieurs fuseaux horaires, préciser l'heure de début d'accès la plus hâtive et l'heure de fin d'accès la plus tardive. Prendre l'exemple de l'heure avancée. Déterminer les heures de pointe, c.-à-d. les heures pendant lesquelles il est le moins acceptable que le système ne soit pas accessible.

[NUMÉRO D'EXIGENCE]	TITRE
N° d'exigence	Le logiciel doit...
N° d'exigence	Le logiciel doit...
N° d'exigence	Le logiciel doit...

#### **Limites de la capacité**

Préciser les exigences du système en matière de capacité concernant le nombre maximal de transactions, les utilisateurs simultanés et d'autres renseignements quantifiables. Dresser la liste des capacités requises et des volumes de données prévus du point de vue de l'organisation.



[NUMÉRO D'EXIGENCE]	TITRE
N° d'exigence	Le logiciel doit...
N° d'exigence	Le logiciel doit...
No d'exigenc°	Le logiciel doit...

### **Conservation des données**

Déterminer pendant combien de temps les données doivent être conservées et les exigences en matière d'archivage et de destruction. Par exemple, « Le système doit conserver les renseignements pendant 10 ans ». Préciser les différentes formes de données : documentation du système, dossiers de vérification et dossiers de base de données.

[NUMÉRO D'EXIGENCE]	TITRE
N° d'exigence	Le logiciel doit...
N° d'exigence	Le logiciel doit...
N° d'exigence	Le logiciel doit...

### **Rendement**

Décrire les exigences de rendement précises du système et des sous-systèmes. Fournir des détails sur les exigences, notamment le nombre d'événements à traiter, les temps de réponse, les volumes maximaux de données à conserver, le nombre d'intrants et d'extrants connectés, le nombre de transactions à traiter dans une période donnée.

[NUMÉRO D'EXIGENCE]	TITRE
N° d'exigence	Le logiciel doit...
N° d'exigence	Le logiciel doit...
N° d'exigence	Le logiciel doit...

### **Exigences en matière de sécurité**

Fournir une liste des exigences en matière de sécurité en précisant ce qui suit :

- le type de sécurité nécessaire, notamment la sécurité physique et l'accès en fonction du rôle ou du type d'utilisateurs;
- la classification de sécurité, les types de protection et les contrôles pour l'accès des utilisateurs;
- les exigences en matière de sécurité concernant les PC, le serveur, le réseau, l'accès par ligne commutée, etc.;



- les conséquences des infractions suivantes à la sécurité : perte de données, divulgation de renseignements de nature délicate ou de renseignements personnels, corruption du logiciel, introduction de virus, etc.;
- les exigences en matière de contrôle de l'accès selon l'attribut des données. Par exemple, le groupe d'utilisateurs A a la permission de consulter un attribut, mais non de le mettre à jour, tandis que le groupe d'utilisateurs B peut le mettre à jour ou le consulter.

Indiquer si les mesures de sécurité doivent être certifiées ou faire l'objet d'un agrément.

[NUMÉRO D'EXIGENCE]	TITRE
N° d'exigence	Le logiciel doit...
N° d'exigence	Le logiciel doit...
N° d'exigence	Le logiciel doit...

## **B17 Information générale sur le logiciel d'analyse des données et de production de rapports**

Le plan de mise en œuvre examine les exigences précises liées aux analyses de données et à la production de rapports, que ce soit aux fins de modification des systèmes existants ou de mise en œuvre de nouveaux systèmes. Le plan devrait préciser les modifications à apporter afin de mettre en œuvre un SIGE suffisamment détaillé pour qu'un fournisseur tiers soit en mesure d'indiquer et de mettre en valeur les avantages que représente la mise en place des mesures recommandées.

Le plan de mise en œuvre doit préciser :

- les données à recueillir et leur origine;
- la relation entre chaque compteur et chaque variable importée. Cela doit inclure des diagrammes de distribution et des structures de comptage;
- les caractéristiques des données, comme les unités, la fréquence, etc.;
- quels champs de base doivent être calculés pour chaque compteur et centre de comptabilisation de l'énergie. Les champs doivent inclure la consommation, le coût, la cible et la référence;
- la méthode de définition des cibles et de réalisation du processus d'établissement des cibles;
- de quel système d'analyse et de production de rapports a besoin chaque groupe d'utilisateurs, les délais d'échéance de remise des rapports, et le style de présentation détaillé;
- les types de rapports à produire sous forme de graphiques et de tableaux;
- la disponibilité des rapports et l'accès à la modification du système d'analyse et de production de rapports (accès sécurisé);
- la compatibilité des rapports et de l'analyse avec d'autres offres, comme la capacité d'exporter les rapports en PDF vers Excel ou par voie électronique.



L'analyse des données et la production de rapports doivent en outre préciser l'endroit où a été vérifié un SIGE existant et la date à laquelle un nouveau système a été recommandé.

## Changements apportés à l'analyse des données

### Collecte des données

Au moment de fournir un SIGE, les fournisseurs devront connaître :

- le nombre de compteurs ou d'importations de points de données nécessaires;
- la fréquence des données;
- la quantité de données historiques à importer et à analyser.

**Remarque :** le vérificateur doit préciser les données à recueillir. Le nombre de points de données à recueillir doit être déterminé pour favoriser une modification ultérieure du système. Lors de la mise en place d'un SIGE, une organisation passe par une courbe d'apprentissage. Après un certain nombre de mois d'expérience, une organisation peut souhaiter ajouter des compteurs ou des facteurs déterminants.

Le nombre de compteurs et la quantité de données peuvent se répercuter considérablement sur les coûts du logiciel et le rendement du matériel.

### Structure de comptage

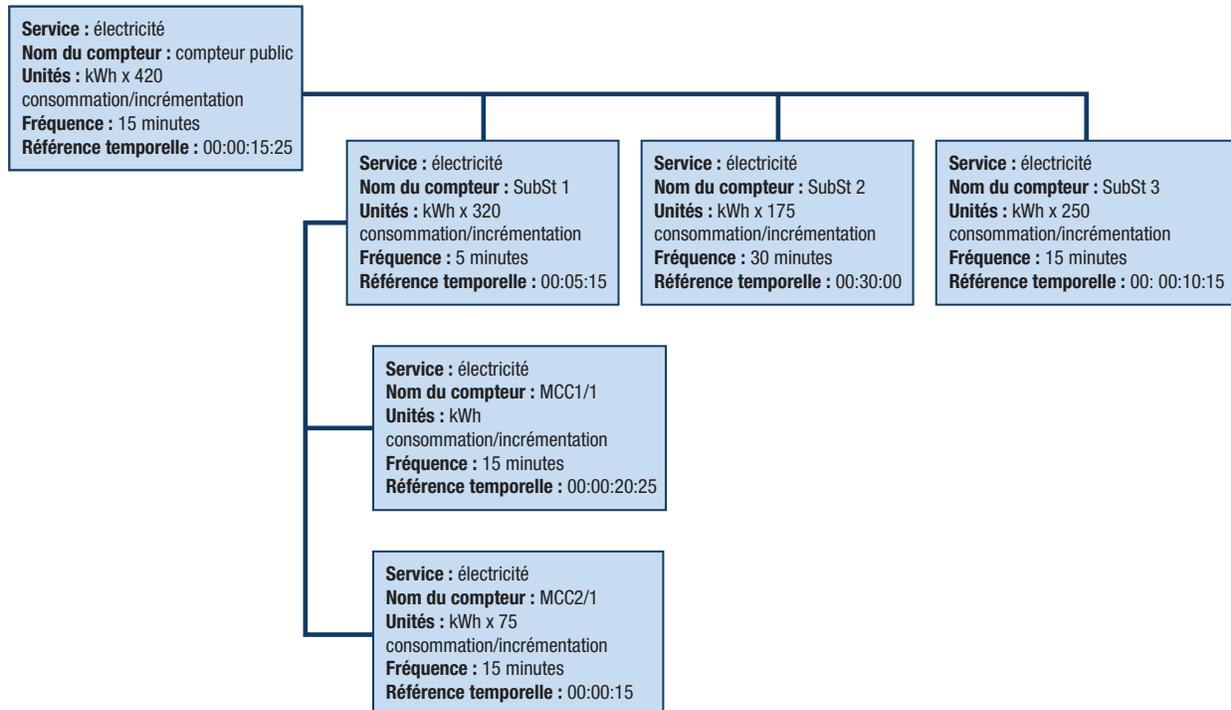
La structure de comptage et la corrélation doivent être définies avant toute analyse de données pour veiller à ce que les numéros et les unités similaires soient utilisés dans chaque calcul et pour qu'il n'y ait pas de double comptage de consommation.

Un diagramme de distribution d'une société d'énergie montrera l'emplacement de chaque compteur et indiquera ce qui est ou n'est pas compté. Pour chaque société d'énergie, une structure de comptage doit présenter les détails de chaque compteur et la corrélation entre les compteurs. Les éléments suivants ont une importance particulière :

- les unités de mesure (kWh, BTU, m<sup>3</sup>, etc.) : un facteur de multiplication de compteur peut être nécessaire pour convertir un relevé de compteur en données de consommation;
- la consommation ou l'incréméntation : un compteur de consommation indique la consommation d'une période donnée (p. ex., en kWh sur une période d'une heure), alors qu'un compteur d'incréméntation indique des données de consommation à partir du moment où le compteur affiche zéro;
- la fréquence des données : la production de rapports utiles ne peut être réalisée que si les données des compteurs sont toujours utilisées à la même fréquence pour les calculs;
- la référence temporelle de chaque relevé de chaque compteur : il peut être nécessaire d'interpoler pour obtenir des données de consommation sur la même période ou la fréquence de production de rapports (un compteur présente à l'heure des données horaires tandis qu'un autre compteur présente tous les quarts d'heure des données à la demi-heure et à l'heure des données au quart d'heure).



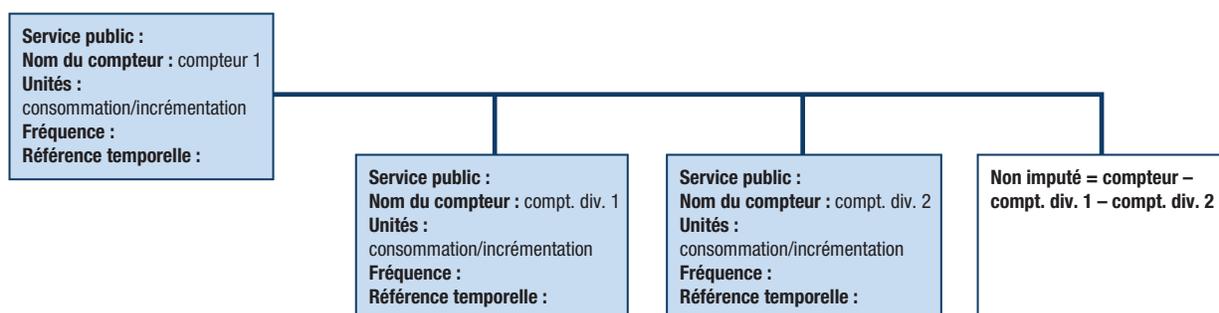
Figure B17-1 : Exemple de structure de comptage



Les erreurs dans la structure de comptage peuvent mener au double comptage de la consommation ou à la non-prise en compte de portions.

La plupart des systèmes de comptage ne comptent pas tout. Même si tout est compté, en raison d'une erreur de comptage, il est improbable que la somme des nœuds enfant soit égal au nœud parent. Les calculs de consommation non imputés doivent être précisés; c'est la différence entre le compteur parent et la somme de tous les nœuds enfant, comme l'indique la figure B17-2.

Figure B17-2 : Consommations non imputées



Lors de la vérification des compteurs ou des installations du SIGE déjà en place, des vérifications doivent en outre être réalisées pour s'assurer de la gestion de tous les changements recommandés dans la structure de comptage ou l'analyse des données, afin de gérer la validité de l'analyse (voir tableau B17-1).

**Tableau B17-1 Liste de vérification des données**

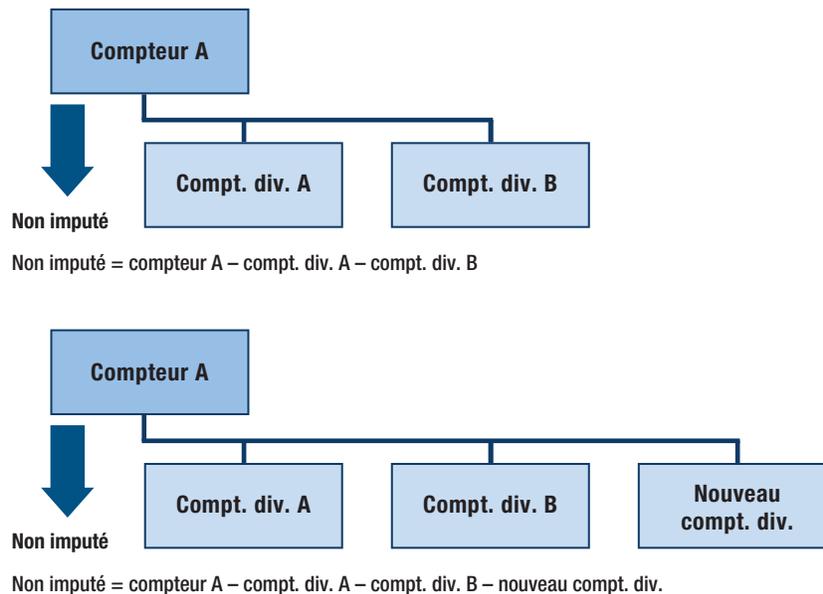
Vérification ou changement à préciser	Commentaire
Indiquer le changement apporté au comptage	Préciser où le nouveau compteur doit être importé dans le SIGE, son emplacement et sa fonction
Vérifier le facteur de multiplication du compteur	Changer les critères pour le rodage du compteur, s'il y a lieu
Vérifier le facteur de multiplication du compteur	Changer les calculs et l'analyse, s'il y a lieu
Vérifier les unités de mesure du compteur	Convertir les nouvelles données importées en unités de mesure uniformes
Vérifier le type de compteur	Modifier l'équation d'analyse de la consommation selon le nouveau type de compteur, s'il y a lieu
Vérifier l'effet de la structure de comptage sur les calculs relatifs aux compteurs et au centre de comptabilisation de l'énergie	Réviser l'analyse et les calculs de façon à ce qu'ils tiennent compte des compteurs déplacés ou ajoutés
Consigner les changements	

Lorsque des compteurs supplémentaires sont importés dans le SIGE, qu'on change un type de compteur ou une spécification, ou qu'un compteur est déplacé dans la structure de comptage, il faut tenir compte des répercussions sur l'analyse des données et la production de rapports. Les répercussions doivent être approuvées avant de procéder au changement de la structure du SIGE ou de l'importation de données. Les facteurs à prendre en compte incluent les éléments suivants :

- le nombre de chiffres inscrits sur les relevés du compteur (calcul du rodage du compteur);
- le facteur de multiplication du compteur (il faut multiplier de nombreux compteurs par un facteur de multiplication de compteur pour obtenir la valeur de consommation. Le fait de changer un compteur peut modifier ce facteur, lequel doit alors être modifié dans le calcul à partir du moment précis où les nouveaux relevés de compteur sont importés);
- les unités de mesure des compteurs (le changement des unités de mesure a une incidence sur les calculs et les facteurs de conversion nécessaires, p. ex., m<sup>3</sup> de gaz convertis en MMBtu ou en kWh);
- la consommation, l'incrémentation, la valeur absolue ou le débitmètre (change la façon de calculer la consommation);
- l'ajout d'un compteur ou le changement de la position d'un compteur dans la structure (si l'analyse est conduite sur tous les compteurs sous un certain nœud, le fait de déplacer le nœud aura une incidence sur ce calcul);
- l'incidence sur les calculs (les nouveaux compteurs ont une incidence sur l'analyse et les calculs). Les nouveaux compteurs peuvent également compliquer la comparaison avec les données recueillies dans le passé.



**Figure B17-3 : Incidence des nouveaux compteurs sur la consommation non imputée**



### Caractéristiques des données

Pour tous les champs importés et calculés, préciser les unités, le nombre de chiffres du compteur et la fréquence. Cette précaution permettra de garantir le calcul correct de la consommation et de gérer correctement le rodage du compteur. De plus, afin de calculer les émissions équivalentes en dioxyde de carbone et les coûts associés, des taux tarifaires et des facteurs de conversion doivent être utilisés.

### Changement du facteur de conversion et du tarif

Des changements sont apportés aux facteurs de conversion (comme le PRG [potentiel de réchauffement de la planète]) et aux tarifs des distributeurs d'énergie. Tous les utilisateurs de l'analyse et des rapports doivent s'entendre sur les coûts de base et les conversions qui doivent être calculés (voir tableau B17-2).

Les divergences dans le calcul des coûts et des écarts entre le SIGE et la comptabilité interne peuvent entraîner une dévalorisation des résultats du SIGE.



**Tableau B17-2 Changement du facteur de conversion ou du tarif**

Vérification ou changement à préciser	Commentaire
Définir le changement de facteur de conversion ou de tarif	Les sources de données peuvent changer au fil de l'évolution du système (p. ex., le taux de production du système de PRO ou le balayage linéaire).
Validité de la comparaison des données historiques	Les incohérences dans la valeur des coûts énergétiques et des économies peuvent découler des modifications apportées aux taux tarifaires. Un accord est nécessaire pour décider d'utiliser des coûts historiques, des coûts réels ou des coûts fondés sur un taux fixe budgétisé.

### Migration de données et importation/analyse de données historiques

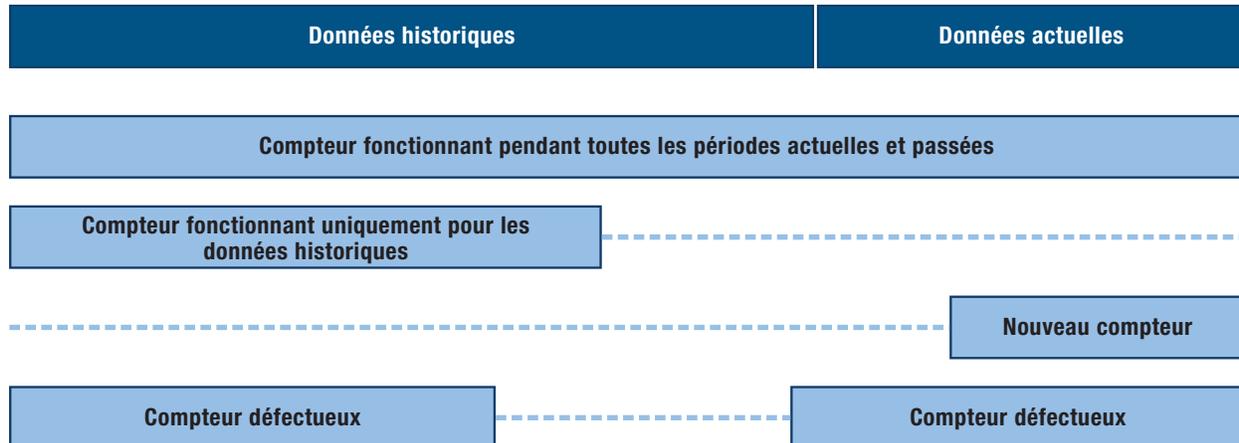
La manipulation et la restructuration des données peuvent être requises par certains SIGE pendant la migration des données provenant du dépôt de données et d'autres bases de données. Dans d'autres systèmes, les données ne sont accessibles que lorsque des rapports sont produits. Cette deuxième méthode demande moins de stockage informatique; cependant, le risque de modification, d'archivage ou de suppression des données historiques sur d'autres systèmes rendrait les données indisponibles au SIGE. Certains dépôts de données fondés sur la surveillance des moteurs contiennent seulement l'équivalent de trois mois de données, après quoi ils sont archivés ou éliminés. Les exigences du stockage des données pour certains systèmes avec migration des données et stockage des valeurs calculées peuvent être très vastes, nécessitant des serveurs spécialisés à haute capacité. Un SIGE doit être capable d'accéder à des données historiques remontant à cinq ans au maximum, soit grâce à la migration des données, soit grâce aux bases de données existantes.

Lors de l'installation initiale d'un SIGE, l'importation d'une année de données historiques (si disponibles) constitue une bonne pratique, utile pour un calcul de référence. Cependant, l'utilisation des données historiques comporte des risques et des pièges. Le vérificateur doit vérifier les incohérences dans les données historiques avant de les utiliser pour établir des cibles ou en guise de données de référence.

### Données manquantes

Dans la plupart des cas, avant la vérification d'un SIGE, la collecte de données provenant des compteurs aura changé, avec l'ajout progressif de compteurs au besoin. Il se peut également que certains compteurs s'arrêtent de fonctionner pendant une période ou fassent l'objet de réparations. Par conséquent, les compteurs et données de comptage disponibles à utiliser pendant l'analyse pourraient changer en fonction de la période sélectionnée. Par exemple, les équations élaborées pour analyser le rendement pendant la vérification peuvent ne pas être valables en ce qui concerne les données historiques, lorsque des compteurs ou des données sont manquants, et inversement.



**Figure B17-4 : Répercussions des données manquantes**

### Uniformité des données

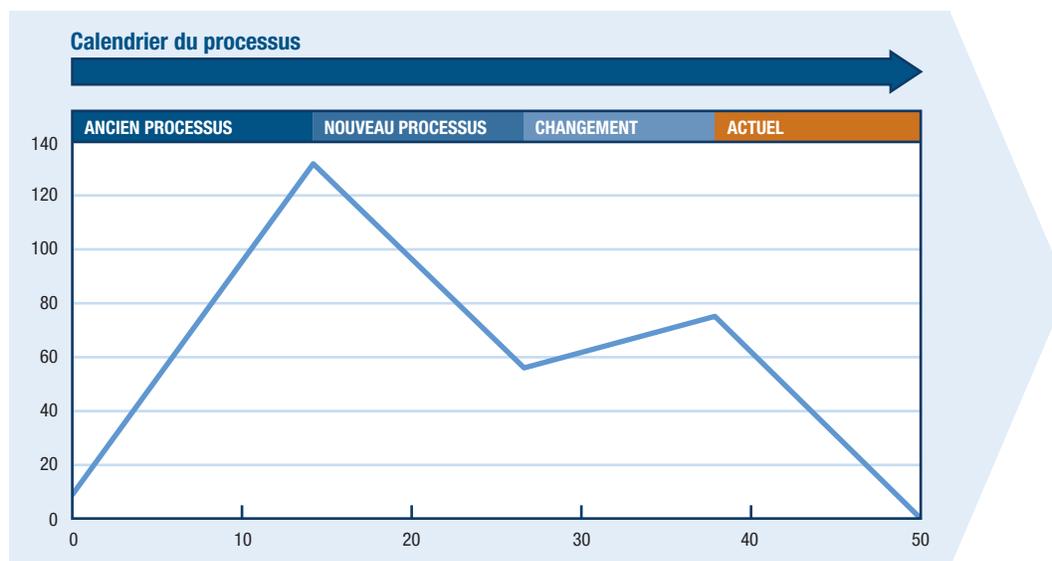
Il faut vérifier la cohérence de la base des données sur les facteurs déterminants pendant la période de données historiques et actuelles. Les méthodes de comptabilisation de la production peuvent changer, faussant toute comparaison directe entre les données actuelles et historiques (volumes de production sur la base produite, sans gaspillage et en fonction de tailles de lots standard, etc.).

### Changements de processus

Au moment de fixer une référence à utiliser en guise de comparaison pour les données actuelles, la configuration des processus et des usines doit pouvoir être comparée. Les modifications importantes des processus peuvent être versées dans des dossiers relatifs au processus d'interrogation ou par l'analyse du CUSUM, tel qu'indiqué. Les modifications importantes dans les processus apparaîtront comme des modifications de la pente du graphique CUSUM. Dans l'exemple indiqué, il serait impossible d'utiliser intégralement la période de données historiques pour fixer les cibles, dans la mesure où le fonctionnement des processus n'est ni représentatif ni cohérent.



**Figure B17-5 : Répercussions des changements de processus**



Les périodes détenant une pente similaire dans le graphique CUSUM présentent un rendement énergétique similaire et un fonctionnement cohérent. Les changements importants de la pente renseignent sur les changements de processus. Il peut être impossible d'utiliser un segment de données en guise de référence, lorsque ce segment contient d'importants changements de processus.

### Source des données

En fonction des spécifications, les données du SIGE peuvent être capturées à partir d'un dépôt de données, d'un système existant de gestion et d'ingénierie ou directement à partir d'un compteur. Pour importer des données à partir d'une source quelconque, l'accès aux sources de données est nécessaire. Chaque source de données peut présenter sa propre fréquence de mise à jour et son propre format de données. Un registre doit être tenu pour montrer la source de chaque élément de donnée, le format et la fréquence de l'accès ou de l'importation.

Lorsqu'une source de données doit être changée, l'incidence sur les données importées et les calculs ultérieurs doit être prise en compte (voir tableau B17-3).



**Tableau B17-3 Changements apportés à la source de données**

Vérification ou changement à préciser	Commentaire
Définir la nouvelle source de données	Les sources de données peuvent changer au fil de l'évolution du système (p. ex., le taux de production du système de PRO ou le balayage linéaire)
Vérifier l'intégrité de la nouvelle source de données et sa cohérence avec la source précédente.	La source de données devrait mesurer les mêmes paramètres

Le changement de la source de données utilisée pour un compteur ou une variable influencera l'analyse des données si le nouveau format de données n'est pas cohérent avec l'ancien. Si la source de données doit être changée, des vérifications doivent être effectuées pour s'assurer que les données sont cohérentes et que la fréquence de mesure de la nouvelle source de données convient à l'analyse réalisée.

### Champs calculés

Pour chaque nœud d'un SIGE, les champs à calculer doivent être définis, que ce soit pour un compteur, une variable ou un centre de comptabilisation de l'énergie. Une feuille de calcul doit être compilée avec l'énumération de chaque nœud et des champs à calculer. Ces champs sont entre autres :

- Consommation
- Coût
- Carbone
- Niveau ciblé
- Base de référence

Les systèmes de certains fournisseurs calculeront toutes ces valeurs et les stockeront dans une base de données; d'autres systèmes ne calculeront ces valeurs que lorsqu'un rapport devra être produit. D'une façon comme de l'autre, la méthode de calcul de chaque champ requis doit être définie.

Il faut définir une fréquence de calcul pour les rapports. Les rapports peuvent s'avérer nécessaires sur une base annuelle, mensuelle, hebdomadaire, quotidienne et même par quart de travail.

### Établissement des cibles

L'établissement des cibles s'effectue après l'installation d'un SIGE. Lorsqu'un nouveau système est précisé, la capacité souhaitée d'établissement des cibles doit être délimitée. Au niveau des systèmes existants, la vérification doit montrer que le système est adapté, mais qu'une cible plus détaillée est requise. Au niveau des systèmes existants dont les cibles sont restées statiques pendant une période, celles-ci peuvent devoir être actualisées, nécessitant ainsi de modifier davantage le processus de gestion.



La capacité d'établissement des cibles peut soit être intégrée à un SIGE ou réalisée en téléchargeant les données vers une feuille de calcul ou une trousse d'analyse statistique. Pour la plupart des utilisateurs, un outil intégré d'établissement des cibles est avantageux pour rendre le SIGE autonome. Cependant, certaines organisations utilisant une méthode Six Sigma ou un programme de production LEAN (allégé) préféreraient utiliser leurs propres outils statistiques. Ceci devrait être décidé pendant la vérification et une capacité adaptée devrait être définie (voir tableau B17-4).

**Tableau B17-4 Spécifications des changements de cible requis**

Vérification ou changement à préciser	Commentaire
Données de référence pour la cible	Déterminer le délai prévu et la fréquence des données
Noter l'équation de cible avant et après le changement	
Période pendant laquelle s'appliquent de nouvelles cibles	Des cibles doivent être fixées pour couvrir les périodes consécutives
Comparaison des cibles	Comparer les résultats obtenus grâce à l'ancienne et à la nouvelle équation de cible
Convenir de changer la cible avec le CCE responsable.	La personne chargée des cibles est le responsable des CCE et non le consultant, ce qui signifie que tout accord de changement de la cible doit être décidé à l'avance.
Vérifier l'effet du changement de cible sur les rapports.	La période de production de rapports présentant deux cibles peut occasionner des incohérences  Il faut songer à modifier le rapport de façon à ce qu'il ne traite que de la nouvelle cible

Il est tout à fait normal de revoir les cibles lorsque le rendement augmente ou que les circonstances changent. Tous les changements de cible doivent être notés et communiqués aux personnes concernées.

Le fait de resserrer les cibles d'amélioration de l'énergie sans avertissement peut démoraliser les équipes, car les progrès accomplis avant le changement de la cible peuvent être amoindris, voire éliminés.

Définir un rendement de référence constitue une bonne pratique. Il s'agit du rendement obtenu par le passé avant la mise en œuvre du SIGE. La référence offre une mesure du rendement confrontée aux conditions de départ, tandis qu'une cible guide l'amélioration.

Avec un SIGE simplifié, le système installé peut ne pas avoir la capacité d'inclure d'autres champs rétroactivement, à moins de définir à l'avance l'exigence relative aux champs de calcul.



## Rapports sous forme de graphiques et de tableaux

L'objectif d'un SIGE est d'indiquer le rendement énergétique et de fournir un outil d'amélioration. Une analyse très approfondie des données peut intéresser un ingénieur de projet ou un concepteur de systèmes, mais ne se traduit pas nécessairement par des objectifs plus clairs en matière de rendement ou par l'augmentation des économies.

Chaque groupe d'utilisateurs du SIGE aura différentes exigences. Un aperçu des exigences en matière de production de rapports pour chaque groupe sera disponible grâce à la vérification du SIGE (voir figure 2-12), mais c'est en utilisant un SIGE que ces exigences sont susceptibles de se construire.

## Disponibilité et sécurité

Une vérification doit clairement révéler la manière dont l'utilisateur souhaite utiliser un SIGE lors de réunions de production et d'amélioration. L'intégration des rapports et des données concernant ces réunions déterminera quand les importations de données seront nécessaires et les délais des calculs associés. L'usage planifié du système doit être communiqué aux fournisseurs potentiels. La disponibilité dépend non seulement des exigences des utilisateurs, mais également de la configuration du matériel, de la configuration du réseau et des spécifications des serveurs. Les exigences recommandées pour le SIGE doivent être examinées avant l'achat du matériel. L'accès à certains rapports peut devoir se restreindre à un groupe limité d'utilisateurs. Le nombre de groupes d'utilisateurs et leur accès requis doivent être indiqués.

## B18 Grille d'évaluation de l'analyse des données et de la production de rapports

Critères	Pondération	Fournisseur 1	Fournisseur 2
Analyse en temps quasi réel			
Fourniture de données aux panneaux du système SCADA des opérateurs			
Tendances de la consommation – Compteurs uniques ou multiples			
Indicateurs de rendement clé (IRC)			
Alarmes/indications lorsque l'IRC dépasse l'intervalle de tolérance préétabli			
Analyse et production de rapports à de multiples niveaux			
Un CGE dispose de plusieurs services (c.-à-d., l'électricité, le gaz, le pétrole, l'eau, etc.)			
Cibles dynamiques fondées sur la production, l'environnement ou les paramètres opérationnels			



Critères	Pondération	Fournisseur 1	Fournisseur 2
Application de cibles entre les périodes			
IRC calculés au niveau des CCE			
Le diviseur du calcul des IRC est défini par l'utilisateur			
Calcul de l'écart			
Calcul du CUSUM			
Calcul du coût			
Niveau auquel le rapport devra être utilisé, par exemple, au niveau du CCE, du service, du site			
Type de rapport, c.-à-d., par regroupement ou subdivision, sous forme de graphique ou de tableau			
Période du rapport : en utilisant les données « de » et « à »			
Fréquence des données du rapport			
Les données ou les rapports peuvent-ils être exportés?			
Vérification des erreurs			
Calculs non imputés			
Rapport sur les coûts opérationnels en cours			
Rapport sur la répartition des coûts – Consommation			
Rapport sur la répartition des coûts – Demande			
La fonctionnalité Valeur ajoutée est-elle offerte?			
Configuration facile			
Modification facile			
Soutien disponible			
Base de clients existante			
Coût total de la soumission (dollars canadiens)			
Meilleur rapport qualité-prix en dollars canadiens/point			



## B19 Liste de vérification des modifications à apporter au système d'analyse des données et de production de rapports

Si vous prévoyez utiliser un logiciel existant pour la fonction d'analyse des données et de production de rapports, prenez en compte la liste de vérification suivante au moment de planifier votre système.

### Liste de vérification des modifications à apporter au SIGE pour l'analyse des données et la production de rapports

<input type="checkbox"/>	Le nombre de compteurs, la fréquence des données et la quantité de données historiques sont définis.
<input type="checkbox"/>	Les diagrammes de comptage et les diagrammes de distribution d'énergie sont compilés et vérifiés.
<input type="checkbox"/>	Les modifications apportées aux compteurs ou au système de comptage actuels sont définies. L'effet sur l'analyse a été déterminé.
<input type="checkbox"/>	Le comptage actuel a été évalué et tout changement nécessaire a été signalé.
<input type="checkbox"/>	Les caractéristiques des données de chaque point de données sont définies.
<input type="checkbox"/>	On recherche des données manquantes dans les données historiques.
<input type="checkbox"/>	La cohérence de la source et de la définition des facteurs déterminants est vérifiée.
<input type="checkbox"/>	On recherche d'importants changements de processus dans les données historiques.
<input type="checkbox"/>	Les exigences des champs calculés sont définies.
<input type="checkbox"/>	La méthodologie d'établissement des cibles a été décidée avec les responsables des CCE.
<input type="checkbox"/>	Les exigences de production de rapports sous forme de graphiques et de tableaux sont définies.
<input type="checkbox"/>	L'accès au rapport et les exigences de sécurité sont définis.
<input type="checkbox"/>	Définir la manière dont les rapports et l'analyse doivent être utilisés (c.-à-d., réunions en direct, courriels, etc.).



## B20 Analyse des besoins en formation, évaluation des compétences et plan de formation

Cette section offre des orientations sur la conduite de l'analyse des besoins en formation, la détermination des exigences en matière de compétences et la production d'un plan de formation.

### Analyse des besoins en formation

#### Définition du rôle

La définition des rôles relatifs à la gestion de l'énergie est souvent caractérisée par la proportion de temps consacrée aux ressources humaines, aux systèmes et aux technologies. Les manques d'efficacité sont souvent dus à une discordance entre le rôle et les aptitudes d'une personne pour la gestion des ressources humaines, des systèmes et des technologies. Le placement des responsabilités de chaque rôle dans l'une des trois catégories fournira des renseignements sur les exigences de chaque rôle important. Un rôle peut viser une personne (p. ex., champion de la gestion de l'énergie) ou un groupe (p. ex., groupe directeur). Dans le cas du groupe, les capacités du groupe dans son ensemble doivent être examinées (c.-à-d. qu'il n'est pas nécessaire pour tous les membres du groupe d'avoir toutes les compétences requises).

**Étape 1** – Décrire les principales tâches que chaque rôle défini pendant la phase de conception préliminaire nécessite et les classer dans les trois rubriques suivantes : les **ressources humaines**, les **systèmes** et les **technologies**. Le tableau B20-1 énumère les verbes que vous pourriez trouver utiles pour décrire les rôles :

**Tableau B20-1 Verbes d'action pour la définition des rôles**

Ressources humaines	Systèmes	Technologie
Commanditer	Analyser	Calculer
Communiquer	Budgétiser	Concevoir
Conseiller	Calculer	Contrôler
Consulter	Comparer	Enquêter
Diriger les discussions	Compiler	Estimer
Donner de la rétroaction	Comptabiliser	Évaluer
Encadrer	Créer	Installer
Enseigner	Équilibrer	Mesurer
Faciliter	Extraire des renseignements	Vérifier
Former	Imaginer	
Gérer	Interviewer	
Guider	Lancer des idées	
Influencer	Organiser	
Informar	Planifier	
Initier	Prévoir	
Interviewer	Rechercher	
Mener à exécution	Recueillir	
Motiver	Résoudre des problèmes	
Négocier	Systematiser	
Parler en public		
Persuader		
Renseigner		
Superviser		
Vendre		



Remplir la feuille de calcul pour chaque rôle défini dans le cadre de la gestion de l'énergie.

### Feuille de travail des ressources humaines concernant la définition du rôle de l'analyse des besoins en formation

#### RESSOURCES HUMAINES :

#### SYSTÈMES :

#### TECHNOLOGIES :

**Étape 2** – Une fois la définition du rôle clairement formulée, chaque rôle peut être défini en termes de compétences requises. Il faut évaluer le degré de maîtrise requis et l'importance des compétences (c.-à-d. leur pertinence par rapport aux objectifs généraux du rôle). Le tableau B20-2 offre des conseils sur les différences entre les niveaux.

#### B20-2 Descriptions des niveaux de compétences

Niveau	Description générale de l'acquisition
1	Débutant. La personne n'a jamais reçu de formation pour cette compétence et ne connaît pas bien les technologies et les techniques sous-jacentes.
2	Intermédiaire. La personne a reçu de la formation, mais elle doit acquérir plus d'expérience avant d'être jugée compétente.
3	Compétent. Bonne maîtrise de la compétence. La personne doit toutefois recevoir de la formation supplémentaire avant de pouvoir utiliser la compétence sans supervision ou contrôle.
4	Avancé. Capable d'utiliser la compétence sans supervision. Versé dans les technologies et les techniques sous-jacentes.
5	Expert. À ce niveau, la personne peut former d'autres personnes (jusqu'au niveau 4).



La différence entre les compétences actuelles et celles requises pour le travail constitue un point de départ pour la définition des exigences en matière de formation offerte à la personne ou au groupe.

**Étape 3** – En fonction des tâches ci-dessus, définir les compétences requises indiquées ci-dessous. Dans le champ Niveau, définir les compétences actuelles sur une échelle de 1 à 5, 1 étant « compétences non existantes » et 5 étant « niveau expert ». Dans le champ « Importance », évaluez les compétences en fonction de leur pertinence par rapport aux objectifs généraux du système de gestion de l'énergie à atteindre sur une échelle de 1 à 3, 1 étant « facultatives » et 3 étant « essentielles ».

**Étape 4** – Après avoir réalisé les étapes 1 à 3, il est possible de produire une analyse des besoins en formation (voir tableau B20-3).

**Tableau B20-3 Aperçu de l'analyse des besoins en formation**

Compétences	Niveau (entre 1 et 5)		Importance		
	Nécessaires	Actuelles	1	2	3
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**Étape 5** – En fonction des lacunes repérées dans l’analyse des besoins en formation, il est possible de mettre sur pied une évaluation des exigences en matière de compétences. Pour chaque écart de compétences, les aspects suivants doivent être traités :

- L’écart peut-il être comblé par de la formation ou y a-t-il d’autres moyens (p. ex., recevoir le soutien d’un expert tout en acquérant de l’expérience en milieu de travail, trousse autodidactique).
- Les risques et les avantages liés à la formation ou à l’absence de formation.
- La complexité de la compétence – il est habituellement nécessaire de dispenser de la formation lorsque les compétences deviennent plus complexes.
- La collectivité – Si la compétence nécessite une coordination entre personnes, cela dictera la façon dont la formation sera donnée.

**Étape 6** – En fonction de l’évaluation entreprise à l’étape 5, le rapport d’évaluation des compétences peut être préparé et doit comprendre :

- un exemplaire de l’analyse des lacunes élaborée dans le cadre de la vérification du SIGE;
- un exemplaire du rapport de l’analyse des besoins en formation (Étape 4).
- **Énoncé des objectifs de formation** : Quel objectif organisationnel sous-tend cette formation? Quel est le résultat souhaité? Quel est l’écart de compétences? Quelles compétences (connaissances, habiletés ou attitudes) les participants acquerront-ils grâce à cette formation? Quelle sera l’évaluation utilisée pour mesurer le niveau de réalisation des objectifs?
- **Clientèle cible**: Qui recevra la formation? Combien de personnes approximativement chaque classe comptera-t-elle? Combien y aura-t-il de cours? Quelle sera la durée de la formation? Quelles sont les connaissances et les compétences préalables?
- **Type de formation requise** : Quel est le type de programme requis? Quels moyens de communication peuvent être utilisés?
- **Planification du projet de formation** : Dans quel délai la formation devrait-elle être offerte?

**Étape 7** – Les fournisseurs de services qualifiés doivent être contactés pour soumettre des propositions pour tout ou partie de la formation. Les matières à enseigner sont notamment les suivantes :

- Gestion générale de l’énergie
- Gestion avancée de l’énergie
- Établissement des objectifs
- Analyse des données énergétiques
- Interprétation de la performance énergétique
- Vérification énergétique
- Rapports sur l’énergie
- Analyse des données et planification des actions

**Étape 8** – Après avoir obtenu des propositions et sélectionné les fournisseurs de services qualifiés, il est possible de réaliser le volet Plan de formation du rapport.



Voici une suggestion de structure pour le plan de formation :

### **Buts**

1. Quel est l'objectif organisationnel de la formation?
2. Quel en sera le résultat souhaité ou le RCI?
3. Quel est l'écart de compétences?
4. Quelles compétences (connaissances, habiletés ou attitudes) les participants acquerront-ils grâce à ce programme?
5. Quelle évaluation ou quel facteur seront utilisés pour mesurer le niveau de réalisation des objectifs?

### **Public cible**

1. Qui recevra la formation?
2. Combien de personnes recevront la formation?
3. Combien y aura-t-il de cours? Quelle sera la durée de la formation?
4. Quelles sont les connaissances et les compétences préalables?

### **Type de formation**

1. Quel type de programme est proposé?
2. Quel support sera utilisé?

### **Autres possibilités**

1. Que se passera-t-il si la formation n'est pas donnée?
2. Quelles sont les restrictions ou les limitations relatives à la prestation du programme de formation?
3. Quelles autres méthodes peuvent être utilisées pour atteindre l'objectif (en tenant compte des limites et des avantages)?

### **Planification des projets**

1. Estimation du calendrier
2. Estimation du budget
3. Personnel ou ressources nécessaires



## B21 Mettre au point un plan de communication et de sensibilisation

Le plan de communication élaboré durant la préparation du plan de mise en œuvre doit inclure les éléments suivants :

- les objectifs et les cibles de l'organisation;
- les possibilités qu'ont les personnes de participer à la mise en œuvre et aux activités courantes;
- la consommation énergétique actuelle, les tendances organisationnelles et leurs répercussions sur la rentabilité globale;
- les possibilités d'amélioration de l'organisation et des personnes;
- les avantages financiers et autres (p. ex., avantages environnementaux) qui devraient découler de la mise en œuvre du SIGE;
- une communication avec les personnes-ressources pour obtenir des précisions supplémentaires.

Les processus de communication devraient être bidirectionnels. Il ne suffit pas que l'organisation informe ses employés du rendement énergétique. Il faut également mettre en œuvre des processus qui encouragent et facilitent les suggestions d'amélioration des employés, et qui fournissent de la rétroaction au champion de la gestion de l'énergie et au commanditaire, ou au groupe directeur.

Il faudrait examiner les propositions et les commentaires soumis et y répondre rapidement.

Les processus définis pour la communication devraient inclure les éléments suivants :

- Qui est responsable des communications internes relatives au système de gestion de l'énergie? S'agit-il d'un rôle attribué au CGE ou d'une responsabilité qui devrait être assumée par un service de marketing interne?
- De l'information pertinente sur la mise en œuvre et l'exploitation du système d'information sur la gestion de l'énergie.
- Les moyens de communication proposés (réunions internes, magazines du personnel, intranet, courriels, tableaux d'affichage sur l'énergie, campagnes de sensibilisation, etc.).
- Comment les propositions et les commentaires des employés doivent-ils être examinés et comment y répondre?

La dernière question sur laquelle il faut se pencher consiste à déterminer s'il y aura des communications externes (p. ex., efforts de bénévolat, présentations, etc.). Si l'organisation est prête à se lancer dans de telles communications, le plan doit indiquer les personnes chargées de rassembler l'information qui sera transmise et le processus d'approbation des communications externes.



## FEUILLES DE CALCUL EXCEL

### E1 Outil d'évaluation de la vérification du SIGE

[La présente feuille de calcul](#) contient les cinq principales feuilles de travail suivantes : une feuille générique pour la saisie de données sur la consommation énergétique annuelle d'un site, une feuille permettant de produire une représentation graphique de cette information et trois feuilles réservées à la notation de la vérification du SIGE, aux commentaires, ainsi qu'un tableau et un graphique récapitulatifs.

Le présent classeur contient les six onglets suivants :

- Introduction
- Consommation annuelle d'énergie – Capture des données sur la consommation énergétique et création de diagrammes à secteurs
- Critères d'évaluation des compteurs, des facteurs déterminants et du stockage d'énergie – Ajout de notes et comparaison par rapport à la note idéale, tableaux
- Critères d'évaluation de l'analyse des données et de la production de rapports – Ajout de notes et comparaison par rapport à la note idéale, tableaux
- Critères d'évaluation des systèmes et des procédures de gestion – Ajout de notes et comparaison par rapport à la note idéale, tableaux
- Résumé – Tableau récapitulatif et graphique d'évaluation des écarts

### E2 Outil d'analyse de rentabilisation du SIGE

On utilise l'[outil d'analyse de rentabilisation du SIGE](#) pour préparer une analyse de rentabilisation simplifiée en vue de la mise en œuvre du SIGE. On peut l'utiliser à l'étape de la vérification pour estimer les coûts probables et les avantages liés au SIGE. L'outil d'analyse de rentabilisation peut être mis à jour à l'étape du plan de mise en œuvre, lorsque les coûts et les échéanciers ont été établis.

L'outil d'analyse de rentabilisation du SIGE compte quatre feuilles de calcul visibles et un graphique sous les volets suivants :

- Hypothèses d'analyse : utilisé pour entrer les hypothèses globales (les dépenses énergétiques, le gonflement des coûts, les économies possibles prévues au moyen de l'analyse de régression, etc.) et la valeur actualisée des tarifs.
- Coûts de la mise en œuvre du SIGE : utilisé pour entrer les coûts liés à la mise en œuvre du SIGE. Les coûts incluent les logiciels et le soutien à la mise en œuvre du SIGE.
- Autres coûts et économies : utilisé pour entrer tous les autres coûts et avantages liés à la mise en œuvre du SIGE (p. ex., coûts du comptage et de l'infrastructure de données, gains de productivité, etc.). Le diagramme du flux net de trésorerie montre les flux nets de trésorerie globaux.
- Le résumé : présentera l'information relative au flux net de trésorerie sur une période de trois, quatre ou cinq ans.



## **PARTIE D – DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

---

*Systèmes d'information sur la gestion de l'énergie pour une meilleure efficacité énergétique, Guide à l'usage des gestionnaires, des ingénieurs et du personnel opérationnel.* Publié en 2003 par L'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada.

