

HYDRO-QUÉBEC

INRS-Eau

Efficacité énergétique électrique

Les mesures d'efficacité énergétique électrique dans le secteur de l'eau

Annexe 3

Glossaire des termes techniques et des concepts de gestion applicables au secteur de l'eau

par : Jean-Louis Sasseville et Jean-François Blais

Édition : Jean-Louis Sasseville et Jean-François Blais

INRS-Eau, Rapport scientifique No. 405
Institut national de la recherche scientifique

Équipe de réalisation du projet

INRS-Eau

Jean-Louis Sasseville, Jean-François Blais, Jean-Daniel Bourgault, Jacynthe Lareau, Rabia Lebcir, Khalil Mamouny, Kibi Nlombi, Wanda Sochanski, Johanne Desrosiers, Denis Couillard et Jean-Pierre Villeneuve

OPTI-CONSEIL Inc.

Richard Lampron, Michel Tremblay, Robert Fontaine

Solivar Groupe Conseil Inc.

Charles Frenette, Luc Gauvin, Michel Létourneau

TN Conseil Inc.

Pierre Hosatte

Avant-propos

Ce glossaire se veut un outil d'actualisation des principaux concepts reliés au développement d'un programme administratif de gestion de la demande d'électricité et à l'implantation de mesures d'efficacité énergétique électrique dans l'industrie des eaux municipales et industrielles. Il est destiné à faciliter l'accès à la problématique de la gestion de la demande d'électricité dans le secteur de l'eau aux intervenants (administrateurs municipaux, gestionnaires, chercheurs et fournisseurs de service) en donnant un aperçu rapide des différentes dimensions de la gestion de la demande.

Abréviations : Intervenants en efficacité énergétique

| | |
|---------------|---|
| ACE | Association Canadienne de l'Électricité |
| ADEME | Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (France) |
| AFME | Ancien nom de l'ADEME, Agence Française pour la Maîtrise de l'Énergie |
| AGHTM | Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux (France) |
| AIE | (IEA) Agence Internationale de l'Énergie |
| APHA | American Public Health Association |
| AQME | Association Québécoise pour la Maîtrise de l'Énergie |
| AQTE | Association Québécoise des Techniques de l'Eau |
| ASHRAE | American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (USA) |
| BEE | Bureau de l'Efficacité Énergétique |
| BD | Banque de Développement |
| CADDET | Center for Analysis and Dissemination of Demonstrated Energy Technologies (IEA) |
| CCE | Conseil des CE |
| CE | Communautés Européennes (maintenant Union Européenne) |
| CEA | Canadian Electrical Association |
| CEE | Communauté Économique Européenne |
| CEC | California Energy Commission |
| CEIH | Chambre syndicale des Entreprises et Industries de l'Hygiène publique (France) |
| CII | secteur Commercial, Industriel, et Institutionnel |

| | |
|---------------|--|
| CME | Conférence Mondiale de l'Énergie |
| CMED | Commission Mondiale pour l'Environnement et le Développement |
| CSHPF | Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France |
| CUM | Communauté Urbaine de Montréal |
| CUO | Communauté Urbaine de l'Outaouais |
| CUQ | Communauté Urbaine de Québec |
| DOE | Department of Energy (USA) |
| DSM | Demand-Side Management (gestion de la demande) |
| EMR | Energie, Mines et Ressources, Canada (maintenant RNCan) |
| ENA | École Nationale d'Administration |
| EPRI | Electric Power Research Institute (USA) |
| ESCO | Energy Service Company |
| GATEE | Groupe d'Analyse Technique et Économique de l'Énergie (INRS-Energie) |
| IAWPRC | International Association on Water Pollution Research and Control |
| IEPE | Institut d'économie et de Politique de l'Énergie (France) |
| IEPF | Institut de l'Énergie des Pays ayant en commun l'usage du Français |
| INRS | Institut National de la Recherche Scientifique (Québec) |
| MEEE | Mesures d'Efficacité Énergétique Électrique |
| MENVIQ | Ministère de l'Environnement du Québec |
| MERQ | Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec |
| MEST | Ministère d'État aux Sciences et à la Technologie (Canada) |

| | |
|--------------|--|
| NEB | National Energy Board (Canada) |
| OCDE | Organisation de Coopération et de Développement Économique |
| OME | Ontario Minister of Energy |
| ONE | Office National de l'Énergie (Canada) |
| PMEE | Plan de Mesures en Efficacité Énergétique |
| RFA | République Fédérale Allemande |
| RNCan | Ressources Naturelles, Canada |
| SQAE | Société Québécoise d'Assainissement des Eaux |

Abréviations techniques

| | |
|-----------------------------|---|
| BA | Traitement des eaux usées par procédé de boues activées |
| BD | Traitement des eaux usées par procédé utilisant des biodisques |
| BF | Traitement des eaux usées par procédé de biofiltration |
| CEV | Consommation énergétique volumique |
| CO | Capacité d'oxygénation |
| DBO, DBO₅ | Demande Biochimique en Oxygène ou Demande Biologique en Oxygène (en cinq jours) |
| DCO | Demande Chimique en Oxygène |
| DO | Demande en oxygène |
| EA | Traitement des eaux usées en étang aéré |
| ED | Électrodialyse |
| EEC | Efficacité énergétique civique (exprimée en kWh/d/pers desservie) |
| EEE | Efficacité énergétique épuratoire (exprimée en kWh/d/DBO ₅ enlevé) |

| | |
|------------------------|---|
| EEH | Efficacité énergétique hydraulique (exprimée en kWh/d/m ³ traité) |
| ENA | Traitement des eaux usées en étang non-aéré |
| FS | Traitement des eaux usées en fosses septiques |
| k_La | Coefficient global de transfert d'oxygène en conditions standards |
| k_La' | Coefficient global de transfert d'oxygène en conditions opératoires |
| MEEE | Mesure d'efficacité énergétique électrique |
| MES | Matières en suspension |
| MESV | Matières en suspension volatiles |
| MFT | Microfiltration tangentielle |
| OD | Oxygène dissous |
| OI | Osmose inverse |
| OTE | Efficacité de transfert de l'oxygène |
| PAEQ | Programme d'Assainissement des Eaux du Québec |
| PC | Traitement des eaux usées par procédé physico-chimique |
| PV | Pervaporation |
| Q_{air} | Débit d'aération |
| SADTEEI | Système d'Approvisionnement, de Distribution, de Traitement et d'Épuration des Eaux Municipales |
| SADTEEM | Système d'Approvisionnement, de Distribution, de Traitement et d'Épuration des Eaux Municipales |
| ST | Solides totaux |
| TRH | Temps de rétention hydraulique ou de séjour |
| UF | Ultrafiltration |

Glossaire des concepts techniques

Aérateur : Les dispositifs d'aération habituellement utilisés dans le domaine du traitement des eaux usées peuvent être classés de la manière suivante: a) injection d'air sous pression (1- diffuseur d'air poreux, 2- dispositif à bullage grossier); b) turbine d'aération; c) aération statique; d) aération de surface (1- basse vitesse et flux radial, 2- vitesse élevée et flux axial, 3- aérateur à brosses).

Aérateur à grosses bulles : Diffuseur d'air conçu pour produire de grosses bulles, utilisé seul ou combiné à des dispositifs mécaniques d'aération.

Aération : Brassage favorisant le contact entre l'air et l'eau en vue d'accélérer l'absorption d'oxygène par le liquide. Ce brassage peut être effectué par formation de bulles d'air dans l'eau ou par agitation mécanique pulvérisant le liquide dans l'air.

Aération mécanique : Introduction d'air dans les eaux usées au moyen d'un dispositif mécanique qui agite le liquide et le pulvérise dans l'air.

Aération par diffusion d'air : Oxygénation des eaux usées par introduction d'air à l'aide de plaques, de tubes ou d'autres dispositifs poreux qui réduisent l'air en bulles très fines afin de la diffuser dans le liquide.

Aération prolongée : Modification du procédé d'épuration par boues activées qui consiste à prolonger le temps de retenue dans le bassin d'aération et à faire appel à des charges organiques plus faibles. Ce procédé utilise la phase endogène de la courbe de croissance microbienne.

Aération superficielle : Absorption d'air à travers la surface d'un liquide en contact avec l'air libre. Appelée également "aération par surface".

Aérobie : Se dit d'un état caractérisé par la présence d'oxygène libre ou dissous. Les organismes qui ne peuvent survivre ou fonctionner que dans un tel milieu sont appelés "organismes strictement aérobies".

Âge des boues : Période moyenne de temps de séjour de la biomasse dans les bassins de digestion des boues ou de traitement secondaire (boues activées ou autres) des eaux usées. Unité: jours.

Anaérobie : Se dit d'un état caractérisé par l'absence d'oxygène libre ou dissous. Les organismes qui ne peuvent se développer et dégrader la matière organique que dans un tel milieu ambiant sont appelés "organismes strictement anaérobies".

Auto-oxydation : Processus par lequel les microorganismes consomment leur propre matière cellulaire par suite de l'épuisement de leur source alimentaire.

Azote Kjeldahl : Mesure de la quantité totale d'azote ammoniacal et d'azote organique contenus dans les eaux usées.

Bactéries facultatives : Bactéries pouvant croître en conditions aérobies ou anaérobies.

Bassin d'aération : Nom que l'on donne, dans le procédé par boues activées, au bassin dans lequel les eaux usées sont mélangées aux boues recyclées et aérées.

Bassin d'égalisation : Le but des bassins d'égalisation est de diminuer et contrôler les variations des caractéristiques des eaux usées en vue de se situer dans des conditions optimums pour les procédés de traitement en aval.

Bassin d'oxygénation : Voir Étang de stabilisation.

Biolixiviation avec sulfate ferreux : Procédé biologique aérobie de décontamination des boues d'épuration municipales permettant l'enlèvement des métaux toxiques et la réduction des microorganismes pathogènes. Ce procédé développé à l'INRS-Eau utilise le sulfate ferreux lequel est oxydé en sulfate ferrique agissant comme agent oxydant.

Biolixiviation-digestion avec soufre : Procédé biologique aérobie de décontamination et de digestion des boues d'épuration municipales permettant l'enlèvement des métaux toxiques, la réduction des microorganismes pathogènes et la stabilisation des boues. Ce procédé développé à l'INRS-Eau utilise le soufre élémentaire lequel est oxydé en acide sulfurique agissant comme agent acidifiant.

Boues activées : Le procédé de boues activées consiste en un réacteur biologique alimenté en continu dans lequel la biomasse libre est brassée et aérée en même temps que les eaux à épurer. La biomasse est ensuite séparée dans un décanteur

secondaire. Une fraction des boues épaissies est recyclée dans le bassin d'aération. Ce sont ces micro-organismes qui décomposent les matières organiques des eaux en des formes plus simples et plus stables.

Boues d'épuration : Biomasse concentrée produite lors des procédés de traitement primaire et/ou secondaire d'épuration des eaux usées. Les boues sont habituellement stabilisées par digestion aérobie ou anaérobie avant leur disposition dans l'environnement.

Capacité d'oxygénation (CO) : Mesure de la performance des systèmes d'aération indiquant la quantité d'oxygène transférée de la phase gazeuse à la phase dissoute par kilowatt d'énergie électrique consommé. Unité: kg O₂/kwh.

Centrifugeuse : Dispositif mécanique utilisant la force centrifuge pour séparer les solides des liquides ou pour séparer des liquides de densités différentes. Dans le traitement de l'eau, les centrifugeuses sont employées à l'échelle réelle pour la déshydratation des boues d'épuration.

Charge hydraulique : Volume d'eau traiter ou épurer par unité de temps. Unité: m³/d.

Charge organique : Quantité de matière organique à traiter par unité de temps. Unité: kg DBO₅/d.

Charge volumétrique : Mesure de la masse de substrats organiques (DBO₅) qui entre dans une station de traitement par unité de volume du bassin d'aération.

Chloration : Méthode d'oxydation de la matière organique présente dans les eaux traitées employer comme étape finale de désinfection des eaux de consommation et des eaux usées épurées.

Clarificateur : Bassin de décantation dans lequel les matières décantables sont séparées des eaux ou des eaux usées.

Clarification : Réduction de la concentration des matières en suspension dans un liquide.

Coefficient global de transfert d'oxygène en conditions opératoires (k_La') : Ce paramètre constitue une mesure de performance d'oxygénation, sous conditions opératoires, d'un réacteur biologique tenant compte de l'ensemble des critères de design et d'opération du système. En effet, le coefficient de

diffusion k_L et l'aire interfaciale par unité de volume, AV , qui forment par leur association, le coefficient global de transfert en oxygène, $k_L a'$, sont tous deux influencés par la nature de l'équipement d'aération et par le degré de turbulence développé dans le réacteur. Unité: hre^{-1} .

Coefficient global de transfert d'oxygène en conditions standards ($k_L a$) : Lorsque l'oxygène est fourni à des systèmes qui traitent les eaux usées par épuration biologique aérobie, il faut définir un facteur de correction qui relie le transfert d'oxygène à la nature de l'eau usée. En prenant le coefficient global transfert d'oxygène dans l'eau pure comme référence ($k_L a$), le facteur de conversion, défini par α relie le coefficient obtenu dans l'eau usée ($k_L a'$) à celui de l'eau pure suivant la relation $\alpha = k_L a' / k_L a$. Unité: hre^{-1} .

Compresseur ou surpresseur d'air : Équipement servant à l'augmentation la pression de l'air nécessaire afin de permettre la diffusion de ce gaz en milieux aqueux. L'apport d'air sous pression est principalement employé pour l'alimentation des bassins de boues activées et pour les digesteurs aérobies.

Conditionnement de boues : Traitement des boues visant à faciliter leur déshydratation généralement effectué par l'addition de produits chimiques.

Débit d'aération (Q_{air}) : quantité d'air injectée dans les bassins d'aération par unité de temps (m^3/hre)

Décantation primaire : Opération de décantation précédant un traitement biologique ou une filtration, réalisée dans un bassin dans lequel la vitesse de l'eau est réduite de façon à permettre la décantation des matières en suspension

Décantation secondaire : Étape de séparation dans un bassin de décantation des matières en suspension présentes dans l'effluent d'un traitement biologique (boues activées généralement).

Dégraissage : Les huiles libres et les matières grasses flottantes sont éliminées des eaux usées par séparation gravitaire; les huiles qui ont une densité inférieure à celle de l'eau viennent flotter à la surface du séparateur d'où elles sont enlevées par écumage. La flottation par l'air dissous est très souvent utilisées pour la séparation des huiles, la fixation des bulles

d'air au résidu huileux conduisant à la formation d'un complexe moins dense.

Dégrillage et tamisage : Ces techniques sont utilisées pour l'élimination des matières en suspension de grandes dimensions avant tout autre procédé de traitement. Dans le traitement des eaux usées domestiques, les dégrilleurs sont habituellement implantés en tête de station pour retenir les matériaux grossiers. Les eaux industrielles sont généralement traitées sur des tamis profilés, rotatifs ou vibrants. Les dégrilleurs simples sont généralement constitués de grilles métalliques, avec des écartements de barreaux de 4 à 7 cm, qui peuvent être nettoyés mécaniquement ou manuellement.

Demande biologique en oxygène (DBO₅) : Quantité d'oxygène nécessaire aux microorganismes vivants pour assurer l'oxydation et la stabilisation des matières organiques présentes dans les eaux usées. Par convention, la DBO est la valeur obtenue après 5 jours d'incubation. L'essai de DBO est une mesure du carbone organique biodégradable et, dans certaines conditions, des formes azotées réduites contenues dans les eaux usées. Unité: mg/l.

Demande chimique en oxygène (DCO) : La DCO permet la mesure globale des matières organiques, biodégradables et réfractaires. Plus précisément, la DCO est une mesure de la capacité de la consommation de la consommation d'oxygène de la matière organique et inorganique présente dans les eaux. Unité: mg/l.

Demande en oxygène (DO) : Quantité d'oxygène consommée par unité de temps, par la biomasse présente dans les bassins d'aération. Unité: g O₂/d.

Dénitrification : réduction des nitrates dissous dans l'eau en azote moléculaire par l'action des microorganismes.

Déphosphatation : Traitement tertiaire consacré à l'enlèvement des phosphates présents dans les eaux épurées. Cette étape est accomplie principalement par une précipitation à l'aide de sels de fer (ferreux ou ferriques) ou d'aluminium.

Déshydratation des boues : Procédé consistant à enlever en partie l'eau des boues par drainage, évaporation, compression, centrifugation, filtration, ou tout autre méthode, avec ou sans emploi de chaleur. Ce procédé entraîne la

transformation des boues d'un état liquide en un état semi-solide permettant de les manipuler à la pelle.

Désinfection : Inactivation des microorganismes pathogènes à l'aide d'un désinfectant.

Dessablage : Le sable dont la sédimentation relève du cas des particules grenues, doivent être rapidement éliminés dans la chaîne de traitement en vue d'éviter l'abrasion des corps des pompes et des équipements mécaniques, le colmatage des tuyauteries et leur accumulation dans les réservoirs de boues. Plusieurs systèmes de dessableur sont disponibles dont les dessableurs statiques, aérés avec fond en trémie et statiques avec racleurs mécaniques.

Digestion aérobie : Appliquée aux boues biologiques en excès, la digestion aérobie consiste en l'oxydation, dans des bassins aérés, des matières organiques cellulaires par le métabolisme endogène. En effet, dans des conditions de carence, les cellules meurent et se lysent, entraînant ainsi une libération de substrats dans le milieu, lesquels deviennent disponibles pour les cellules encore vivantes. Ce processus continu cause une réduction globale de la biomasse active et une minéralisation de la matière organique biodégradable.

Digestion aérobie-anoxie : Procédé de digestion des boues comprenant successivement deux phases, soit une étape de digestion aérobie des boues par aération de la biomasse dans les digesteurs et une étape sans aération pendant laquelle les nitrates présents dans les boues sont employées par les microorganismes comme accepteur d'électrons.

Digestion anaérobie : Fermentation dans des réacteurs fermés des matières organiques des boues d'épuration par l'action de microorganismes dans des milieux dépourvus d'oxygène moléculaire. Les matières organiques sont, dans un premier temps, hydrolysées et ensuite converties en acides gras volatils qui sont, à leur tour, transformés principalement en méthane, dioxyde de carbone, azote moléculaire et sulfure d'hydrogène.

Disques biologiques : Dispositif apparenté aux lits bactériens, où les microorganismes fixés sur des disques tournant autour d'un axe horizontal et plongeant en partie dans l'eau à épurer, l'aération s'effectuant pendant la période d'émersion. Ces

disques peuvent être faits de matières diverses: métal, fibre, plastique.

Efficacité de transfert de l'oxygène (OTE) : Mesure en conditions opératoires, de la fraction de l'oxygène injecté dans les bassins d'aération qui est transférée de l'état gazeux à l'état dissous.

Efficacité énergétique épuratoire (EEE) : Expression permettant de mettre en évidence la performance épuratrice de la chaîne de traitement des eaux usées par rapport à la consommation énergétique requise pour atteindre ce niveau de traitement des eaux. Unité: kwh/kg DBO₅ enlevé.

Efficacité énergétique hydraulique (EEH) : Mesure de la quantité d'énergie électrique requise par unité de volume d'eau à épurer ou traiter. Unité : kwh/m³.

Équivalent en lait : Moyen d'exprimer la production réelle de divers produits laitiers en fonction d'un dénominateur commun, le lait brut reçu à l'usine.

Étang de stabilisation : Les bassins de stabilisation et les procédés par lagunage sont les méthodes de traitement les plus communes lorsqu'on dispose de grandes surfaces de terrain. Les étangs peuvent être classés en deux types: les bassins de stockage et d'infiltration et les lagunes à écoulement (étangs aérobies à algues et étangs facultatifs). l'aération dans les bassins de stabilisation s'effectue de façon naturelle sans apport d'air par des d'aérateurs mécaniques ou des diffuseurs.

Étangs aérés : Les étangs aérés largement utilisés au Québec sont des lagunes conçues dans des bassins relativement profond, dans laquelle l'oxygénation est réalisée par des aérateurs mécaniques ou à diffuseurs et par aération naturelle. Il existe deux types d'étangs aérés soit les étangs aérobies et les étangs facultatifs.

Filtre à vide : Filtre constitué d'un tambour rotatif partiellement submergé, recouvert d'une toile filtrante et fixé à un axe horizontal. Un vide partiel est maintenu sous la toile filtrante pendant la majeure partie de la rotation du tambour afin d'extraire l'eau. Le gâteau de boue est enlevé en continu par raclage.

Floc "pointiforme" : Floc de particules très fines qui décante mal. La présence d'un tel floc est habituellement l'indice d'une suraération ou d'une charge insuffisante dans une station de traitement par boues activées.

Floc : Matières gélatineuses ou amorphes résultant de l'agglomération chimique, biologique ou physique de fines particules en suspension en "flocons" qui sont plus faciles à séparer du liquide.

Flottation : Procédé d'extraction des matières en suspension contenues dans un liquide consistant à les faire monter par aération, production de gaz ou décomposition chimique, électrolytique, thermique ou bactérienne, et à les écumer en surface.

Lit bactérien : Filtre chargé de matériaux de granulométrie grossière, à travers lequel l'eau s'écoule et où s'opère la stabilisation des matières organiques par un processus biologique aérobie.

Lixiviation chimique : Procédé chimique de décontamination des boues d'épuration municipales permettant l'enlèvement des métaux toxiques et la réduction des microorganismes pathogènes. Ce procédé développé à l'INRS-Eau utilise l'acide sulfurique et le chlorure ferrique comme agents acidifiant et oxydant.

Matières en suspension (MES) : Matières en suspension dans les eaux usées mesurées après filtration et séchage à 100-105 °C. Unité: g/l.

Matières en suspension volatiles (MESV) : Matières en suspension organique dans les eaux usées mesurées par différence après filtration et séchage à 103-105 °C, puis à 550 °C. La fraction volatile étant celle qui est éliminée lors du traitement à haute température. Unité: g/l.

Neutralisation : De nombreux rejets industriels contiennent des composés acides ou alcalins nécessitant une neutralisation des eaux usées avant rejet dans le milieu naturel ou avant un traitement chimique ou biologique. Pour une activité optimum des microorganismes épurateurs, le pH du milieu doit être maintenu entre 6.5 et 8.5.

Nitrification : Oxydation de l'ammoniac et des nitrites dissous dans les eaux en nitrates, par l'action des microorganismes. Ce processus

est habituellement obtenu dans les bassins d'aération où l'âge des boues est élevé.

Oxydation (traitement) : Procédé par lequel des organismes aérobies transforment les matières organiques contenues dans les eaux d'égout en une matière moins biodégradable ou minérale.

Oxygène dissous (OD): Quantité d'oxygène dissous dans l'eau à une température donnée, par unité de volume de liquide. Unité: mg O₂/l.

Ozonisation : Technique de désinfection de l'eau utilisant l'ozone. Ce composé est un gaz produit lors de la condensation de l'oxygène en une molécule de formule O₃. Cette condensation se produit lorsqu'on soumet de l'air soigneusement desséché à l'action d'une effluve électrique sous haute tension. L'ozone est un puissant oxydant ayant des propriétés bactéricides et virulicides.

Rapport F/M : Lors du traitement biologique, cette mesure établit le rapport entre la quantité de matière organique présente dans les eaux à épurer et la concentration de biomasse disponible dans le bassin de traitement pour assimiler les matières dissoutes. Unité: kg DBO₅/d/kg MES.

Solides totaux (ST) : Concentration de solides présents dans les eaux usées mesurées après séchage à 100-105 °C. Unité: g/l.

Solides volatils (SV) : Concentration de matières organiques présentes dans les eaux usées mesurées par différence après séchage à 103-105 °C, puis à 550 °C. La fraction volatile étant celle qui est éliminée lors du traitement à haute température. Unité: g/l.

Station d'épuration : Terme générique comprenant l'ensemble des ouvrages et des dispositifs requis pour épurer les eaux domestiques et les eaux résiduelles industrielles et pour le traitement des boues issues de ces traitements.

Station ou poste de pompage : Installation comportant une ou plusieurs pompes pour l'extraction de l'eau d'un puit, d'une rivière, etc. Cette expression est également employée pour désigner les installations de pompage destinées à élever les eaux d'égout à un point donné d'où elles pourront continuer à s'écouler par gravité.

Taux d'aération : Quantité d'air injectée dans un volume donné d'eau et par unité de temps. Habituellement exprimé en volume d'air par volume de réacteur par minute. Unité: vvm.

Temps de rétention hydraulique ou de séjour (TRH) : Durée théorique du séjour de l'eau dans un bassin ou un réservoir, déterminée en divisant la capacité du bassin ou du réservoir par le débit de l'eau entrée ou sortie. Unité: jours.

Traitement biologique : Traitement organique des eaux usées dans lequel l'action des bactéries ou l'action biochimique sont intensifiées, dans des conditions contrôlées.

Traitement des boues : Procédé visant à essorer les boues et (ou) réduire la quantité de matières organiques qu'elles contiennent.

Traitement par boues activées à l'oxygène pur : Modification du système conventionnel de traitement par boues activées qui consiste à ajouter au liquide mixte de l'oxygène pur au lieu d'air.

Traitement primaire : Traitement des eaux usées qui ne comporte que des procédés mécaniques ou physiques (généralement une décantation primaire). Le traitement primaire enlève d'importantes quantités de matières en suspension, mais très peu, sinon pas du tout, de matières colloïdales ou dissoutes.

Traitement secondaire : Traitement des eaux usées par des méthodes biologiques à la suite du traitement primaire par décantation.

Traitement tertiaire : Après un traitement secondaire, procédé d'épuration destiné à enlever certaines matières qui n'ont pas été enlevées ni détruites, en particulier les nitrates ou les phosphates.

Vitesse de déversement : Mesure de la charge hydraulique des clarificateurs, exprimée en unités de volume par unité de surface et par jour. Cette vitesse est un des principaux paramètres de conception des bassins de décantation. On dit également charge superficielle.

Voile de boues : Couche de boues formée dans un décanteur.

Définition des termes et concepts de gestion

Analyse énergétique (energy audits) : L'analyse énergétique est une méthode permettant de suivre et de comptabiliser les flux énergétiques, notamment dans un système industriel ou un bâtiment, afin de pouvoir intervenir ensuite sur les utilisations de l'énergie.

Autonomie énergétique : Satisfaction des besoins énergétiques d'une entité à partir de sa production interne d'énergie. L'autonomie se mesure par le taux de dépendance énergétique.

Besoins énergétiques (energy requirements) : Les besoins énergétiques représentent la quantité d'énergie nécessaire à la satisfaction de la consommation énergétique d'une entité donnée, ainsi que l'énergie exigée pour la production de celle-ci. (demande énergétique, consommation énergétique)

Bi-énergie (dual-energy) : La bi-énergie est une technique de gestion de la demande par substitution qui consiste à employer deux sources d'énergie dans les conditions optimales d'approvisionnement d'un système énergétique.

Bilan énergétique (energy balance) : Un bilan énergétique est un bilan comptable, autant que possible équilibré entre les entrées et les sorties, des ressources énergétiques selon les différentes étapes de la chaîne énergétique ou des filières énergétiques, pour une ou l'ensemble des ressources, dans un secteur ou l'ensemble des secteurs, pour une période donnée.

Bioénergie, bioénergie primaire, bioénergie secondaire : La bioénergie est une ressource énergétique issue de la biomasse. La bioénergie primaire qualifie l'ensemble des ressources disponibles directement sous la forme de biomasse. La bioénergie secondaire qualifie les ressources de la biomasse après transformation (exemple, la méthanisation des boues activées).

Budget énergétique : L'ensemble des coûts d'opération et de maintenance d'une entité directement et indirectement liés à l'énergie. (dépenses énergétiques)

Capacité : La capacité est un terme générique référant à la charge pouvant être produite par un équipement ou un système d'équipement, ou encore à la charge consommée par un

équipement pour un usage déterminé. Dans le cas de la production d'électricité, on peut utiliser le concept de **capacité nette**, c'est-à-dire la puissance pouvant être produite à un moment donné par les équipements du fournisseur, plus la puissance disponible d'autres sources, moins les obligations de livraison de puissance à d'autres système. La **capacité de pointe** réfère à la capacité nette en période de pointe maximale. Le **facteur de capacité** est le % de l'énergie électrique consommée durant une période par rapport à l'énergie électrique maximale pouvant être produite au cours de la même période.

Capacité de charge interruptible : La capacité de charge interruptible représente les quantités d'énergie et de puissance disponibles lors d'une réduction de la charge sur le réseau d'approvisionnement, après entente entre le consommateur et le distributeur ou le producteur de la ressource énergétique. (ex. le parc C&I de chauffe-eau électriques installé par Hydro-Québec).

Capacité de substitution : La capacité de substitution représente l'aptitude d'un utilisateur d'énergie à pouvoir remplacer une ressource énergétique par une autre pour satisfaire un même besoin ou usage. (ex. la bi-énergie résidentielle au Québec).

Chaleur perdue : La chaleur perdue représente les pertes d'énergie thermique lors des diverses utilisations des ressources énergétiques et qui pourraient être récupérées afin de servir comme ressources pour de nouvelles utilisations. (exemple refroidissement des moteurs thermiques).

Charge (LOAD) : La charge est un terme générique, un peu ambigu, signifiant la quantité d'énergie (kWh), d'énergie apparente (kVA-h), de puissance (kW), ou de puissance apparente (kVA). L'expression peut référer aussi à la puissance connectée sur le réseau, où à la puissance installée, où encore aux puissances requises (connectée ou installée) pour la satisfaction des besoins énergétiques des consommateurs reliées à un réseau de production et/ou de distribution d'une ressource énergétique. Dans le cas de cette étude, il s'agira de l'appel de puissance moyenne horaire, doit d'une entité donnée, soit de l'ensemble du réseau. Le terme charge doit être utilisé avec un qualificatif ou dans un contexte précis pour éviter la confusion.

Charge de base : La charge de base représente la charge (énergie et puissance) minimale maintenue de façon continue (8 760 h par an), nécessaire sur un réseau d'approvisionnement (électricité, gaz, eau...) à la satisfaction des besoins, pour une période de temps déterminée.

Charge de pointe : La charge de base représente la charge (énergie et puissance) maximale nécessaire sur un réseau d'approvisionnements (électricité, gaz, eau...) à la satisfaction des besoins d'un ou de l'ensemble des utilisateurs, pour une période de temps déterminée. On associe cette charge à une période relativement courte (par exemple 300 heures par année)

Charge intermédiaire : Charge (énergie et puissance) nécessaire sur un réseau d'approvisionnements (électricité, gaz, eau...) à la satisfaction des besoins d'un ou de l'ensemble des utilisateurs pour une période de temps limitée (par exemple 1 500 heures par année).

Chauffage urbain (district heating) : Un système de chauffage dans lequel la production de ressources énergétiques, généralement sous forme thermique, est centralisée et fournie par un fournisseur unique, alors que leur utilisation est collective et partagée par plusieurs consommateurs.

Cogénération : La cogénération est l'utilisation par un processus énergétique secondaire, de l'énergie perdue dans un processus énergétique principal. (ex. production de chaleur à partir d'un moteur thermique, générateur de force motrice ou électrique).

Consommateur captif : Un consommateur captif est un utilisateur d'énergie pour qui la satisfaction d'un usage donné ne peut être comblée que par l'emploi d'une ressource énergétique bien précise ou par un choix limité de ressources.

Consommateur modulable : Consommateur d'énergie électrique dont on peut moduler la demande de puissance afin de contribuer à la régularisation de la courbe de charge.

Contenu énergétique : Quantité d'énergie directe et indirecte consommée pour la fabrication d'un produit, mesurée au lieu de la production ou, dans la prestation d'un service, mesurée à l'endroit où la prestation de service est réalisée.

Contrat interruptible : Entente contractuelle entre un fournisseur de ressources et un consommateur à partir de laquelle le fournisseur peut réduire ou interrompre la fourniture des approvisionnements.

Contrôle direct de la charge : Technique par laquelle le producteur ou le distributeur d'énergie a un moyen de contrôle de la charge chez le consommateur (e.g. télécommande des chauffe-eau).

Coût d'opportunité ou coût d'option : Concept de coût selon lequel les coûts d'une activité économique sont égaux à l'utilité non mise à profit lorsque l'on choisit une autre activité.

Coût évité (avoided cost) : Le coût marginal de production que l'entreprise économise en ne faisant pas appel à une unité marginale de production.

Coût marginal (marginal, replacement or incremental cost) : Coût additionnel apparaissant pour la fabrication d'une unité produite supplémentaire en cas d'augmentation de la production.

Coûts de la durée de vie (life cycle cost) : Ensemble des frais afférents à l'acquisition, l'opération, la maintenance, et le démantèlement d'une entité sur l'ensemble de sa durée de vie.

Coûts reliés à la demande d'électricité : La demande de puissance instantanée détermine le nombre, le type et le gabarit des unités de production d'énergie électrique. Elle détermine aussi le nombre et le dimensionnement des lignes de transmission qui apportent le courant électrique des unités de production aux groupes de clients, de même que le gabarit des lignes de distribution. La demande de puissance instantanée est très variable dans le temps, le rapport entre la demande d'électricité la plus forte sur la demande minimale pouvant atteindre 0.o.o.. Les fortes pointes de demande d'électricité n'occupent cependant qu'une fraction infime du cycle annuel de production. Au Québec, ce sont des unités de production hydro-électriques qui répondent à la demande d'électricité de base. Le réseau de ces unités de production étant configuré pour répondre à une proportion importante des pointes de demandes, les coûts en capitaux s'en trouvent augmentés d'autant. Les unités de production au mazout ou au gaz

naturel, ou encore la centrale nucléaire de Gentilly viennent soutenir le réseau d'unités de production hydroélectrique lors des fortes pointes de demande et contribue aux coûts reliés à la demande de puissance.

Coûts reliés à la demande d'énergie électrique : Les coûts reliés à la demande d'énergie électrique concerne la quantité de matière ou d'énergie transformée pour la produire, ainsi que les coûts d'opération et d'entretien en résultant, de même que les coûts d'acquisition de l'énergie électrique en provenance d'autres société de production. Pour les unités de production hydro-électrique, on considère généralement que l'énergie potentielle de l'eau est renouvelable ... et que son coût d'acquisition est faible. De plus le coût d'entretien et d'opération de ces unités est relativement faible. Les coûts d'opération et d'entretien des unités de production au mazout ou au gaz naturel, ou encore ceux résultant de l'opération de la centrale nucléaire de Gentilly, viennent compléter le tableau des coûts reliés à la demande.

Coûts reliés au client : Ces coûts réfèrent aux coûts résultant du service au client tel que le compteur électrique, la liaison au réseau de distribution et, parfois, le transformateur.

Demande d'électricité ou demande de puissance : La demande d'électricité est généralement exprimée en kilowatts (kW). Il s'agit de la consommation d'énergie (joules) par unité de temps (seconde), mesurer sur une courte période (généralement 15 minutes). La demande de puissance instantanée de la clientèle d'un fournisseur d'énergie électrique est égale à la somme des demandes de puissances individuelles. Cette demande varie dans le temps. En fait, elle varie au cours d'une même journée (cycle diurne), de la semaine (cycle hebdomadaire), de la saison (cycle saisonnier) et de l'année (cycle annuel). La demande s'accroît en général d'une année sur l'autre, d'un côté parce que le nombre de clients augmente, et d'un autre côté, parce que les besoins de chaque client ont tendance à évoluer à la hausse. Un concept équivalent en hydraulique serait le débit d'eau à travers un tuyau (par exemple $0.001 \text{ M}^3/\text{sec}$).

Demande d'énergie électrique : La demande d'énergie électrique est exprimée en kilowatt-heures (kWh). Pour une période donnée, la demande moyenne d'électricité (kW) multipliée par cette période de temps (en heure) est égale à l'énergie électrique utilisée pendant cette période (kWh). Le concept équivalent

serait la quantité totale d'eau ayant circuler dans un tuyau pendant une heure (par exemple = $0.001 \text{ M}^3/\text{sec} \times 3\,600 \text{ sec} = 3.6 \text{ M}^3$ à l'heure).

Demande énergétique : Quantité d'énergie ou de puissance nécessaire à la satisfaction des besoins d'une entité ou de l'ensemble des consommateurs d'énergie.

Économies d'énergie : Quantité d'énergie économisée par la mesure d'efficacité énergétique (en plus de la puissance économisée ou "déplacée" par réduction ou gestion de la demande).

Économies tendanciennes (natural savings) : Économies réalisées de façon naturelle par un système énergétique, ou un utilisateur sans l'intervention de mesures de maîtrise de l'énergie (ex. avec l'amélioration technologique des équipements, le remplacement de ceux-ci dans le temps, au cours des différentes opérations de maintenance, peut amener des économies d'énergie non volontaires)

Écrêtement de la pointe (load levelling, peak shaving) : Diminution de la demande nécessaire à satisfaire les besoins d'un réseau, par exemple par la réduction du rapport de la charge de pointe à la charge de base.

Effet synergique : Renforcement des effets individuels de deux ou plusieurs substances à la suite de leur association, de telle sorte que les effets de l'association peuvent être supérieurs à la somme des effets individuels.

Effets croisés : Dans le cas de mesures en efficacité énergétique, ce concept désigne le fait que l'association de deux ou plusieurs mesures peuvent avoir des effets combinés non nécessairement cumulables. L'effet de l'association peut être inférieur à la somme des effets individuels.

Efficacité (économique) sectorielle : Le concept d'efficacité (économique) sectorielle peut-être perçu comme une répartition optimale des coûts de production de l'énergie électrique et des bénéfices que l'on peut obtenir de cette ressource. On dira ici que l'optimum sectoriel est atteint, pour une période donnée, quand le prix de la ressource reflète véritablement la totalité des coûts internes (capital et exploitation) et externes (dommage à l'environnement) et lorsque les

consommateurs ne peuvent augmenter ou diminuer leur consommation sans réduire leur bien être.

Équité : Il existe une variété des concepts d'équité, applicables selon le type de situation sociale considérée. **L'équité absolue** : Au sens stricte, tous reçoivent le même bénéfice d'une dépense publique, tous paient le même montant pour un même service, tous paient le même montant pour un même dommage à autrui. **L'équité horizontale** : L'équité horizontale est un concept précisant que les égaux doivent être traités également (ex. les individus ayant un même niveau de revenu doivent payer un même niveau d'impôt sur le revenu). **Équité verticale** : L'équité verticale est un concept stipulant que les inégaux doivent être traités inégalement (ex. l'impôt régressif). **Équité fondée sur les besoins** : Cette notion d'équité assume que les citoyens et les groupes ont des besoins différents et que ces besoins doivent être considérés spécifiquement dans la distribution des bénéfices d'une politique publique (ex. les personnes âgées, les malades, les communautés religieuses, les associations de plein-air,...). **Équité fondée sur les préférences** : L'application d'un principe d'équité basé sur les préférences amène à tenir compte des préférences des citoyens (et non strictement des demandes) pour certains types de services publics (ex. l'implantation de structures de loisir comme des arénes ou des centres communautaires dans les quartiers défavorisés). **Équité fondée sur les demandes** : Cette conception de l'équité voit la distribution des services publics selon la demande des citoyens (ex. le protecteur du citoyen, l'aide juridique). **Équité fondée sur la volonté de payer** : L'équité basée sur la volonté de payer reflète l'obligation que se donne l'état d'offrir certains services moyennant compensation financière de l'utilisateur ou la condition que l'État impose à un utilisateur de payer pour utiliser un service collectif (ex. service de transport en commun, service de disposition des ordures ménagères, ...). **Équité fondée sur la capacité de payer** : L'équité basée sur la notion de capacité de payer résulte en une distribution des charges et de certains types de bénéfices en fonction de la capacité de payer des individus et des groupes, ceci se déterminant sur la base des revenus (ex. l'impôt progressif) ou sur l'intention d'une opération socio-économique (ex. subvention ou aide à une société à but non-lucrative ou à un groupe de citoyens véhiculant des demandes de politiques,...). On distinguera trois stratégies

d'application d'un principe d'équité basé sur la capacité de payer: 1) l'approche du sacrifice individuel égal pour tous (i.e. la perte d'utilités égale pour tous), 2) l'approche du sacrifice proportionnel égal pour tous (i.e. la perte d'utilités pour tous proportionnelle au nombre total d'utilités de chacun des individus considérés et 3) l'approche du sacrifice marginal égal pour tous (i.e. la perte marginale d'utilités marginales qui correspond à une somme d'argent égale pour tous). **Équité fondée sur la distribution des bénéfiques** : La notion d'équité appliquée à la distribution des bénéfices entraîne une affectation des ressources produisant un bénéfice égal pour les citoyens, ou encore un bénéfice proportionnel à la volonté de payer des citoyens bénéficiaires. **Équité fondée sur le mérite** : L'équité fondée sur le mérite repose sur l'idée que la distribution des biens rares doit se faire suivant l'utilité pour la société des services offerts par les individus. Théoriquement, le marché fonctionne ainsi en rémunérant différemment le travail suivant les compétences naturelles ou acquises des individus.

Efficacité énergétique : Optimisation efficace et économe du rendement énergétique d'utilisation des ressources énergétiques.

Entreprise de service énergétique (Energy Service Company, ESCO) : Tierce partie qui intervient entre l'utilisateur et le fournisseur de ressources énergétiques, afin de faciliter ou de mettre en place des mesures de maîtrise de l'énergie. (ex. Econoler pour Hydro-Québec).

Étalement de la période de pointe (déplacement de la charge, load shifting, peak spreading) : Répartition de façon plus uniforme dans le temps de la demande énergétique, réduisant ainsi la charge de pointe d'un réseau, ainsi que le rapport de la charge de pointe à la charge de base.

Facteur de charge (load factor) : Le facteur de charge est défini comme le rapport entre la demande moyenne d'électricité et la demande maximale.

Fiabilité : La fiabilité peut-être défini comme la probabilité qu'un système maintiendra ses fonctionnalités et ses performances tout au long d'une période donnée. Elle peut être mesurée de diverses manières, par exemple, en établissant, sur une

base statistique, le nombre d'heures moyen qu'un appareil peut fonctionner sans nécessiter de réparation, ou en établissant la valeur moyenne des coûts de réparation par 1000 heures de fonctionnement, ou encore, le nombre d'heures pendant laquelle l'appareil n'a pas livré sa performance pour chaque 10 000 heures d'opération, etc.

Gestion de la charge (load management) : Ensemble des mesures (technique, planification, gestion) prises par un fournisseur de ressources pour optimiser l'utilisation de la charge d'un réseau d'approvisionnements.

Gestion de la demande (Demand-Side Management, DSM) : Moyens pris par un fournisseur de ressources pour influencer et contrôler la demande, comprenant les diverses mesures pour réduire et mieux répartir l'énergie et la puissance nécessaires à la satisfaction des besoins des consommateurs.

Heures creuses (off-peak hours, heures hors-pointe) : Période de temps durant laquelle la charge de base, maintenue de façon continue, suffit à combler les besoins du réseau, (et peut même l'excéder).

Marge de réserve : La marge de réserve peut être définie, pour une période donnée, comme la différence entre la capacité des installation de production d'électricité et la consommation d'électricité au cours de cette période. On distingue les réserves en fonction (spinning reserve), c'est-à-dire la puissance pouvant être produite sur demande par des équipements en état de fonctionnement, des réserves froides, c'est-à-dire la puissance pouvant être produite par des équipements installés, mais qui nécessitent un certain temps de mise en route avant de fournir la puissance demandée.

Participant non-opportuniste (free driver) : Utilisateur d'énergie qui participe à des mesures de maîtrise de l'énergie sans pour autant participer aux programmes d'initiative.

Participant opportuniste (free rider) : Utilisateur d'énergie qui participe à des mesures de maîtrise de l'énergie dans le cadre d'un programme d'intervention mais qui aurait de toute façon adopté ces mesures, sans programme.

Pérennité (sustainability) : Caractère de durabilité, d'exploitation continue, ou de permanence de ressources, mais aussi de mesures. On

parle souvent du problème de la pérennité des mesures dans un plan de mesures en efficacité énergétique, surtout pour les mesures qui touchent le comportement des utilisateurs.

Perte de charge : La perte de charge consiste en une perte de puissance résultant du bris d'un équipement de génération ou de distribution, celui-ci pouvant résulter d'une demande excessive en période de pointe, ou de demande soudaine en période de faible marge de réserve.

Planification au moindre coût (least-cost utility planning, LCUP) : Méthode de gestion appliquée par les fournisseurs de ressources pour offrir un service au moindre coût en évaluant les différentes options offertes tant du côté de l'offre que de la demande.

Programmes administratifs dans le secteur de l'efficacité énergétique électrique : Les programmes administratifs sont définis ici comme un ensemble de mesures administratives adoptées par un organisme (qu'il soit privé, para-public ou public) pour agir sur la demande d'électricité ou d'énergie électrique. On y réfère aussi par l'expression programme de gestion de la demande. Les **programmes de gestion de la demande** d'électricité pourraient être définis de la façon suivante : il s'agit de programmes habituellement mis sur pied par les compagnies d'électricité, qui utilise des options qui altèrent le volume et le patron (ou la configuration) de demande d'électricité consommée dans le but de maximiser l'efficacité de la production d'électricité, la performance générale du système de distribution et de consommation, toujours dans une perspective de la maximisation des profits du fournisseur. Ces programmes peuvent être caractérisés à l'aide des paramètres suivants : • L'organisme pilotant le programme. • L'encadrement technique. • La documentation écrite sur les aspects administratifs et techniques. • La séquence d'implantation (les études préliminaires technico-économique, la recherche et développement, la formation, etc.). • La stratégie d'application (persuasion morale sur l'importance des économies d'énergie électrique, incitation à la substitution technologique, subventions, prêts sans intérêts ou à intérêts réduits, prêts participatifs, risques partagés, bénéfices partagés, délais de mise en oeuvre, les obligations des bénéficiaires, les techniques de suivi, les ressources informatiques, etc.). • Le sous-programme de

promotion ou de marketing. • Les budgets affectés aux programmes (les ressources humaines, les budgets opérationnels, le volume et les modalités financières des incitatifs pécuniaires. • Les clientèles cibles. • Les critères d'admissibilité au programme. • Les délais d'application. • Les difficultés reliées au programme (difficultés institutionnelles, difficultés opérationnelles, résistance de la clientèle, coûts de transaction non prévus, échec de certaines technologies, ...). • Les domaines d'application dans le secteur du transport, du traitement et de l'épuration des eaux. • Les méthodes de suivi. • Les modalités d'application. • Les objectifs du programme ou des sous-programmes en termes d'économie d'énergie et de substitution technologique. • Les ouvrages visés. • Recommandations (améliorations) pour de nouveau programme. • Les succès du programme (satisfaction des clientèles, taux de pénétration du programme, développement et transferts technologiques, économies d'énergie à date et projetées, indicateurs de performances, ...).

Puissance disponible : Il s'agit de la puissance maximale qu'un client ne peut dépasser sans l'autorisation du distributeur.

Puissance installée : La puissance installée est la somme des puissances nominales des appareils électriques d'un client.

Puissance interruptible : Puissance rendue disponible au fournisseur d'un approvisionnement énergétique à la suite d'une entente avec un consommateur, selon la conjoncture de la charge, et à la discrétion du fournisseur.

Puissance maximale appelée : Valeur en kilowatt (généralement établie pour des périodes de 15 minutes) servant, pour un client donné, de barème de tarification.

Puissance raccordée : La partie de la puissance installée qui est raccordée au réseau.

Puissance souscrite : Puissance minimale fixée en vertu d'un abonnement, pour laquelle l'abonné est tarifié.

Qualité de la puissance : La qualité de puissance est une façon de caractériser la puissance livrée à la clientèle (voltage, stabilité du voltage, continuité du service, fréquence et forme sinusoïdale du courant, présence d'harmoniques, saut de puissance, décharge, mise à la terre, ...).

SATDEEM : Abbréviation pour Système d'Approvisionnement, de Traitement, de Distribution et d'Épuration des Eaux Municipales.

SATDEEI : Abbréviation pour Système d'Approvisionnement, de Traitement, de Distribution et d'Épuration des Eaux Industrielles.

Stratégie de gestion de la demande : Les programmes de gestion de la demande d'énergie ou de puissance électrique contiennent des mesures d'incitation visant à modifier en profondeur le comportement des consommateurs et ainsi, la structure de la demande, d'un côté en vue de minimiser le gabarit du système de production et de distribution de base, et d'un autre côté pour minimiser les coûts de production. On distingue trois types d'objectifs stratégiques dans la gestion de la demande applicable au secteur de l'eau : 1) l'étalement de la demande, 2) le contrôle de la croissance de la demande, et 3) le maintien d'une flexibilité structurelle de la demande.

1) L'étalement de la demande : Il s'agit ici de contrôler les charges qui constituent les pointes de demande de façon à réduire les besoins en équipement de base et en équipements d'appoint. On peut procéder par l'écrêtage des pointes, par le remplissage des creux de demande, ou par le transfert des charges en pointe de demande vers les périodes de faibles demandes. *L'écrêtage des pointes* peut se faire, par exemple, par des contrôles directs faisant partie intrinsèque du contrat de vente de l'énergie électrique, ces contrôles limitant les pointes de demande ou encore le niveau moyen de consommation. *Le remplissage des creux* par diverses techniques devient une approche intéressante lorsqu'il y a perte d'énergie produite en période de faible demande; cette approche peut-être appliquée pour les stations de traitement ou d'épuration où il est possible de réaliser certaines opérations en période de faibles demandes. Le producteur d'électricité peut parvenir à un tel résultat par une structure de tarification incitative. *Le transfert des charges en pointe de demande vers des périodes de faibles demandes* constitue une méthode classique d'écrêtage; elle devient applicable lorsqu'il est possible d'introduire des systèmes permettant de déphaser les demandes de services par rapport à l'énergie consommée pour les produire, par exemple par des systèmes de stockage.

2) Le contrôle stratégique de la croissance de la demande : Le contrôle stratégique de la croissance de la demande consiste, d'un côté, à la réduction stratégique de la pression sur la demande et, d'un autre côté, à la planification stratégique (en fonction de l'optimisation des profits aux conditions socio-économiques qui prévalent sur le marché) et de l'augmentation ou de la réduction de la croissance de la demande pouvant résulter des substitutions des technologies directement ou indirectement consommatrices d'énergie électrique.

3) Le maintien d'une flexibilité structurelle de la demande d'énergie électrique : Il s'agit ici du maintien de la diversité des technologies consommatrices d'énergie ou des sources alternatives d'appoint permettant de minimiser la dépendance absolue envers l'électricité produite par les équipements de base. On peut parvenir à ce résultat par la mise en place de programmes permettant d'offrir des compensations pour la réduction de la consommation ou par la mise hors circuit momentanée des systèmes de productions utilisant l'énergie électrique produite par les équipements de base.

Tarification (problématique générale) : Les coûts de production et de distribution de l'énergie électrique sont récupérés par une tarification tenant compte des caractéristiques des segments de clientèle. On distingue d'abord la clientèle résidentielle de la clientèle commerciale et industrielle. De plus, la structure de tarification tient compte du niveau moyen de consommation et des pointes de demandes. On distingue en général quatre types de tarifs : il s'agit des tarifs basés sur 1) la consommation d'énergie électrique, 2) la consommation d'énergie et la demande d'électricité, 3) la période du cycle de demande où l'énergie électrique est utilisée et 4) la vérité sur le prix de l'énergie consommée en regard de son coût marginal de production.

1) La consommation d'énergie électrique. Cette méthode est surtout utilisée pour le secteur résidentiel. Elle est basée sur le coût unitaire (en ϕ /kWh) établi sur la base des coûts en capitaux, en opération et en entretien, multiplié par la quantité d'énergie consommée (en kWh),

2) La consommation d'énergie électrique (en kWh) et la

demande d'électricité (en kW). C'est la méthode utilisée pour le secteur commercial et insudtriel. Elle est basée sur le fait que plusieurs clients ont des pointes de demandes en même temps que les pointes de demande générale, ceci permettant de refléter l'utilité marginale de l'énergie qu'ils consomment et ainsi, leur contribution aux coûts supplémentaires reliés à la satisfaction des demandes de pointes. Réciproquement, d'autres clients réduisent sensiblement leur consommation aux périodes de pointe dans la demande générale; dans ce cas, le fait de ne pas introduire dans le prix de l'énergie les coûts supplémentaires reflétant la satisfaction des demandes de pointe répond à des normes d'équité, et peut devenir un incitatif à la revision des modes de consommation de la par de la clentièle.

3) La période du cycle de demande où l'énergie électrique est utilisée (la période de consommation). La tarification selon la période de consommation (TPC) établit un prix pour l'énergie ou pour la demande d'électricité pour chaque période où l'énergie est consommée, reflétant ainsi d'avantage les coûts de production. Ceci incite à une consommation reflétant l'utilité marginale de l'énergie électrique ou de la demande d'électricité.

4) La vérité sur le prix de l'énergie consommée en regard de son coût marginal de production. Ce type de tarification a comme principal objectif de faire refléter dans le prix de l'électricité les coûts élevés du service résultant des pointes de demandes. Elle comporte a) **les crédits de consommation calculés sur la base de l'interruption momentanée du service**, ceci permettant de minimiser l'augmentation de (ou de réduire) la demande d'électricité et b) **la tarification basée sur un prix calculé en temps réel où le coût marginal de production (tarification spot, variable, flexible, ou homéostatique)** ceci permettant de refléter la vérité des coûts de production permettant de satisfaire aux pointes de demande.

Structure de la demande ou Configuration de la charge (load shape) :
Expression décrivant la courbe de la production d'électricité ou de son utilisation lorsque la demande est représentée graphiquement en fonction du temps. **(load shape).** La structure de la demande peut être définie comme les

structures apparaissant dans la dynamique de consommation instantanée de l'énergie électrique (en $D = D(t)$ en kWh) ou de la demande instantanée de puissance (en kW(t)). Des facteurs socio-techniques conditionnent la demande d'énergie ou de puissance : par exemple, il est connu que dans les zones domiciliaires, la consommation d'eau passe par deux maximas journaliers (en début de journée et en début de soirée), et les consommations journalières sont caractéristiques de la journée de la semaine, et enfin, que les consommations sont plus grandes l'été que l'hiver. Cette structure de consommation de l'eau sera différente dans les centres d'affaires et commerciaux, celle-ci dépendant des habitudes de travail des individus. Elle se traduira par une demande d'énergie électrique au niveau du traitement et de l'épuration des eaux, dont la structure dépendra de nombreux facteurs techniques, comme le volume de rétention des réseaux d'égoûts et les types de procédés de traitement utilisés.

Surveillance des rendements effectifs (monitoring of efficiency performance) : Évaluation à l'aide d'une instrumentation appropriée de la performance énergétique des équipements, procédés et processus d'utilisation de l'énergie, dans le cadre de mesures d'efficacité énergétique (avant et après implantation de ces mesures).

Tarification au coût marginal ou tarification marginaliste (marginal cost pricing) : Détermination des tarifs des services énergétiques selon une stratégie tenant compte du coût marginal des diverses ressources énergétiques. La tarification marginaliste dissocie les types de fournitures d'électricité selon le niveau de tension de raccordement, la saison, la journée de la semaine et l'heure d'appel de la puissance.

Tarification à valeur d'usage : Système de tarification où le prix du kWh est établi selon le type de clientèle : le prix du kWh est plus élevé que le coût de production lorsque l'électricité se destine à ceux qui peuvent payer parce qu'ils sont riches ou parce qu'ils ne peuvent se passer de l'électricité, ceci permettant de vendre l'électricité en dessous du coût de production à ceux qui ne sont pas en mesure de payer ou encore, à ceux qui n'ont pas réellement besoin de l'électricité, ceci à cause de la présence de substituts.

Tarification au coût moyen comptable : Il s'agit ici d'un système de tarification basé sur le principe de l'égalité entre le citoyen devant le service public. Ce principe impose une égalisation des prix dans tous les cas rencontrés par le fournisseur, y compris lors des périodes de pointes ou de creux de consommation, ou encore en région peu peuplée, éloignées des grands centres, où le coût réparti des infrastructures dépasse largement le coût en grande zone urbaine.

Tarification différenciée dans le temps (time of use pricing) : Mesure de gestion consistant à déterminer une tarification qui varie en fonction du moment de la fourniture de la ressource, notamment en période de pointe.

Tarif d'électricité (Hydro-Québec) : Hydro-Québec offre une tarification (le tarif S) spécifiquement conçu pour les stations d'épuration des eaux usées (voir Tarifs d'électricité 1993 et 1994, Hydro-Québec : Règlement n° 586 d'hydro-Québec établissant les tarifs d'électricité). Il est établi ainsi :

| | | |
|------|---------|--|
| | 5,43 \$ | le kW de puissance à facturer, |
| plus | 5,47 ¢ | le kWh pour les 120 premières heures d'utilisation de la puissance à facturer, |
| plus | 3,05 ¢ | le kWh pour les 2 400 000 kWh suivants |
| plus | 2,15 ¢ | le kWh pour le reste de l'énergie consommée. |

Un ensemble de modalités touchant la puissance souscrite (35 kW), la puissance à facturer (puissance maximale appelée), la prime de dépassement (pour puissance à facturer > 110 % de la puissance souscrite, une prime de dépassement de 17,73 \$ le kW est facturée au client), et l'augmentation ou la diminution de la puissance souscrite viennent assortir le calcul du tarif.

Temps de renouvellement (turnover rate) : Durée de temps nécessaire au remplacement ou à la substitution des équipements, procédés et processus, et à la limite des comportements, des mesures, visant la maîtrise de l'énergie. (paramètre utile à la détermination de la pérennité des mesures, des économies tendanciennes...)

Unités de mesure : La *puissance* réelle (ou demande d'électricité) est exprimée en kilowatts (kW). La puissance apparente est exprimée en kilovoltampères (kVA). Un (1) cheval-vapeur est égal à 0.746 kW.

L'*énergie* est exprimée en kilowatts-heure (kWh). 1 calorie équivaut à $1.163 \cdot 10^{-6}$ kWh. Un (1) kWh égal 3412 BTU (1 BTU = 252 Calories).

Utilisation rationnelle de l'énergie (rational use of energy) : Terme européen pour "Maîtrise de l'énergie", et "Efficacité énergétique".