

NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Stockage de l'énergie : une feuille de route pour le Canada : cadre de référence

Tuck, Adam; Wang, Qianpu; Malek, Kourosch; Grinberg, Yuri; Bensebaa, Farid

For the publisher's version, please access the DOI link below./ Pour consulter la version de l'éditeur, utilisez le lien DOI ci-dessous.

<https://doi.org/10.4224/23002300>

NRC Publications Archive Record / Notice des Archives des publications du CNRC :

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=9dfd4ee0-b8e7-4946-a706-362762e23aad>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=9dfd4ee0-b8e7-4946-a706-362762e23aad>

Access and use of this website and the material on it are subject to the Terms and Conditions set forth at

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/copyright>

READ THESE TERMS AND CONDITIONS CAREFULLY BEFORE USING THIS WEBSITE.

L'accès à ce site Web et l'utilisation de son contenu sont assujettis aux conditions présentées dans le site

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/droits>

LISEZ CES CONDITIONS ATTENTIVEMENT AVANT D'UTILISER CE SITE WEB.

Questions? Contact the NRC Publications Archive team at

PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca. If you wish to email the authors directly, please see the first page of the publication for their contact information.

Vous avez des questions? Nous pouvons vous aider. Pour communiquer directement avec un auteur, consultez la première page de la revue dans laquelle son article a été publié afin de trouver ses coordonnées. Si vous n'arrivez pas à les repérer, communiquez avec nous à PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca.

Stockage de l'énergie : une feuille de route pour le Canada

Cadre de référence

Date : janvier 2017

Auteurs : Adam Tuck, Qianpu Wang, Kourosh Malek, Yuri Grinburg,
Farid Bensebaa

Évolution du document

Version	Modifications	Rédaction	Approbation	Diffusion
0	Original	Qianpu Wang	A. Tuck	30/01/2017

Table des matières

Évolution du document.....	2
1. Aperçu	4
2. Contexte	4
3. Description du projet.....	5
3.1 Phase 1 : Création de partenariats et élaboration d'un cadre.....	6
3.2 Phase 2 : Élaboration d'une feuille de route technique pour l'Ontario et l'Alberta	8
3.3 Phase 3 : Élaboration de feuilles de route techniques pour le reste du Canada	10
3.4 Phase 4 : Évaluation des impacts et perspective nationale	10
4. Échéancier.....	12
5. Gouvernance et engagement des intervenants	12
Bibliographie	13

1. Aperçu

Pour la première fois, ce projet confère une approche holistique à l'élaboration et au maintien d'une feuille de route pluriannuelle (2016-2021) pour le stockage de l'énergie (SE) au Canada. L'objectif consiste à mieux saisir le potentiel commercial des technologies SE pour le Canada, les obstacles à leur adoption et les mesures requises (planification, barème tarifaire, interconnexions, marché, réglementation) pour y remédier d'ici 2021. Le projet aboutira à un cadre et à des mécanismes équitables et pratiques qui seront actualisés et communiqués chaque année afin de faciliter le développement et l'intégration de solutions de stockage fiables et rentables dans les provinces et au niveau national. Une retombée parmi d'autres sera la participation plus dynamique des secteurs de l'électricité et de la fabrication à la commercialisation des nouvelles technologies en vue d'une meilleure exploitation locale et de la création de débouchés à l'étranger.

2. Contexte

Au Canada, on estime que les compagnies d'électricité devront injecter 300 milliards de dollars pour renouveler et moderniser leurs réseaux au cours des vingt prochaines années. Les difficultés que soulève cette modernisation ont engendré le profond sentiment qu'on devrait repenser la manière dont les réseaux d'électricité sont érigés, exploités et gérés. Les différents aspects des technologies SE et l'adoption de ces dernières au Canada ont fait l'objet de diverses études ces dernières années [1-4]. Plusieurs indiquent que les technologies SE auraient des retombées sur l'économie, concourraient à la réalisation des objectifs relatifs à la sécurisation des approvisionnements d'énergie et au changement climatique, mais aussi optimiseraient le système énergétique en l'intégrant davantage. Quelques rapports confirment que les installations de stockage de l'énergie peuvent dispenser une vaste gamme de services dont la fiabilité facilitera l'exploitation des réseaux [5], notamment en permettant une meilleure intégration des énergies renouvelables. D'autres, en revanche, mettent en doute l'utilité et la valeur économique réelles du stockage, comparativement à d'autres solutions [6].

Bien que les études précitées aient abouti à une meilleure connaissance générale de l'industrie, des lacunes persistent, là où la dynamique du marché, le bouquet énergétique et la réglementation présentent des particularités uniques. Pour les combler, il est indispensable d'effectuer une analyse approfondie qui indiquera comment on pourrait réaliser les avantages du SE selon la manière dont le marché de l'électricité est structuré dans les provinces, le niveau de maturité des technologies SE pertinentes et les capacités actuelles des secteurs de la fabrication et de la technologie, particulièrement leur aptitude à répondre à la demande du marchés local et du marché des exportations.

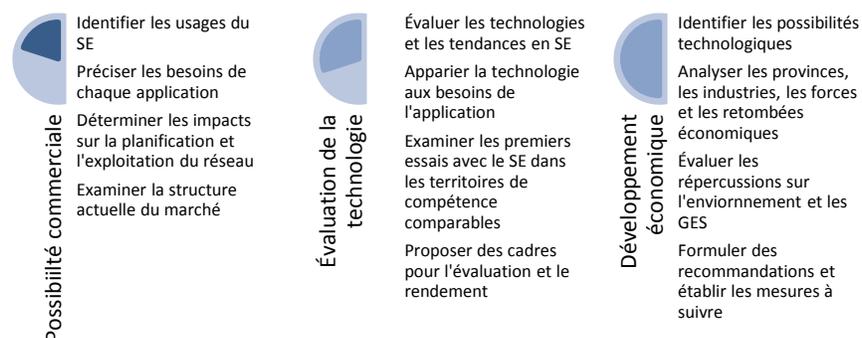
Plusieurs provinces canadiennes ont commencé à évaluer les avantages potentiels du SE pour leur réseau d'électricité et à échauffer des stratégies de déploiement. L'Ontario et l'Alberta sont des chefs de file en la matière. Les marchés de ces provinces devraient donc être les premiers à connaître des développements qui s'étendront au reste du pays, tandis que les provinces et les territoires continuent de composer avec les difficultés posées par la

modernisation de leur réseau. Malheureusement, le manque de coordination au niveau des intervenants entrave un déploiement durable des solutions SE efficaces.

Compte tenu des recherches réalisées et des données recueillies jusqu'à présent, y compris celles mentionnées précédemment, il faut absolument établir des règles claires pour le marché de même qu'identifier les structures financières avec lesquelles on évaluera les avantages de la transmission et de la distribution de l'électricité avant qu'on puisse déterminer ce que le stockage apporterait au réseau. Puisqu'aucun membre industriel ou commercial de ce secteur n'est en mesure ou n'a pour mission de fournir l'information requise pour étayer une telle politique, les agences des administrations provinciales et fédérale peuvent jouer un rôle majeur en concourant à abattre efficacement les obstacles existants.

3. Description du projet

En l'espace de cinq ans, le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et ses partenaires traceront une feuille de route pour le stockage de l'énergie au Canada. Ce projet s'appuie sur les travaux antérieurs réalisés au pays et à l'étranger qui visaient à établir la rentabilité des technologies SE selon la structure du marché de l'électricité. La plateforme envisagée intègre les conditions spécifiques du marché local et les contraintes physiques du réseau local. Le même cadre s'appliquera à l'élaboration d'une feuille de route SE dans chaque province, pour chaque tronçon du réseau. Pour y arriver, on aura besoin d'une méthode uniforme et les paramètres devront être évalués sur une base factuelle. C'est pourquoi l'équipe du projet fonde son analyse sur trois axes.



La participation des principaux intervenants (agents de réglementation, producteurs d'électricité et décideurs, mais aussi fournisseurs de technologies et intégrateurs de systèmes) sera cruciale au niveau de chaque axe. Néanmoins, tout au long du projet, on continuera d'identifier et d'approcher les intervenants de chaque province, d'évaluer leurs besoins et les possibilités, de structurer et d'étayer les informations qu'ils procurent, et de diffuser les résultats à mesure que la feuille de route évolue. Le projet tiendra aussi compte des résultats des projets récents du Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE) relatifs à la collecte et à l'analyse de données sur la charge en temps réel (2A02.002, NRESOT-04 et NRESOT-05),

du projet de CanmetÉNERGIE sur le marché canadien des services auxiliaires [3,5] et d'une plateforme d'analyse technoéconomique (PATE) du CNRC incluant un outil pour évaluer le SE au Canada (ES-Select Canada) [7].

Puisque la nature du marché, le bouquet énergétique et les fournisseurs/technologies varient d'une province à l'autre, chaque province fera l'objet d'une analyse, même si le cadre demeure le même et tire parti des enseignements glanés par les différentes compétences canadiennes et étrangères qui ont opté rapidement pour le stockage de l'énergie, celle de la Californie, par exemple, et celle des États de la Pennsylvanie, du New Jersey et du Maryland. Comme on le verra dans la description détaillée qui suit, le projet s'effectuera par étape, en commençant par l'élaboration du cadre général, son application à l'Ontario et à l'Alberta, puis à aux autres parties du Canada. Les tableaux régionaux seront ensuite regroupés en un seul qui brossera la situation du stockage de l'énergie au pays et son incidence sur le réseau d'électricité.

Pareille analyse permettra au marché de livrer concurrence d'une manière ouverte et juste, que ce soit pour les technologies SE ou pour les technologies et les actifs existants. Plus précisément, on s'attend à ce que l'analyse aboutisse à ce qui suit :

- une compréhension claire des besoins de chaque marché eu égard aux services que le SE pourrait procurer au niveau de la production, du transport et de la distribution de l'électricité, y compris le développement de cas d'utilisation modèles;
- une évaluation réaliste de la concurrence éventuelle du stockage de l'énergie sur le marché, y compris l'analyse des technologies de pointe existantes et futures, de l'utilité de chacune dans le contexte d'un usage particulier et l'identification des obstacles spécifiques posés par la réglementation ou le marché et susceptibles de nuire au déploiement;
- une évaluation uniforme des conséquences que l'adoption des technologies de stockage pourraient avoir sur l'environnement et l'économie, y compris la possibilité d'une participation accrue des secteurs de l'électricité et de la fabrication à la commercialisation des nouvelles technologies, tant sur le plan de l'exploitation locale que sur celui des exportations.

3.1 Phase 1 : Création de partenariats et élaboration d'un cadre

Tâche 1.1 – Création de partenariats et évaluation des besoins

Cette tâche prévoit la confirmation des partenariats avec d'autres organisations en vue de la constitution d'une feuille de route pour le stockage de l'énergie dans chaque province. Même si les travaux sont déjà passablement avancés, lors de la deuxième phase de l'analyse, on tiendra des ateliers dans les provinces initiales (Ontario et Alberta), de manière à confirmer le plan ainsi que les intrants/extrants avec les principaux intervenants. On vérifiera notamment les données et les informations requises pour amorcer les tâches subséquentes, et verra comment préserver la confidentialité. De façon générale, la feuille de route trouvera essentiellement son utilité dans la combinaison des éléments que voici :

- un rapport d'étape succinct sur l'engagement des intervenants;
- une carte routière pour chacun des trois axes précités, avec données et références complémentaires pour étayer l'analyse;
- la version finale de la feuille de route pour chaque province identifiée, prête à être dévoilée publiquement, terminée et sanctionnée, avec des données validées par de nombreuses sources et des références, de telle sorte que chaque feuille de route formera un tout en soi;
- des ateliers annuels pour actualiser les documents et recueillir directement les commentaires des principaux intervenants.

Tâche 1.2 – Application au réseau et développement d'un cadre d'analyse du marché

On préconise vivement la technologie SE pour résoudre divers problèmes associés à l'exploitation et à la sécurité des réseaux d'électricité. Cependant, ceux qui planifient la distribution comme les exploitants se heurtent à une difficulté : déterminer l'utilité du stockage de l'énergie pour le réseau et en préciser les impacts. En effet, il est capital de comprendre les interactions de la technologie SE avec le réseau de distribution sur les plans de la capacité, de la fiabilité et de la qualité de l'électricité dans des cas d'utilisation précis. En fonction de ce qu'ils auront appris, les planificateurs pourront prévoir avec plus de finesse les changements qu'entraînera le SE et prendre les décisions qui conviennent afin de maintenir l'approvisionnement et la qualité de l'électricité.

En intégrant les approches appliquées ailleurs (on songe, par exemple à celle des groupes de travail de l'Energy Storage Integration Council ou ESIC, dont le CNRC fait partie), la feuille de route permettra une évaluation claire des possibilités de stockage sur le réseau, même si on ne débute qu'avec les données de l'Ontario et de l'Alberta. Voici les résultats auxquels on s'attend spécifiquement.

- **Identification des cas où l'on recourt au stockage de l'énergie** – Cette activité permettra d'établir dans quelles circonstances ont fait appel au stockage, sur le réseau de distribution. On quantifiera aussi le potentiel du SE d'après la congestion du réseau, la variabilité de la production et les contraintes découlant de la capacité et de la réglementation.
- **Définition des besoins d'applications précises** – Cette tâche aura essentiellement pour but l'élaboration d'un cadre qui établira les exigences communes aux applications pour chaque utilisation. Ce cadre permettra d'évaluer les besoins dans chaque cas, sur divers plans, y compris la performance (taux de rampe, efficacité, disponibilité, fiabilité, etc.), les conséquences pour l'environnement, la conformité aux codes et aux normes, l'enveloppe matérielle et le choix d'un emplacement.
- **Détermination de l'impact sur l'aménagement et l'exploitation du réseau** – La feuille de route engendrera des lignes directrices reposant une analyse technique qui étayeront les exigences liées à l'utilisation du SE au niveau des protocoles de communication et de contrôle, de l'état de charge et de la capacité requise, des intervalles entre le chargement et le déchargement, ainsi que d'autres paramètres importants pouvant avoir une influence sur l'intégration du réseau.

- **Analyse du potentiel actuel du marché** – Dans le cadre de cette activité, on examinera la réglementation existante et les approches retenues par d'autres compétences pour établir spécifiquement ce qui nuit à la viabilité du stockage sur les plans des opérations et de l'économie. La découverte de contraintes donnera lieu à la proposition de diverses options aux organismes de réglementation, qui pourront s'en servir comme d'un outil pour élaborer des politiques.

Tâche 1.3 – Développement d'un cadre pour évaluer les technologies de stockage de l'énergie

Comme c'est le cas pour n'importe quelle technologie nouvelle, le SE devrait poursuivre son évolution durant son développement et son déploiement. Plusieurs ressources bien connues analysent l'avancement des technologies SE, notamment l'Energy Storage Roadmap du Département de l'énergie américain, l'Energy Storage Roadmap de l'Agence internationale de l'énergie et les cadres d'évaluation forgés par le CRNC et ses partenaires.

La feuille de route exploitera ces ressources pour broser un tableau technique illustrant comment les diverses technologies SE pourraient s'adapter aux applications prédéfinies. Elle intégrera ce tableau aux données qui auront été validées par les projets de démonstration entrepris au Canada et à l'étranger. Les informations porteront notamment sur ce qui suit.

- **Évaluation des technologies et des tendances en stockage de l'énergie** – L'information glanée nous en dira plus sur la performance des technologies, les codes et les normes (y compris les amendements prévus et les normes en développement). On obtiendra aussi un aperçu des fournisseurs de technologie et de leur expérience.
- **Jumelage des technologies aux besoins des applications** – Grâce à des grilles qui associent technologies et applications, on évaluera la mesure dans laquelle certaines technologies SE conviennent aux cas d'utilisation élaborés dans le cadre du projet.
- **Examen des premières tentatives de stockage de l'énergie** – L'Ontario et l'Alberta font figure de pionniers dans le développement et le déploiement des technologies SE. On analysera la performance du système existant avant de la comparer aux données recueillies sur d'autres marchés pour profiter des leçons apprises ailleurs.
- **Présentation d'un cadre pour l'évaluation et le rendement** – On récapitulera les cadres d'évaluation élaborés durant le projet pour mieux étayer les acquisitions futures et renseigner ceux qui développent les technologies sur les exigences en matière de performance. Le tableau récapitulatif sera comparé à d'autres feuilles de route technologiques et aux exigences actuelles ou en cours d'élaboration.

3.2 Phase 2 : Élaboration d'une feuille de route technique pour l'Ontario et l'Alberta

Même si sa dynamique varie, le marché de l'électricité partage de nombreux points communs d'une province à l'autre. En établissant un cadre et une méthode afin de tracer une feuille de route SE pour l'Ontario et l'Alberta au cours des deux premières années du projet, on facilitera

le déploiement d'une feuille de route nationale lors des phases ultérieures. Chaque tâche débouchera sur un élément de la feuille de route qui adhèrera au cadre décrit plus haut, notamment :

- les besoins du réseau par segment;
- des modèles génériques pour l'alimentation du système de distribution;
- des analyses de rentabilité pour chaque cas où l'on recourt au SE.

Tâche 2.1 – Élaboration d'une feuille de route technique pour l'Ontario

En 2013, l'Ontario a produit environ 24,5 % de l'électricité canadienne. La majeure partie de cette électricité est d'origine nucléaire (93,1 TWh ou 61,8 %). Vient ensuite l'hydroélectricité (36,7 TWh ou 24,4 %), le reste émanant de la vapeur (4,7 %), de la combustion (5,3 %) et du vent (2,2 %). Le soleil ne fournit que 0,24 TWh d'électricité, mais, avec le vent, ces deux sources devraient en fournir davantage et représenter une part appréciable de la capacité de production ontarienne. Le marché ontarien a été déréglementé pour ceux qui consomment plus de 250 000 kWh d'électricité par année, mais le demeure pour ceux qui en utilisent moins. Le prix d'équilibre de l'électricité a été fixé au point d'équilibre entre l'offre et la demande, au moyen d'un diagramme opposant prix et volume. La production de l'électricité, son transport, sa distribution et son utilisation finale forment les éléments du marché ontarien. Le dernier élément déborde du cadre du projet. On créera les cas d'utilisation génériques avec la méthode mise au point par le Pacific Northwest National Laboratory (PNNL) pour son réseau de distribution [8].

L'Independent Electricity System Operator (IESO) ontarien a déjà commencé à évaluer les besoins du réseau au niveau de la production et du transport. La discussion se poursuivra avec l'IESO, le ministère de l'Environnement de l'Ontario et d'autres intervenants majeurs pour que les organismes de réglementation et l'industrie puissent utiliser les résultats de ces études. On tracera une feuille de route pour l'Ontario conformément au cadre et à la méthode de participation des intervenants élaborés lors de la première phase.

Tâche 2.2 – Élaboration d'une feuille de route technique pour l'Alberta

L'Alberta avait produit 63,6 TWh d'électricité en 2013, soit 10,4 % du total canadien. Bien que l'Alberta Electric System Operator (AESO) et l'IESO aient tous deux déréglementé leur marché, le réseau albertain diffère nettement du réseau ontarien. En effet, les centrales albertaines sont celles qui dégagent le plus de GES au pays, car 44,87 TWh (67,1 %) viennent de la production de vapeur, 13,7 TWh (20,5 %) de turbines à combustion et 2,3 TWh (3,5 %) d'éoliennes. L'AESO ne possède pas de moyens de transport ni de mise en marché; nombre de ceux qui produisent l'électricité procurent ces services sur les parties réglementées du marché. Parmi les services auxiliaires actuels, mentionnons les réserves de fonctionnement, la production obligatoire pour le transport, le délestage et le démarrage à froid. Pour les besoins du projet, on s'attardera aux mêmes segments que pour le marché ontarien (production, transport et distribution). Compte tenu des études antérieures, l'analyse du marché albertain d'après la méthodologie développée pour l'Ontario devrait révéler d'importantes possibilités au niveau du stockage de l'énergie.

3.3 Phase 3 : Élaboration de feuilles de route techniques pour le reste du Canada

Cette tâche s'effectuera dans la foulée des deux premières phases et permettra d'analyser le potentiel du SE dans chaque province ou territoire. On échafaudera des scénarios, examinera la situation du marché, déterminera les catalyseurs et développera des cas d'utilisation pour chaque marché. Pour plus d'efficacité, on identifiera les marchés en fonction de leurs principales différences et complètera l'analyse s'il y a lieu de le faire. La feuille de route nationale devrait être divisée comme suit au départ :

- **Maritimes.** Le prix de l'énergie dans ces provinces figure parmi les plus élevés au pays; dans beaucoup de cas, l'énergie vient en grande partie de sources renouvelables.
- **Saskatchewan.** Cette province penche de plus en plus vers la production intermittente à partir de sources renouvelables, afin de moins dépendre du charbon pour la production d'électricité.
- **Québec et Colombie-Britannique.** Le marché de ces provinces diffère nettement de celui qu'on trouve en Ontario et en Alberta en raison de l'intégration verticale des services publics et de l'importance de l'hydroélectricité dans le bouquet énergétique. On devra recourir au stockage parce qu'on s'est engagé à augmenter la quantité d'énergie intermittente issue des sources renouvelables dans le bouquet énergétique.
- **Territoires.** L'étude devra prendre en compte au moins un territoire. Plusieurs projets du PRDE portaient sur le développement de micro-réseaux dans les territoires. Le SE pourrait en faciliter le déploiement, surtout si les micro-réseaux intègrent les sources renouvelables intermittentes pour atténuer la dépendance actuelle sur le diesel.

3.4 Phase 4 : Évaluation des impacts et perspective nationale

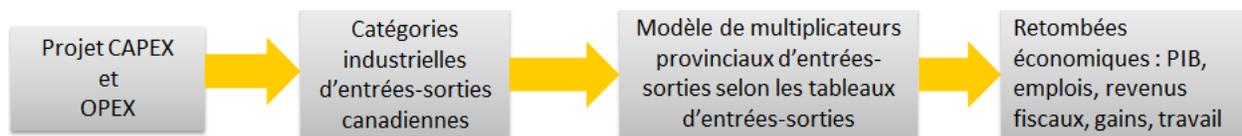
Tâche 4.1 – Évaluation des répercussions potentielles du stockage sur l'environnement et l'économie

Du côté de la technologie, les entreprises et les intervenants sont répartis entre de multiples technologies de stockage et les maillons de la chaîne de valeur du SE. Aider l'industrie à développer et à déployer ces technologies est la raison d'être du programme Stockage d'énergie pour la sécurisation et la modernisation des réseaux du CNRC, mais cet objectif s'inscrit aussi dans les efforts de diverses compétences qui misent sur le développement économique et l'innovation. La feuille de route atteindra ces objectifs comme suit.

- **En identifiant les possibilités technologiques** – Le coût, la durabilité et la performance nuisent à l'adoption générale des technologies SE appliquées aux réseaux d'électricité. La feuille de route précisera les possibilités des technologies sur les marchés actuels et éventuels, ainsi que les occasions liées aux nouveaux produits, services et technologies habilitantes.
- **En analysant les atouts des industries canadiennes** – Parmi ceux qui développent des technologies SE, on trouve des fabricants de batteries, des fournisseurs d'onduleurs et de systèmes de commande, des intégrateurs, des services d'ingénierie-approvisionnement-construction (IAC) ainsi que des promoteurs et des exploitants. La feuille de route créera un modèle des retombées économiques décrivant les avantages

potentiels du stockage de l'énergie pour les provinces. Ce projet s'appuiera sur les travaux de défrichage réalisés par le CNRC dans le contexte d'autres projets afin de décrire en détail la chaîne d'approvisionnement canadienne et d'identifier les participants au marché déjà mentionnés ainsi que d'autres acteurs et facilitateurs majeurs, susceptibles de faciliter et d'accentuer le développement de ce secteur.

- **En déterminant les répercussions pour l'environnement et les GES** – L'impact sur l'environnement se limitera à celui sur les gaz à effet de serre (GES). Pour commencer, on établira l'impact actuel de la production, du transport et de la distribution d'électricité dans chaque province. Ensuite, on élargira l'évaluation au cycle de vie en recourant à l'analyse du cycle selon l'approche « du berceau à la tombe ». Dans chaque cas, on comparera l'impact du SE sur les GES en fonction de trois éléments : i) l'analyse du SE « du berceau à la tombe », ii) l'usage du SE et iii) la fin de vie du SE (recyclage ou enfouissement).
- **En calculant l'impact sur l'économie** – Comme l'indique le diagramme ci-dessous, l'impact économique sera établi en quatre temps. L'impact actuel et futur sera estimé en fonction des données recueillies sur le marché.



On calculera les retombées économiques pour chaque année du projet. Ensuite, on les additionnera pour estimer l'impact global du projet, pendant sa durée entière, sur chaque territoire de compétence.

Tâche 4.2 – Finalisation des feuilles de route et création d'un tableau national

Selon les résultats des analyses qui précèdent, on formulera des recommandations dont on pourra envisager l'application aux systèmes d'approvisionnement et aux politiques existantes, de même qu'aux étapes subséquentes du développement du SE. Enfin, on identifiera les synergies possibles entre les travaux entrepris ici et là, au Canada et à l'étranger, en vue de les intégrer aux étapes ultérieures.

4. Échéancier

DIAGRAMME DE GANTT	2016-2017				2017-2018				2018-2019				2019-2020				2020-2021			
	T1	T2	T3	T4																
Phase 1 : Établissement de partenariats et d'un cadre																				
Tâche 1.1 – Établissement de partenariats et évaluation des besoins	■	■	■	■																
Tâche 1.2 – Applications réseau et dev. d'un cadre pour l'étude des marchés					■	■	■	■												
Tâche 1.3 – Développement d'un cadre pour l'évaluation des technologies de SE									■	■	■	■								
Phase 2 : Feuille de route technique pour l'Ontario et l'Alberta																				
Tâche 2.1 – Pour l'Ontario									■	■	■	■								
Tâche 2.2 – Pour l'Alberta													■	■	■	■				
Phase 3 : Feuille de route technique pour le reste du Canada																				
Tâche 3.1 – Pour les provinces maritimes													■	■	■	■				
Tâche 3.2 – Pour le Québec et la C.-B.																	■	■	■	■
Tâche 3.3 – Pour les autres provinces des Prairies																				
Tâche 3.4 – Pour les Territoires																				
Phase 4 : Étude d'impact et perspective nationale																				
Tâche 4.1 – Détermination de l'incidence sur le développement économique et l'environnement													■	■	■	■				
Tâche 4.2 – Achèvement des feuilles de route et élaboration d'une perspective nationale																				

5. Gouvernance et engagement des intervenants

La feuille de route pour le stockage de l'énergie au Canada ne pourra voir le jour sans la participation des intervenants externes. Dans le but de faciliter la communication et la coordination, on organisera des rencontres qui serviront à glaner l'information et les commentaires de trois groupes :

- 1) **les membres des conseils consultatifs** – représentants du CNRC, des exploitants des réseaux provinciaux, des organismes de réglementation, des associations et des ministères;
- 2) **les partenaires** – principaux participants de l'industrie dans chaque province capables de fournir un point de vue d'expert, des données et des avis;
- 3) **d'autres intéressés** – personnes s'intéressant à l'avancement et aux résultats du projet.

Les membres des conseils consultatifs et les partenaires seront officiellement conviés à participer au développement du projet et auront accès aux webinaires, aux ateliers et à un espace privé pour la collaboration en ligne. Les autres intéressés seront tenus au courant des progrès réalisés et des résultats grâce à un site Web public, à un bulletin d'information

trimestriel du CNRC et à d'autres moyens comme les exposés aux colloques, des rapports et divers outils de communication informels.

Bibliographie

1. Gauntlett D. et coll., « Advanced Energy Now 2015 Market Report », rédigé par Navigant Research for Advanced Energy Economy, Chicago Illinois É.-U., 2015.<http://info.aee.net/aen-2015-market-report>
2. AESO, Energy Storage Initiative Issue Identification, juin 2013, http://www.aeso.ca/downloads/Formatted_ES_IS_Paper_Final_20130613.pdf
3. RNCAN, Recueil de l'innovation en matière de technologie énergétique au Canada, août 2014, https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/www/pdf/publications/emmc/14-0175_Mobilizing%20Compendium_f.pdf
4. AESO, Energy Storage Integration Study, juin 2015. http://www.aeso.ca/downloads/Energy_Storage_Integration_Recommendation_Paper.pdf
5. Wong S., « Rapport sommaire sur la gestion de la demande des résidences canadiennes et les opportunités de marché des services auxiliaires », RNCAN CanmetÉNERGIE, Varennes Qué., avril 2015.
6. IESO report: Energy Storage, mars 2016.
7. Site Web du CNRC : bulletin d'information du programme Stockage d'énergie http://www.nrc-nrc.gc.ca/eng/publications/nrc_pubs/energy_storage/2015/es_select_tool.html
8. PNNL, http://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-18035.pdf
9. Life cycle energy requirements and greenhouse gas emissions from large scale energy storage systems : Paul Denholm, Gerald L. Kulcinski, *Energy Conversion and Management* 45 (2004) 2153-2172.