

Tracer le parcours

Feuille de route technologique sur l'énergie marine renouvelable du Canada



*DÉDIÉ À LA MÉMOIRE DE RICHARD PENNY
MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE DE LA NOUVELLE-ÉCOSSE*

Des documents d'information sont disponibles dans la section « Marine Energy TRM » du site Web de l'Ocean Renewable Energy Group (OREG), à l'adresse
www.oreg.ca/index.php?p=1_58_Marine-Energy - TRM
ISBN M154-56/2011F - 978-1-100-98173-4

Le présent document a été élaboré sous la supervision du Comité directeur de la Feuille de route technologique sur l'énergie marine renouvelable. Pour ce faire, les membres du Comité ont utilisé des données fournies par les représentants clés de l'industrie de l'énergie marine renouvelable et du milieu universitaire qui ont participé à trois ateliers ayant eu lieu à différents endroits au pays entre février et juin 2011. Le présent document vise à représenter les points de vue des participants aux ateliers et des membres du Comité directeur. Il ne reflète pas nécessairement les points de vue du gouvernement du Canada ou des organisations représentées, ni ne constitue une approbation d'un quelconque produit commercial ou d'une personne en particulier.

Nous sommes reconnaissants envers le gouvernement du Canada de nous avoir fourni un soutien financier par l'entremise de Ressources naturelles Canada.

À moins d'indication contraire, tous les montants d'argent sont indiqués en dollars canadiens.

Tracer le parcours

Feuille de route technologique sur
l'énergie marine renouvelable du Canada

Remerciements

Nous aimions remercier tout spécialement les membres du Comité directeur pour leur dévouement ainsi que pour le temps qu'ils ont consacré et le leadership dont ils ont fait preuve tout au long du processus d'élaboration de la Feuille de route. À de nombreuses reprises, le Comité directeur s'est réuni, en personne ou par téléconférence, entre les ateliers, effectuant la plus grande partie du travail préparatoire et faisant part de ses commentaires sur l'orientation et la marche à suivre dans le cadre des ateliers.

L'annexe A contient la liste des participants aux ateliers, dont la collaboration et les conseils ont permis l'élaboration de la majeure partie du présent rapport.

Président représentant l'industrie

James Taylor, directeur général, Gestion du carbone, Nova Scotia Power

Secrétariat du gouvernement fédéral

Tracey Kutney, ingénierie principale de recherche, Ressources naturelles Canada
Monika Knowles, agente, Énergie océanique, Ressources naturelles Canada

Équipe de la facilitation / du projet

Stantec Consulting
Natural Power Consultants
J. McIlroy Consulting

Comité directeur de la Feuille de route technologique sur l'énergie marine renouvelable

Chris Campbell, directeur exécutif,
Ocean Renewable Energy Group

Richard Karsten, professeur adjoint,
Mathématiques et statistiques, Université Acadia

Joe Fitzharris, vice-président et chef de la direction,
Marener Group of Companies; président, Maritimes
Energy Association

Alex Tu, spécialiste principal en technologie stratégique,
BC Hydro

Jean-Francois Ally, gestionnaire de projet,
Alstom Power

Peter Underwood, Bureau du Conseil exécutif,
gouvernement de la Nouvelle-Écosse

Clayton Bear, président et fondateur,
New Energy Corporation

Geoff Turner, conseiller principal en politiques,
Énergie renouvelable, Ministère de l'Énergie et des
Mines de la Colombie-Britannique

Carl Carson, ingénieur en chef,
Rolls-Royce

Ted Currie, analyste principal de l'environnement,
Pêches et Océans Canada

Imad Hamad, vice-président à la direction et chef
de la direction, Renewable Energy Research

Tony Kosteltz, chef, Action précoce, Intégration de la
technologie, Environnement Canada

Mélanie Nadeau, gestionnaire principale, Durabilité,
Emera

Tim Karlsson, directeur, Industries
environnementales et des énergies propres,
Industrie Canada

Brad Buckham, professeur adjoint,
Génie mécanique, Université de Victoria

Autres examinateurs du rapport

Henry Jeffrey, chercheur principal, Université d'Édimbourg;
Jennifer Matthews, directrice de recherche, FORCE; OER;
Russell Stothers, chef de l'exploitation, Clean Current, et président, sous-comité canadien du CT 114 de la CEI;
Anna Redden, professeure adjointe de biologie, Université Acadia

Avant-propos

Le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable a la capacité de devenir très compétitif sur le marché mondial, en comblant une partie des besoins en électricité tant au pays qu'à l'étranger. Dans son plan, dressé dans le cadre du processus d'élaboration de la présente Feuille de route, l'industrie définit la marche à suivre pour favoriser la mise à profit des technologies et de l'expertise canadiennes dans différents projets dans le monde. À ce jour, le secteur canadien a cherché à acquérir de l'expérience en matière de solutions et de technologies d'énergie marine renouvelable et à accélérer l'établissement d'une chaîne d'approvisionnement pour les activités à vocation commerciale. La présente Feuille de route est donc axée sur le développement industriel et non simplement sur l'adoption d'une stratégie de recherche et développement (R et D) ou de démonstration technologique.

Il n'y a pas de « petits projets » dans le milieu marin; les activités de développement, d'installation, d'exploitation et de récupération entraînent des coûts et des risques élevés. Ce sont là des défis qu'il faut nécessairement surmonter pour assurer la croissance à long terme du secteur canadien de l'énergie marine renouvelable. Pour ce faire, il faut avant tout pouvoir compter sur la collaboration.

La mise en commun des données, des ressources, des techniques et des expériences aidera le secteur à progresser. Le projet « incubateur » d'infrastructure partagée à l'échelle commerciale de la Nouvelle-Écosse, le Fundy Ocean Research Centre for Energy (centre de recherche sur l'énergie marine de Fundy – FORCE), mené dans la baie de Fundy, représente un bel exemple de collaboration. Le FORCE constitue un centre de classe mondiale de démonstration de projets d'infrastructure partagée, raccordé au réseau et capable de regrouper les essais au sein d'une centrale électrique de 5 MW, et visant à terme des parcs totalisant 65 MW. En réduisant les coûts et les risques tout en accélérant le passage à une échelle opérationnelle, la démarche du FORCE semble bien fonctionner.

L'Ocean Renewable Energy Group (OREG) estime à plus de 75 millions de dollars les fonds investis par le Canada, aux niveaux fédéral et provincial, dans les projets de développement de l'énergie marine renouvelable au cours des cinq dernières années. Cent millions de dollars seront investis dans la phase 1 du FORCE, dont les deux tiers proviendront d'investissements privés. Ces parcs technologiques pourraient faire l'objet d'investissements de plus de 500 millions de dollars au cours des cinq prochaines années.

Bien que le secteur de l'énergie marine renouvelable en soit à un nouveau stade de développement, les Renewable Electricity Regulations (règlement sur l'électricité renouvelable) de la Nouvelle-Écosse, la Clean Energy Act (loi sur l'énergie propre) de la Colombie-Britannique et le Plan Nord du Québec contribuent tous à conduire le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable à une échelle qui saura susciter l'intérêt du -milieu financier.

En juillet 2011, le gouvernement de la Nouvelle-Écosse a annoncé son intention de créer les « conditions gagnantes » pour assurer le développement d'un secteur de l'énergie marémotrice qui répondra aux besoins des Néo-écossais pour les générations à venir. La Province a d'ailleurs annoncé l'adoption imminente d'une stratégie industrielle visant 65 MW d'ici 2015, et 300 MW additionnels au cours des 5 à 10 prochaines années, ce qui constitue un autre signal important pour les promoteurs de projets, la chaîne d'approvisionnement et les milieux financiers.



Dans ce contexte, les chefs de file du secteur canadien de l'énergie marine renouvelable se sont inspirés de la présente Feuille de route pour élaborer une vision nationale et une stratégie pour le secteur. En mettant l'accent sur l'orientation que doit suivre le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable, le Canada a propulsé le secteur sur une trajectoire qui lui permettra de réaliser son plein potentiel. Sur le plan international, le Canada doit être reconnu à titre de chef de file sur le marché. Au pays, nous devons tenter de renforcer notre capacité nationale et d'assurer d'importantes retombées économiques.

Plus de 100 experts ont exprimé leurs points de vue dans le cadre d'une série de trois ateliers visant à produire la présente Feuille de route technologique, un document exhaustif. Ce processus a fait participer une variété de joueurs, y compris de nouveaux membres de la chaîne d'approvisionnement qui sont prêts à mettre en œuvre le plan. Cela témoigne de la conviction de plus en plus répandue que l'énergie marine renouvelable constitue un apport inévitable et durable à l'avenir du secteur mondial de l'énergie propre.

Nous vous invitons à nous accompagner dans nos efforts déterminés pour construire et conserver l'avantage du Canada.

Salutations,



James Taylor

Président, Feuille de route technologique sur l'énergie marine renouvelable

Octobre 2011

Table des matières

Avant propos	i
Résumé	1
1 Le regroupement en vue du succès	5
1.1 Le processus d'engagement	6
1.2 La Vision	6
1.3 La stratégie : assurer le leadership	7
2 Plan d'action : parcours technologiques	11
2.1 Premier parcours : Miser sur les infrastructures partagées du	12
2.2 Deuxième parcours : Concevoir des solutions marines pour répondre aux besoins des services publics	14
2.3 Troisième parcours : Assurer l'avantage du Canada en matière de technologies de production d'énergie à partir des courants de cours d'eau	17
2.4 Quatrième parcours : Créer les composantes technologiques essentielles	19
2.5 Cinquième parcours : Tirer parti des connaissances et de l'expérience d'autres secteurs	23
2.6 Sixième parcours : Élaborer et établir des lignes directrices sur la conception de projets	27
3 Mettre au point les tactiques de réussite : les catalyseurs	31
3.1 Mettre au point des incubateurs technologiques	31
3.2 Accélérer l'innovation	33
3.3 Améliorer le transfert intersectoriel des technologies et des compétences	34
3.4 Renforcer les capacités en génie, en approvisionnement et en construction	34
3.5 Améliorer la position du Canada sur le marché	35
4 Aller de l'avant	37
Annexe A : Participants aux ateliers	39
Annexe B : Acronymes et définitions	40
Annexe C : Références	42
Annexe D : Références photographiques	42

Liste des tableaux

Tableau 1. Ressources estimées d'énergie marine renouvelable du Canada par rapport à la demande en électricité	5
Tableau 2. Aperçu des ateliers sur la Feuille de route technologique	6
Tableau 3. Deux scénarios pour le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable en 2030	9
Tableau 4. Parcours technologiques et mesures prioritaires associées	11
Tableau 5. Premier parcours : mesures clés et objectifs connexes	13
Tableau 6. Priorité 2-A : mesures clés et objectifs connexes	15
Tableau 7. Priorité 2-B : mesures clés et objectifs connexes	16
Tableau 8. Priorité 2-C : mesures clés et objectifs connexes	16
Tableau 9. Priorité 3-A : mesures clés et objectifs connexes	17
Tableau 10. Priorité 3-B : mesures clés et objectifs connexes	18
Tableau 11. Priorité 3-C : mesures clés et objectifs connexes	18
Tableau 12. Priorité 4-A : mesures clés et objectifs connexes	20
Tableau 13. Priorité 4-B : mesures clés et objectifs connexes	21
Tableau 14. Priorité 4-C : mesures clés et objectifs connexes	22
Tableau 15. Priorité 5-A : mesures clés et objectifs connexes	24
Tableau 16. Priorité 5-B : mesures clés et objectifs connexes	24
Tableau 17. Priorité 5-C : mesures clés et objectifs connexes	25
Tableau 18. Priorité 5-D : mesures clés et objectifs connexes	26
Tableau 19. Priorité 6-A : mesures clés et objectifs connexes	27
Tableau 20. Priorité 6-B : mesures clés et objectifs connexes	28
Tableau 21. Priorité 6-C : mesures clés et objectifs connexes	29
Tableau 22. Objectifs visant la mise au point d'incubateurs technologiques	32
Tableau 23. Objectifs visant l'accélération de l'innovation	33
Tableau 24. Objectifs visant l'amélioration du transfert intersectoriel des technologies et des compétences	34
Tableau 25. Objectifs visant le renforcement des capacités en génie, en approvisionnement et en construction	35
Tableau 26. Objectifs visant l'amélioration de la position du Canada sur le marché	35

Résumé

Le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable a adopté une approche industrielle à l'égard du développement des technologies et du savoir-faire. Le Canada est connu mondialement pour ses abondantes ressources en vagues, en marées et en courants de cours d'eau. Le secteur vise à tirer pleinement parti des possibilités économiques offertes par ces ressources, à diversifier le portefeuille énergétique du Canada et à devenir un acteur important sur la scène internationale de l'énergie marine renouvelable.

Le Canada se classe troisième au monde en ce qui concerne le nombre de promoteurs de dispositifs de transformation de l'énergie marémotrice et

houlomotrice (Khan, 2009) et s'apprêterait à faire la démonstration de convertisseurs d'énergie marine

Énergie marine renouvelable : Énergie issue de la transformation de l'énergie cinétique des vagues, des marées et des courants de cours d'eau en énergie mécanique. Utilisée principalement pour produire de l'électricité, elle peut aussi servir à pomper de l'eau ou à combler d'autres besoins des consommateurs.

raccordés au réseau. Les nouvelles initiatives stratégiques et réglementaires permettent d'établir les processus de délivrance de permis et les marchés de soutien essentiels aux projets pilotes. L'infrastructure partagée du Canada progresse également : c'est dans la baie de Fundy que l'on trouve le centre de démonstration technologique raccordé au réseau ayant la plus importante puissance au monde. Des efforts de collaboration en recherche stratégique sont déployés sur les deux côtes du pays, et l'on prévoit mettre à l'épreuve une technologie de pointe canadienne à des fins commerciales.

Avec la ferme conviction que l'intérêt aux plans stratégique, réglementaire et industriel continuera de croître, le Comité directeur de la Feuille de route technologique sur l'énergie marine renouvelable a demandé à plus de 100 intervenants du secteur de fournir leurs points de vue sur la mise au point de la stratégie de développement des technologies d'énergie marine renouvelable du Canada.

► La vision

La vision consiste à faire du Canada un chef de file mondial dans la fourniture de systèmes et de technologies de production d'énergie propre à partir de vagues, de marées et de courants de cours d'eau.

Pour concrétiser cette vision, le Canada doit miser sur ses forces pour renforcer sa capacité interne et pour assurer d'importantes retombées économiques, notamment :

- l'industrie canadienne devra établir une puissance installée de 75 MW d'ici 2016, de 250 MW d'ici 2020 et de 2 000 MW d'ici 2030 pour des retombées économiques annuelles de 2 milliards de dollars;
- elle devra aussi faire preuve de leadership dans l'offre de solutions et de services techniques tels que des activités d'évaluation, de conception, d'installation et d'exploitation, de façon à approvisionner en biens et services à valeur ajoutée 30 p. 100 de tous les projets d'énergie marine renouvelable menés dans le monde d'ici 2020 et 50 p. 100 de tous les projets d'ici 2030;
- elle devra devenir un des principaux promoteurs au monde de systèmes intégrés « eau à réseau » de transformation de l'énergie des courants de cours d'eau d'ici 2020.

Le déploiement doit se faire de façon rapide et dynamique afin que les objectifs en matière de puissance installée puissent être atteints et que le Canada puisse maintenir son leadership dans ce secteur en développement.

Pour faire du développement de l'énergie marine renouvelable un composant compétitif du portefeuille énergétique du Canada, la réduction des coûts et des risques et la démonstration de la fiabilité des centrales électriques, dont l'électricité produite à partir de l'énergie marine renouvelable, doivent devenir des objectifs stratégiques. Le Canada a entrepris de démontrer le bien-fondé des initiatives d'infrastructure partagée qui peuvent éliminer les barrières, faciliter la collaboration, accélérer le développement technologique et permettre d'établir une échelle d'exploitation qui justifie les efforts d'innovation en matière de réglementation, de recherche, d'établissement d'une chaîne d'approvisionnement et de financement. Cette approche s'impose de plus en plus comme étant l'avantage stratégique du Canada.

Avantage Canada : zones de développement éventuelles, en fonction des ressources, des technologies et du savoir-faire existants, qui représentent des occasions de leadership sur un marché durable pour le Canada

Le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable doit continuer de progresser dans cette voie pour accélérer l'innovation et la collaboration, et pour favoriser l'élaboration de projets-pilotes à échelle commerciale axés sur l'énergie tirée des vagues, des marées et des courants de cours

d'eau. Cette initiative doit faire du Canada le lieu de prédilection pour le développement technologique et l'acquisition d'une expérience opérationnelle. L'initiative doit servir de fondement à six parcours menant à l'« Avantage Canada », en accélérant la réduction des coûts et des risques, en accroissant la fiabilité et en renforçant l'expérience et la réputation du Canada en tant que chef de file du secteur de l'énergie marine renouvelable.

► Parcours vers la vision

- *Miser sur les infrastructures partagées du Canada :* créer des initiatives pour accélérer le développement des technologies et de l'expertise canadienne
- *Concevoir des solutions marines pour répondre aux besoins en électricité :* maintenir l'engagement des services publics canadiens à l'égard de la conception de solutions d'électricité
- *Assurer l'avantage du Canada en matière de technologies de production d'énergie à partir des courants de cours d'eau :* exploiter les premières expériences de façon à maintenir le leadership du Canada sur le marché mondial
- *Créer des composantes technologiques essentielles :* exploiter les possibilités au Canada (p. ex., les technologies de transformation de l'énergie et les

éléments technologiques venant appuyer le système de production d'électricité eau à réseau) qui auront des applications dans l'ensemble du secteur

- *Tirer parti des compétences et de l'expérience d'autres secteurs :* créer de nouvelles occasions d'affaires et intégrer les forces et les expériences actuelles
- *Élaborer et établir des directives sur la conception de projets :* élargir le leadership du Canada en matière d'élaboration de normes de manière à inclure les procédures normalisées d'exploitation et les lignes directrices sur les pratiques exemplaires d'un secteur de l'énergie marine renouvelable en exploitation

► Principaux catalyseurs de la vision

La mise au point d'incubateurs de technologie pour partager les expériences et accélérer l'innovation est essentielle pour réussir ces parcours. En consolidant les activités initiales, il sera possible de créer la portée et l'élan nécessaires pour favoriser la mise au point de technologies et le transfert des compétences d'autres secteurs (p. ex., pétrole et gaz, pêches et opérations de sauvetage). En vue de démontrer le savoir-faire du Canada, la première démonstration à grande échelle doit mettre en évidence les capacités en génie, en approvisionnement et en construction du pays, ce qui devrait mener à des exportations à l'échelle internationale.

Les activités qui aideront à la réalisation de ces parcours et à l'élaboration de la stratégie sur l'énergie marine renouvelable du Canada sont :

- *la création d'incubateurs technologiques*
- *l'accélération de l'innovation*
- *l'amélioration du transfert de technologies et des compétences d'un secteur à l'autre*
- *l'amélioration des capacités en génie, en approvisionnement et en construction*
- *le renforcement de la position du Canada sur le marché*

► Expérience acquise par la pratique

Pour que l'énergie marine renouvelable puisse faire concurrence à d'autres systèmes de production d'énergie, les progrès techniques réalisés doivent contribuer à réduire les risques et les dépenses en capital et les dépenses d'exploitation tout au long du cycle de vie. En employant des systèmes d'énergie

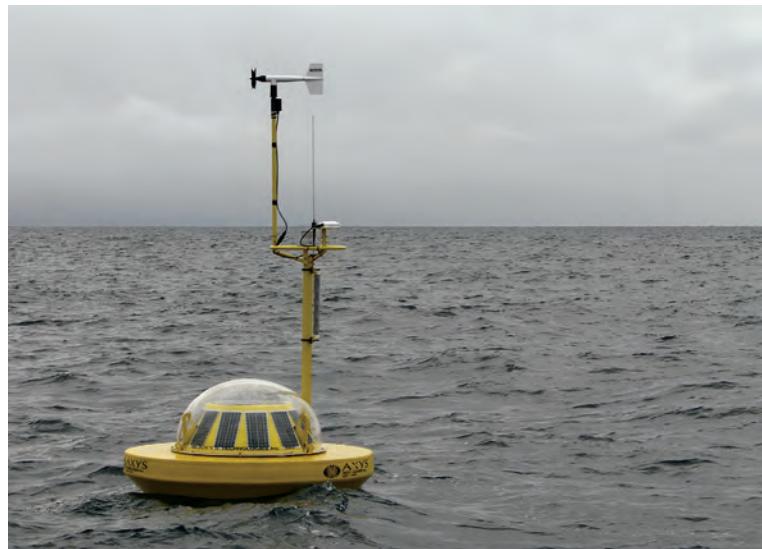
marine renouvelable fonctionnant dans l'eau, on peut stimuler la mise au point d'une infrastructure industrielle et de solutions technologiques. Le Canada doit s'appuyer sur cette première expérience de déploiement pour bâtir le plus rapidement possible un réel savoir-faire opérationnel.

► Tirer parti des forces du Canada

Parmi les plus grands avantages que possède le Canada, mentionnons ses ressources abondantes en vagues, en marées et en courants de cours d'eau, ainsi que sa capacité en matière de recherche et développement axés sur la technologie et son environnement fiscal et politique en développement.

Un groupe d'intervenants provenant des milieux industriels, gouvernementaux et universitaires s'est formé pour tirer parti de ces avantages et pour établir la stratégie de développement décrite dans la présente Feuille de route. Bien qu'il ait mis l'accent sur les besoins technologiques, ce groupe sectoriel a également proposé la tenue d'un ensemble d'activités pour orienter la mise en œuvre d'une approche et d'une échelle industrielles.

Il est clair que le Canada doit agir immédiatement et de manière décisive pour conserver et améliorer sa position de chef de file dans le secteur en développement de l'énergie marine renouvelable. En suivant les six parcours tracés, le secteur de l'énergie marine renouvelable doit avant tout se créer une capacité interne solide, ce qui permettra au Canada d'améliorer sa réputation sur la scène internationale et de favoriser l'exportation de ses technologies, de ses systèmes et de son savoir-faire. Cette portée internationale permettra d'utiliser des approches normalisées qui contribueront à une réduction plus rapide des coûts unitaires parallèlement à la croissance du secteur et qui favoriseront l'expansion des marchés intérieurs du Canada.



1 Le regroupement en vue du succès

Les vagues, les marées et les courants de cours d'eau du Canada constituent de vastes ressources d'énergie qui peuvent servir à produire de l'électricité durable sans émissions de gaz à effet de serre et à assurer des avantages économiques à court et à long terme. Le défi qui se pose aux promoteurs de technologies d'énergie marine renouvelable au Canada et ailleurs dans le monde est de trouver des façons de produire avec fiabilité de l'électricité à échelle commerciale, à un coût compétitif par rapport aux solutions de rechange.

Le Canada a pris la tête de ces travaux, invitant tout récemment un certain nombre d'intervenants des secteurs privé et public à élaborer la présente Feuille de route technologique. Les efforts entrepris pour définir une carte routière ont facilité la

collaboration entre l'industrie, le milieu universitaire et le gouvernement pour tracer le parcours du développement des technologies, des compétences techniques et de l'expérience et ainsi veiller à ce que le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable tire parti autant que possible des possibilités actuelles des marchés intérieurs et internationaux.

La Feuille de route promeut des méthodes pour accélérer la mise au point d'approches industrielles pour la production d'électricité à partir de l'énergie marine. En vue de l'élaboration du présent document, des ateliers ont été menés sur les quatre grands points suivants :

- définition des objectifs et création d'occasions sur le plan technologique;
- établissement de moyens techniques pour réduire rapidement les coûts et faire progresser les approches opérationnelles;
- définition des enjeux techniques importants qui procurent des avantages au Canada ou qui pourraient compromettre ses progrès;
- définition des priorités stratégiques pour mieux cibler les efforts de recherche, de conception et de développement

Un des principaux facteurs à prendre en considération dans l'élaboration de la Feuille de route est l'occasion unique offerte par l'abondance des ressources d'énergie marine renouvelable du Canada, ce qui donne une idée de la profonde influence que pourrait avoir le secteur sur la composition future du portefeuille énergétique du pays.



Tableau 1. Ressources estimées d'énergie marine renouvelable du Canada par rapport à la demande en électricité

	Marées	Courants de cours d'eau	Vagues
Potentiel énergétique moyen extractible	~ 6,300 MW ¹ N.-É., N.-B., Qc, C.-B., Arctique	Estimé à > 2,000 MW ² Qc, Ont., Man., C.-B., Arctique	~ 27,500 MW ¹ C.-B., N.-É., T.-N.
Total du potentiel énergétique moyen extractible		~ 35,700 MW	
Demande en électricité au Canada (Capacité nominale, 2010)		134,000 MW ³	

¹ Ressources fondées sur le potentiel énergétique moyen défini par Cornett (2006), dans l'hypothèse d'une extraction de 15 p. 100 (Bedard, 2007).

² D'après des données estimatives américaines sur les ressources en courants de cours d'eau des États-Unis. Une étude canadienne est en cours : on prévoit que les ressources canadiennes dépassent 2,000 MW. Les estimations des ressources américaines sont fondées sur le potentiel énergétique défini par Miller (1986), dans l'hypothèse d'une extraction de 15 p. 100 (Bedard, 2007).

³ Données de l'ONE (2011).

1.1 Le processus d'engagement

Une première réunion du Comité directeur et l'élaboration d'une ébauche de vision ont marqué le lancement de la *Feuille de route technologique sur l'énergie marine renouvelable* en décembre 2010.

Plus de 100 spécialistes, notamment des représentants de centres de recherche, des concepteurs de technologies, des producteurs d'électricité indépendants, des services publics, des fournisseurs de services et des gouvernements, ont pris part à une série de trois ateliers et aux activités

de suivi reliées, tel qu'il est décrit au tableau 2. Dans le cadre de ce processus, la vision a été respectée, les forces et les faiblesses du Canada ont été examinées, six parcours technologiques ont été tracés et des mécanismes visant à réduire plus rapidement les coûts et les risques ont été établis.

Ces ateliers ont fourni une grande partie du contenu de la Feuille de route. Ils ont également servi à mobiliser différents acteurs prêts à mettre en œuvre les plans.

Tableau 2. Aperçu des ateliers sur la Feuille de route technologique

Halifax (8 février 2011)	Montréal (30 mars 2011)	Vancouver (9 juin 2011)
<ul style="list-style-type: none">• Confirmation de la vision• Situation actuelle du secteur de l'énergie marine renouvelable• Forces et faiblesses technologiques du Canada• Lacunes dans les capacités canadiennes• Occasions prioritaires en matière de technologie	<ul style="list-style-type: none">• Messages découlant de la réunion de Halifax• Le défi de la réduction des coûts• De l'expérience du déploiement aux opérations efficaces• Cycle de vie du projet d'énergie marine renouvelable; recensement des activités essentielles à la réussite• Processus de la « carte des points chaud » pour établir les parcours technologiques• Enjeux et parcours prioritaires	<ul style="list-style-type: none">• Messages découlant des réunions de Montréal et de Halifax• Commentaires sur les six parcours technologiques• Points communs entre les parcours; détermination des catalyseurs• Comment les catalyseurs et les parcours seront éventuellement mis en œuvre• Mise en œuvre : qui, comment (plans) et quand (calendrier)

1.2 La vision

La vision élaborée pour le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable transmet un sentiment d'urgence, mise sur le leadership au sein de la chaîne

d'approvisionnement et met l'accent sur la création de valeur pour le Canada :

Sur le marché international, le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable est un chef de file; il fournit des solutions, des systèmes et des services de production d'énergie propre à partir de vagues, de marées et de courants de cours d'eau.

En misant sur les forces du Canada et en prenant appui sur le fondement national de production d'énergie compétitive et de puissance installée, notre réussite reposera sur :

- une puissance installée de plus de 75 MW assurée par l'industrie canadienne d'ici 2016
- le recours à des technologies et au savoir-faire canadiens dans plus de 50 p. 100 des projets lancés dans le monde
- une puissance installée de 2 000 MW assurée par l'industrie canadienne d'ici 2030
- un rendement économique annuel de 2 milliards de dollars pour le Canada d'ici 2030

Le déploiement doit être rapide et dynamique afin d'atteindre les objectifs de puissance installée établis, soit 75 MW d'ici 2016, 250 MW d'ici 2020 et 2 000 MW d'ici 2030.

En accord avec cette vision, le Canada deviendrait, d'ici 2020, un chef de file mondial dans l'élaboration d'options intégrées de production d'électricité eau à réseau, plus particulièrement en ce qui concerne les systèmes énergétiques basés sur les courants de cours d'eau. Le Canada deviendra le chef de file de l'élaboration des procédures normalisées d'exploitation et des pratiques exemplaires qui appuient une approche intégrée de la mise au point de systèmes d'énergie marine renouvelable.

Toujours d'après cette vision, le Canada dirigerait l'élaboration et la démonstration de l'évaluation des ressources intégrées, de l'évaluation du site, de l'installation, ainsi que de l'exploitation et de l'entretien des systèmes d'énergie marine renouvelable. En misant sur ce savoir-faire,

le Canada sera en mesure de fournir des biens et des services à valeur ajoutée de la chaîne d'approvisionnement dans le cadre de 30 p. 100 de tous les projets réalisés dans le monde d'ici 2020, et de 50 p. 100 de tous les projets menés d'ici 2030. Des services technologiques et techniques créneaux (tels que des dispositifs d'ancrage, des fondations, des systèmes de déploiement, des connecteurs, de l'équipement de surveillance, des systèmes de communication et d'autres technologies de soutien) seront également établis et élaborés pour le marché mondial d'ici 2020.

Cette vision, conçue à l'origine par le Comité directeur et confirmée par le secteur dans le cadre des ateliers, donne à penser que le Canada pourrait rapidement devenir un chef de file mondial en matière d'énergie marine renouvelable. Elle repose sur une stratégie composée de parcours, d'objectifs et de catalyseurs visant à réaliser des progrès mesurables.

1.3 La stratégie : assurer le leadership

Le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable a adopté une approche industrielle dans son développement pour assurer un avantage économique compétitif au Canada. Cette approche a permis au Canada de se classer troisième au monde en ce qui a trait au nombre de promoteurs de technologies d'énergie marine renouvelable (Khan, 2009), et le pays serait aujourd'hui en voie de faire la démonstration de dispositifs de transformation de l'énergie marine raccordés au réseau.

On met en place des mesures fiscales, stratégiques et réglementaires pour répondre aux besoins du secteur et établir les parcours de délivrance de permis et les marchés de soutien nécessaires pour mener des projets-pilotes au Canada. L'approche adoptée au pays à l'égard des infrastructures partagées a progressé : des efforts de collaboration en recherche stratégique sont déployés tant sur la côte pacifique qu'atlantique, une technologie de calibre mondial est sur le point d'être mise à l'essai

en centrale, et le centre de démonstration technologique câblé doté de la plus grande capacité au monde – le Fundy Ocean Research Centre for Energy (FORCE) – sera entièrement en service en 2012. L'utilisation de systèmes de production d'énergie à échelle commerciale, fonctionnant sous l'eau, stimulera le développement d'une infrastructure industrielle appropriée, si bien que le Canada sera en bonne position pour faire

avancer les efforts internationaux de promotion des technologies d'énergie marine renouvelable et d'amélioration des opérations.

Pour que l'énergie marine renouvelable puisse faire concurrence à d'autres sources d'énergie, des avancées technologiques doivent être réalisées pour réduire les risques et les coûts associés aux systèmes d'énergie marine renouvelable. Afin de pouvoir offrir aussi rapidement que possible des solutions opérationnelles efficaces, le Canada devra mettre en œuvre une stratégie qui s'appuie non seulement sur ses vastes ressources, sa capacité en matière de recherche et son expérience du déploiement, mais aussi sur un certain nombre d'autres forces inhérentes, notamment :

- **une collectivité mobilisée** : Depuis le milieu des années 2000, des intervenants du secteur canadien de l'énergie marine renouvelable ont collaboré pour faire progresser le secteur, formant l'Ocean Renewable Energy Group (OREG), le FORCE, le Fundy Energy Research Network (FERN), le West Coast Wave Collaborative (WCWC) et l'Offshore Energy Environmental Research Association (OEER). Des gouvernements provinciaux (notamment ceux de la Colombie-Britannique, de l'Ontario, du Québec et de la Nouvelle-Écosse) aident également le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable à croître, de même que des organismes et des programmes de financement tels que les Technologies du développement durable du Canada (TDDC), l'Agence de promotion économique du Canada atlantique (APECA), le Programme de recherche et de

Une approche industrielle :
Il faut passer de l'étape des essais et du développement à l'offre de réseaux électriques commerciaux, à la tenue d'activités à l'échelle commerciale et à la mobilisation d'une chaîne d'approvisionnement capable de se transformer en un secteur mûr et autonome

développement énergétiques (PRDE), le Fonds pour l'énergie propre (FEP) et l'Initiative écoÉNERGIE sur l'innovation (ecoEII) de Ressources naturelles Canada, le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherches du Canada, ainsi que les crédits d'impôt en vertu du programme Recherche scientifique et développement expérimental (RS&DE).

- **la capacité de la chaîne d'approvisionnement :** depuis des décennies, des scientifiques, des ingénieurs, des promoteurs et des entrepreneurs canadiens travaillent à mettre en valeur le potentiel des ressources hydrauliques, maritimes, ainsi que du pétrole et du gaz extracôtiers qui peuvent permettre d'acquérir les compétences et de mettre au point les technologies nécessaires pour exploiter avec efficacité les ressources d'énergie marine renouvelable.
- **la mobilisation à l'échelle internationale :** le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable exerce un leadership dans le cadre d'activités de collaboration et de recherche à l'échelle internationale par le biais de l'Entente de mise en œuvre de l'Agence internationale de l'énergie sur les systèmes de l'énergie des océans (OES-IA), de l'élaboration de normes et de codes internationaux par l'entremise du Comité technique de la Commission électrotechnique internationale sur l'énergie marine (CT CEI 114),

► Six parcours, cinq catalyseurs, une vision

Un important catalyseur de la stratégie, décrit en détail dans la présente Feuille de route et auquel une place importante est accordée, est l'incubation technologique – le regroupement et l'accélération des premiers projets de démonstration à l'échelle industrielle et des innovations technologiques visant à appuyer la poursuite de six **parcours** reliés, menant

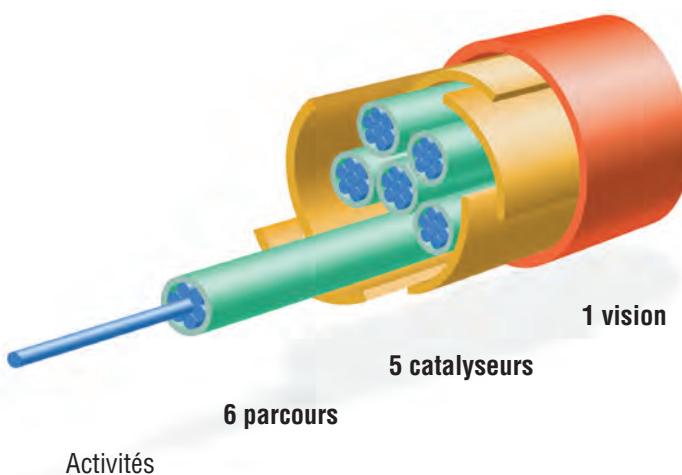
Parcours : Orientation des activités de développement de base qui comprennent les activités coordonnées s'appuyant au fil du temps les unes sur les autres pour atteindre les objectifs définis

et d'autres activités et projets conjoints avec le Royaume-Uni, les États-Unis et d'autres.

Ces mesures, décrites dans la présente Feuille de route, visent à combiner les forces du secteur canadien de l'énergie marine renouvelable tout en repérant les occasions de leadership, de développement économique et de développement de sources d'énergie propre. La stratégie globale adoptée consiste à encourager la collaboration et à accélérer le déploiement par le partage des connaissances et de l'infrastructure, tout en reconnaissant qu'en matière d'énergie marine renouvelable au Canada, le tout est plus grand que la somme des parties.

Bien que la vision de l'énergie marine renouvelable se réfère à la puissance installée, le secteur s'appuie sur plus que des mégawatts. Cette vision se concrétisera par la mise sur pied d'une chaîne d'approvisionnement robuste et souple et la mise à profit d'occasions de diriger au sein de ce nouveau secteur mondial. Le succès sera également mesuré par le nombre d'occasions créées de fournir et d'exporter de l'énergie régionale. Cette vision tient compte du fait que l'énergie marine renouvelable représente une occasion unique – tant à titre de nouvelle ressource d'énergie qu'à titre de nouveau débouché international – de contribuer à solidifier la réputation du Canada à titre de superpuissance de l'énergie.

à la prise de mesures pour atteindre les principaux objectifs et, au final, à la concrétisation de la vision globale. Pour chaque parcours, des activités et des calendriers de développement technique prioritaires, qui assureront la croissance du secteur canadien de l'énergie marine renouvelable, sont prévus. L'initiative de l'incubation technologique, qui vise à faire du Canada l'endroit le plus attrayant au monde pour le développement technologique et industriel, sert de fondement à cinq **catalyseurs** qui permettront de percer le marché international.



Catalyseur : Activités sectorielles et tactiques qui établissent les fondements du progrès

La vision établie pour le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable vise aussi loin que 2030. Cependant, le Comité directeur et les participants à l'atelier ont souligné l'importance

de réaliser de grands progrès à court et à moyen terme (d'ici 2016 et 2020, respectivement). Il faut agir maintenant pour permettre au Canada de se tailler une place de premier plan dans le cadre du développement du secteur mondial de l'énergie marine renouvelable.

Tableau 3. Deux scénarios pour le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable en 2030

Résultats des mesures rapides	Résultats des mesures tardives
Ouverture de la voie au marché, réalisation de travaux de recherche stratégiques, création d'incubateurs technologiques	Pas d'investissement (ou en R et D seulement)
Capacité et savoir-faire industriels démontrés	Du travail de soutien local
Partenariats internationaux et accès au marché	Achat du savoir-faire et de la technologie
Une production élargie d'énergie marine renouvelable fait partie de l'offre globale d'énergies renouvelables du Canada	Lancement tardif de la production canadienne d'énergie marine renouvelable
Énergie marine procurant d'importants avantages économiques	Le développement de l'énergie marine entraîne un coût économique



2 Plan d'action : parcours technologiques

Les six parcours technologiques définis tout au long du présent projet de feuille de route témoignent des forces du Canada ainsi que des possibilités aux plans national et international. Chaque parcours correspond à un aspect critique des compétences techniques, de la technologie et du développement opérationnel et comprend des mesures prioritaires qui contribuent à

l'atteinte des objectifs du Canada à court, à moyen et à long termes.

Les six parcours sont, dans la plupart des cas, complémentaires et doivent être suivis simultanément pour avoir le plus d'effets possibles sur le développement du secteur canadien de l'énergie marine renouvelable.

Tableau 4. Parcours technologiques et mesures prioritaires associées

Parcours technologiques	Mesures prioritaires
<i>Miser sur l'infrastructure partagée du Canada</i>	<ul style="list-style-type: none">Appuyer les activités d'essai des énergies tirées des vagues et des courants de cours d'eau, et continuer à soutenir l'énergie marémotriceMettre au point des technologies de soutien et mobiliser les entreprises de servicesFavoriser l'élaboration de normes internationales
<i>Définir des solutions d'énergie marine pour répondre aux besoins des services publics</i>	<ul style="list-style-type: none">Répondre aux besoins du système d'électricitéCréer des modèles de prévision fiablesFaciliter la communication entre les services publics et les promoteurs
<i>Assurer l'avantage du Canada en matière de technologies faisant appel aux courants de cours d'eau</i>	<ul style="list-style-type: none">Appuyer et améliorer les systèmes d'énergie tirée des courants de cours d'eauAcquérir et démontrer une expertise en exploitation et en gestion d'un système d'énergie tirée des courants de cours d'eauApprofondir continuellement les connaissances sur l'évaluation des sites de courants de cours d'eau
<i>Élaborer des éléments technologiques cruciaux</i>	<ul style="list-style-type: none">Promouvoir le développement des technologies canadiennesDéterminer ce qu'il faut produire au Canada et ce qu'il faut acheterÉtablir une culture d'échange de l'information dans le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable
<i>Miser sur les compétences et l'expérience d'autres secteurs</i>	<ul style="list-style-type: none">Inviter des secteurs connexes à se joindre au secteur de l'énergie marine renouvelableCréer des occasions d'adaptation de technologies et d'expériencesMener des évaluations environnementales stratégiques régionales tout en mobilisant d'autres secteursPromouvoir les centres d'expertise régionaux pour perfectionner la main-d'œuvre dans le secteur de l'énergie marine renouvelable
<i>Élaborer et établir des lignes directrices sur la conception de projet</i>	<ul style="list-style-type: none">Mobiliser le secteur pour encourager l'élaboration de procédures normalisées d'exploitationMettre au point des systèmes de surveillance canadiensTirer des leçons des projets de démonstration

Dans les prochaines sections, les six parcours technologiques sont présentés en détail ainsi que les mesures et les objectifs clés établis pour trois

périodes : à court terme (2011-2016), à moyen terme (2016-2020) et à long terme (2020-2030).

2.1 Premier parcours : Miser sur les infrastructures partagées du Canada

2011 - 2016

2016 - 2020

2020 - 2030

Démonstration de projets, d'approches et d'un savoir-faire à l'échelle commerciale

Les centres d'essai du Canada et les déploiements effectués sont essentiels pour élaborer des normes, des pratiques exemplaires et des procédures normalisées d'exploitation

Les installations d'essai et de développement se transforment en sites de projets commerciaux à long terme

Le concept d'infrastructure partagée en matière d'énergie marine renouvelable est exploré dans le monde entier, l'European Marine Energy Centre (EMEC), situé dans le Nord de l'Écosse, étant le premier établissement d'essai des technologies. Les avantages de ce type de centre ont rapidement été constatés, et l'on planifie maintenant un peu partout dans le monde des zones de développement, des installations à multiples dispositifs et d'autres sites d'essai.

Au Canada, le Fundy Ocean Research Centre for Energy (FORCE) a été créé pour mettre à l'essai des technologies d'énergie marémotrice à pleine échelle, raccordées au réseau, et pour évaluer la durabilité environnementale des installations d'énergie

marémotrice. À la suite de la décision d'installer, à chacune de ses quatre zones d'ancrage, une infrastructure de câblage dimensionnée pour permettre l'interconnexion de parcs, le FORCE devrait pouvoir jouer un rôle de premier plan dans la facilitation de la mise en service de centrales d'énergie marémotrice durables, à des fins commerciales, en Nouvelle-Écosse et dans le reste du Canada.

L'évolution du FORCE suit les progrès réalisés dans le secteur en ce qui concerne les parcs de démonstration qui ressemblent davantage à des centrales commerciales. De tels concepts avant-gardistes, combinés à un programme de recherche ciblé et à des comités consultatifs de surveillance de l'environnement, de consultation technique et de liaison communautaire, ont permis au FORCE de devenir un facilitateur modèle auprès du secteur mondial.

L'expérience acquise dans le cadre des initiatives d'infrastructure partagée telles que le FORCE est essentielle au développement du secteur canadien de l'énergie marine renouvelable. Une conception adéquate de ces initiatives fera du Canada le pays le plus attrayant pour développer des technologies et des dispositifs d'essai, ce qui se traduira par des investissements nationaux et étrangers au Canada.

Bien que cette occasion soit saisie dans le cas de l'énergie marémotrice de la baie de Fundy, il existe d'autres possibilités d'élaborer des initiatives similaires pour faire progresser le développement des technologies fondées sur l'énergie des courants de cours d'eau et des vagues. En regroupant les activités de production d'énergie à partir des courants de cours d'eau au Québec, au Manitoba et en Ontario, et en mettant au point le projet West Coast Wave Collaboration (WCWC) en Colombie-Britannique pour promouvoir l'énergie houlomotrice, le Canada pourrait devenir la destination de choix pour mettre à l'essai la fiabilité et la capacité de commercialisation des technologies de production d'énergie à partir des vagues, des marées et des courants de cours d'eau et pour en faire la démonstration. Ces initiatives favoriseraient alors le développement d'une chaîne d'approvisionnement de l'énergie marine renouvelable de renommée internationale et éclaireraient le processus d'élaboration de normes internationales.

Le modèle d'infrastructure partagée du FORCE permet :

- la démonstration des technologies de production d'énergie marémotrice
- des essais de puissance maximale de 5 MW
- l'installation de câbles dimensionnés pour faciliter la mise en place des premiers parcs
- l'essai de technologies de pointe, toutes dans la même région
- la mobilisation des producteurs d'électricité indépendants (PEI) et des fabricants d'équipement d'origine (FEO)
- la tenue de recherches stratégiques
- la liaison communautaire
- la tenue de consultations pour la surveillance de l'environnement



Tableau 5. Premier parcours : mesures clés et objectifs connexes

Mesures clés	Objectifs
2011 - 2016	<i>Enquêtes sur les ressources et les sites d'énergie houlomotrice, évaluations environnementales stratégiques, délivrance de permis et planification des interconnexions</i>
	<i>Démonstration des approches commerciales</i>
	<i>Création d'une nouvelle chaîne d'approvisionnement autour des initiatives axées sur l'énergie des marées, des vagues et des courants de cours d'eau</i>
	<i>Établissement de procédures normalisées d'exploitation pour des projets commerciaux</i>
2016 - 2020	<i>Élaboration de normes communes ainsi que d'une infrastructure et d'outils qui peuvent être partagés</i>
	<i>Importantes activités d'exportation des technologies et du savoir-faire</i>
	<i>Les centres de développement du Canada sont essentiels à l'élaboration de normes, de procédures normalisées d'exploitation et de pratiques exemplaires de développement</i>
	<i>Migration de l'infrastructure partagée vers un processus de développement commercial</i>
	<i>Contrats pour le déploiement des premiers réseaux d'énergie houlomotrice</i>
2020 - 2030	<i>Déploiement de parcs de convertisseurs d'énergie houlomotrice raccordés au réseau</i>
	<i>Des technologies de pointe de production d'énergie houlomotrice sont déployées en Colombie-Britannique</i>
	<i>Le besoin de mettre en place des installations d'essai et de développement peut être comblé par des sites commerciaux</i>
	<i>Des groupes d'entreprises de renommée mondiale sont formés autour de l'infrastructure commune</i>
	<i>Le FORCE et ses équivalents ont rempli leur mandat</i>

2.2 Deuxième parcours : Concevoir des solutions marines pour répondre aux besoins des services publics

2011 - 2016

Projets d'énergie marine renouvelable raccordés au réseau

2016 - 2020

Énergie marine renouvelable jugé viable et fiable par les services publics

Intégration de l'énergie marine renouvelable dans les plans à long terme des services publics

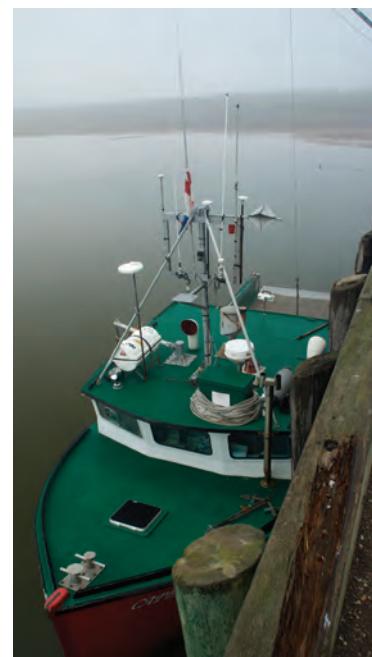
2020 - 2030

Exportation du savoir-faire canadien en vue de l'intégration de projets de production d'énergie marine renouvelable engageant la participation des services publics et des opérateurs de systèmes

Pour assurer le développement du secteur canadien de l'énergie marine renouvelable, il faut veiller à ce que les convertisseurs d'énergie marine soient conçus de façon à remplir les exigences des services publics. L'interconnexion de nouvelles ressources requiert une compréhension approfondie de la performance dans le monde réel afin d'assurer progressivement l'intégration au réseau et de réduire les coûts ainsi que le nombre de problèmes de qualité de l'électricité, de fiabilité de l'approvisionnement et de sécurité. Étant donné que les services publics sont régis en vertu de normes rigoureuses de transport d'électricité et d'approvisionnement en électricité, l'expérience opérationnelle acquise dans le monde réel doit servir à aborder et à évaluer de façon systématique les risques techniques d'un projet de production d'énergie marine renouvelable et, par la suite, à sensibiliser et à mobiliser les producteurs d'électricité indépendants (PEI), les organismes de réglementation et le marché des services publics. Il faut également

assurer la participation d'entreprises et d'ingénieurs spécialisés en technologies énergétiques de sorte que le secteur puisse satisfaire aux exigences communes d'intégration et de conception de projet.

La viabilité économique des projets d'énergie marine renouvelable dépendra notamment de la facilité à relier les projets à une infrastructure électrique vieillissante et de la possibilité d'intégrer cet apport en électricité au système global. Un leadership devra être exercé pour trouver des solutions en matière de transport, de distribution et d'intégration des systèmes à l'échelle communautaire. Le Canada possède un avantage dans ces domaines en raison du nombre de ses services publics intégrés – la plupart de ces services prennent déjà part aux efforts de développement du secteur de l'énergie marine renouvelable.



► Priorité 2-A : Répondre aux besoins du réseau électrique

Dans la vision, l'objectif initial fixé correspond à une puissance installée de 75 MW d'ici 2016. Non seulement cette technologie doit-elle être mise au point, viable au plan commercial et déployée, mais l'infrastructure de transport et de distribution de l'électricité devra également être mise en place. Pour ce faire, il faut

déterminer les occasions d'exploitation de l'énergie marine renouvelable à plus long terme de sorte que des réseaux de transport de l'électricité appropriés puissent être planifiés et étendus jusqu'à ces régions, un processus qui peut prendre de nombreuses années.

Tableau 6. Priorité 2-A : mesures clés et objectifs connexes

	Mesures clés	Objectifs
2011 - 2016	<p><i>Déterminer l'emplacement d'éventuels projets d'énergie marine renouvelable</i></p> <p><i>Déterminer les besoins en expansion de réseau</i></p>	<p><i>Définir les besoins en expansion de réseau en vue de l'intégration de l'énergie marine renouvelable</i></p> <p><i>Projets d'intégration au réseau de l'énergie marine renouvelable</i></p>
2016 - 2020	<p><i>Veiller à ce que les projets d'énergie marine renouvelable soient conformes à toutes les normes de sécurité et pratiques exemplaires</i></p>	<p><i>Garantir que les technologies seront sûres et perçues comme tel, en établissant des normes rigoureuses</i></p> <p><i>Prendre en compte les projets d'énergie marine renouvelable dans les plans de services à long terme</i></p>
2020 - 2030	<p><i>Les PEI, le milieu financier et les services publics font la promotion dans le monde entier des approches canadiennes en matière d'intégration au réseau</i></p>	<p><i>Exécuter tel que prévu dans le monde entier les projets canadiens d'énergie marine renouvelable et intégrer progressivement ce type d'énergie au réseau</i></p>



► **Priorité 2-B : Créer des modèles de prévision fiables**

Bien que l'Europe soit reconnu comme un acteur de premier plan dans la mise au point de convertisseurs d'énergie houlomotrice, le Canada est aussi perçu comme un acteur important dans ce secteur en raison de ses ressources abondantes. La meilleure façon d'assurer l'avantage du Canada en matière d'énergie

houlomotrice (que ce soit aux plans des techniques, des composantes de système ou du développement technologique) est de veiller à ce que le pays mette au point des outils d'évaluation et de prévision des ressources de classe mondiale.

Tableau 7. Priorité 2-B : mesures clés et objectifs connexes

	Mesures clés	Objectifs
2011 - 2016	<p><i>Former un réseau de bouées de surveillance et de mesure des vagues en haute mer; établir des liaisons par satellite pour plus de souplesse sur les sites de déploiement</i></p> <p><i>Élaborer un modèle de simulations rétrospectives près des côtes pour simuler la performance d'un dispositif d'énergie houlomotrice</i></p> <p><i>Examiner la capacité des systèmes de contrôle de l'énergie</i></p>	<i>Reconnaissance à l'échelle internationale des contrôles de systèmes d'énergie</i>
2016 - 2020	<p><i>Modifier le modèle de rétrospection de façon à inclure une composante de prévisions</i></p> <p><i>Élaborer un modèle « près des côtes » à proximité de l'outil de planification de 24 heures utilisé par les services publics</i></p>	<i>Formulation de prévisions de 12 à 24 heures</i>
2020 - 2030	<i>Accroître le niveau de participation du Canada aux activités de surveillance internationale</i>	<i>Exportation de modèles prévisionnels de systèmes d'énergie houlomotrice</i>

► **Priorité 2-C : Faciliter la communication entre les services publics et les promoteurs**

Pour réussir ce parcours, il faut une communication continue entre les services publics et les promoteurs. En faisant intervenir tôt les services publics, les promoteurs s'assurent que leurs convertisseurs d'énergie et leurs projets satisfont aux exigences des services publics, notamment en ce qui

concerne la distribution d'énergie. Cette démarche axée sur des partenariats favorisera l'établissement des relations de travail nécessaires pour réduire les barrières nuisant à l'intégration au réseau de l'énergie marine renouvelable.

Tableau 8. Priorité 2-C : mesures clés et objectifs connexes

	Mesures clés	Objectifs
2011 - 2016	<i>Déterminer les exigences nécessaires pour répondre aux besoins des services publics</i>	<i>Communication ouverte entre les services publics et le secteur de l'énergie marine renouvelable</i>
2016 - 2020	<i>Tirer profit du savoir-faire technologique canadien en matière d'énergie</i>	<i>Passation de marchés faciles par les services publics pour l'approvisionnement en énergie dans le cadre de projets d'énergie marine renouvelable</i>
2020 - 2030	<i>Déterminer les exigences standards reliées à l'intégration de l'énergie marine renouvelable aux installations électriques et les communiquer au marché international</i>	<i>Exportation par le Canada de son savoir-faire en projets d'énergie marine renouvelable faisant participer des services publics et des exploitants de systèmes</i>

2.3 Troisième parcours : Assurer l'avantage du Canada en matière de technologies de production d'énergie à partir des courants de cours d'eau

2011 - 2016

2016 - 2020

2020 - 2030

Le Canada a des solutions éprouvées de déploiement, d'exploitation et d'entretien, et de récupération

Le Canada est reconnu mondialement comme un chef de file des technologies d'énergie des courants de cours d'eau

50 p. 100 des projets mondiaux utilisent des technologies canadiennes ou de l'expertise canadienne

Une occasion unique s'offre au Canada d'exercer un leadership à l'échelle internationale dans le développement de systèmes d'énergie des courants de cours d'eau. À l'heure actuelle, des entreprises canadiennes mettent à l'essai des prototypes technologiques et réalisent des ventes internationales, tandis que de grandes entreprises de services publics (notamment celles du Québec, de l'Ontario, du Manitoba et de la Colombie-Britannique) ont exprimé un fort intérêt pour le développement et participent à des projets-pilotes. De plus, le Canada exploite son expérience vaste et reconnue de la production d'énergie à partir des courants de cours d'eau, de la conception de technologies et du leadership en hydroélectricité classique, ainsi que son expérience de la modélisation de

dispositifs pour renforcer son avantage dans le développement de technologies axées sur l'énergie des courants de cours d'eau.

Pour réussir ce parcours, il faut cibler le système de production d'électricité dans son ensemble – de l'eau au réseau – tout en continuant d'améliorer le savoir-faire technologique nécessaire en énergie des courants de cours d'eau. Toute la collectivité de l'énergie marine renouvelable doit y participer, notamment les promoteurs de technologies, les centres de recherche, les services publics, le milieu universitaire et les ministères fédéraux et provinciaux concernés. En collaborant ensemble, ces groupes arriveront à accélérer les projets de démonstration de systèmes fiables d'énergie des courants de cours d'eau au Canada et à faciliter les exportations vers le marché mondial.

► Priorité 3-A : Appuyer et améliorer les solutions et les réseaux électriques fondés sur les courants de cours d'eau

Un site de développement ou d'essai proposé par une des provinces pourrait constituer l'infrastructure partagée nécessaire pour accélérer le développement des réseaux électriques canadiens fondés sur les courants de cours d'eau. L'équipement et les techniques utilisés sur ce site seront importants pour prouver que les systèmes de déploiement, d'exploitation, d'entretien et de récupération peuvent aider à réduire les coûts et à accroître la fiabilité d'un réseau électrique. De plus, la participation des services publics aidera le secteur à

acquérir de l'expérience, et les projets qui en découlent se solderont par la vente de technologies et d'électricité à un prix concurrentiel. Ces types de projets aident à acquérir des connaissances qui contribueront à simplifier le processus de délivrance de permis et à éclairer le développement des pratiques exemplaires en surveillance, ce qui constitue pour le Canada une occasion d'exporter son savoir-faire en développement des systèmes de production d'électricité eau à réseau.

Tableau 9. Priorité 3-A : mesures clés et objectifs connexes

Mesures clés	Objectifs
2011 - 2016 <i>Appuyer et améliorer les solutions actuelles d'énergie tirées des courants de cours d'eau</i>	<i>Solutions et systèmes d'installation, de déploiement et de localisation éprouvés et prêts à être commercialisés</i>
2016 - 2020 <i>Organiser en vue des coûts et de la fiabilité</i>	<i>Des possibilités d'applications plus vastes du site mènent à un marché plus grand</i>
2020 - 2030 <i>Pénétrer davantage le marché en offrant des solutions fiables en électricité</i>	<i>50 p. 100 des systèmes de production d'électricité eau à réseau axés sur l'énergie des courants de cours d'eau offerts sur le marché international sont fournis par le Canada</i>

► Priorité 3-B : acquérir et montrer l'expérience de l'exploitation et de la gestion de réseaux électriques fondées sur les courants de cours d'eau

Le déploiement à un stade précoce des réseaux électriques axés sur les courants de cours d'eau requiert de la part des fournisseurs de technologies qu'ils appuient les équipes d'élaboration de projets. Cette expérience a par le passé éclairé et continuera d'éclairer la démarche du service à la clientèle visant à appuyer les ventes futures. L'expérience de la

gestion de l'évaluation des ressources et de la gestion de l'environnement constituera une connaissance spécialisée exportable. Cette première expérience peut servir de base à la formation fournie aux clients et aux promoteurs de projets; les promoteurs canadiens feraient alors partie intégrante des initiatives de projets internationaux.

Tableau 10. Priorité 3-B : mesures clés et objectifs connexes

	Mesures clés	Objectifs
2011 - 2016	<i>Expérience démontrée de l'exploitation et de la gestion de centrales fonctionnant à l'énergie des courants de cours d'eau</i>	<i>Démonstration dans différents environnements de solutions en énergie prêtes à être commercialisées</i>
2016 - 2020	<i>Lancement des premiers cours de formation et (ou) des premières démonstrations en génie, en approvisionnement, en construction et en gestion de l'actif à l'échelle internationale</i>	<i>Reconnu dans le monde entier comme chef de file des systèmes de technologies axés sur les courants de cours d'eau</i>
2020 - 2030	<i>Promouvoir le savoir-faire aux utilisateurs des marchés internationaux</i>	<i>Promoteurs de projets canadiens jouant un rôle actif dans la gestion de l'actif sur le plan international</i>

► Priorité 3-C : développement continu du savoir-faire en évaluation des sites de courants de cours d'eau

Les résultats des premiers projets montrent que l'évaluation d'un site va au-delà de la simple mesure des ressources disponibles. La formation de partenariats de recherche avec le milieu universitaire/l'industrie autour d'études sur l'énergie des marées et l'énergie des vagues doit être encouragée au sein du secteur des courants de cours d'eau. Le savoir-faire en caractérisation de site doit être mis en application pour pouvoir évaluer correctement les courants, les turbulences et les variations saisonnières. Il doit également comprendre

des levés géologiques et des analyses bathymétriques de sites et traiter des questions reliées aux débris dans l'eau, à la glace, aux autres utilisations ainsi qu'à l'accès aux réseaux de transport. Les efforts déployés pour bâtir une chaîne d'approvisionnement autour de projets pionniers tiendront compte des leçons retenues et permettront de faire la preuve que le secteur canadien est prêt à commercialiser sa capacité pour mettre en correspondance les technologies et les occasions présentées.

Tableau 11. Priorité 3-C : mesures clés et objectifs connexes

	Mesures clés	Objectifs
2011 - 2016	<i>Mettre au point continuellement les évaluations de sites de courants de cours d'eau et du savoir-faire en caractérisation</i>	<i>Solutions canadiennes éprouvées pour la caractérisation de ressources et de sites</i> <i>Élaboration de normes et de pratiques exemplaires en cours</i>
2016 - 2020	<i>Élaborer et adopter des normes à l'échelle internationale</i>	<i>Exportation du savoir-faire en soutien de système et en élaboration de projets</i>
2020 - 2030	<i>Promouvoir les déploiements dans les régions où le prix de l'énergie est élevé (p. ex. comme solution de recharge à la production de diesel dans les régions éloignées)</i>	<i>Promoteurs de projets canadiens actifs à l'échelle internationale</i>

2.4 Quatrième parcours : Créer les composantes technologiques essentielles

2011 - 2016	2016 - 2020	2020 - 2030
Groupe de travail partageant les leçons retenues	Intervenants externes investis dans les projets d'énergie marine renouvelable	Technologies ou savoir-faire canadiens utilisés dans 50 p. 100 des projets d'énergie marine à vocation commerciale
Démonstration de la fiabilité des convertisseurs d'énergie canadiens	Utilisation de composantes « fabriquées au Canada »	
<p>Les promoteurs de technologies et de projets s'évertuent à être les premiers à montrer la fiabilité de la production d'électricité à l'aide de l'énergie des vagues, des marées et des courants de cours d'eau. Ce climat concurrentiel fait en sorte que les promoteurs travaillent de façon isolée, parfois même à l'extérieur de leurs domaines de spécialisation. Pourtant, la découverte de solutions gagnantes pour le Canada – soit celles qui accélèrent le développement de l'ensemble du secteur de l'énergie marine renouvelable – exige des environnements de travail ouverts qui répondent aux différents besoins en élaboration de projets. Les promoteurs de technologies pourront ainsi se concentrer sur l'amélioration de leurs convertisseurs d'énergie tandis que d'autres s'attaqueront aux défis technologiques</p>		de portée générale. Cette approche coopérative devrait mener à la création de nouvelles techniques et de nouveaux actifs intellectuels, qui pourraient par la suite être lancés sur les marchés mondiaux par le secteur canadien.
<p>Ce parcours conduit à la création de mécanismes de détermination des besoins et des possibilités associés à la planification et à la mise en œuvre de projets énergétiques pionniers. L'exposition à des technologies de pointe issues de l'industrie pendant que le secteur en est encore à un stade précoce de développement créera des occasions d'affaires pour le Canada grâce au partage des leçons retenues et à la convergence technologique, ce qui déterminera les approches à suivre pour les prochaines générations.</p>		



► Priorité 4-A : Promouvoir les technologies canadiennes

Cette priorité est axée sur l'utilisation de bancs d'essai en vue de la recherche, du développement et de la démonstration de technologies canadiennes de transformation de l'énergie et afin d'améliorer les composantes des réseaux. Le secteur serait par la suite en mesure de définir les approches techniques et de déterminer les technologies de soutien à mettre au point au Canada au profit du secteur mondial de

l'énergie marine renouvelable. Le Canada se verra aussi accorder une occasion de concevoir et de fabriquer ces technologies, ce qui pourrait permettre de lancer quelques-uns des premiers projets au monde de promotion de l'énergie marine à l'échelle commerciale. Le secteur pourrait ainsi mener ces projets du début à la fin.

Tableau 12. Priorité 4-A : mesures clés et objectifs connexes

Mesures clés	Objectifs
<p><i>Créer des occasions de développement au Canada :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>bancs d'essai, programmes d'appui et projets préliminaires pour déterminer les besoins techniques et technologiques</i> • <i>bancs d'essai à grande échelle pour faire la démonstration de technologies</i> <p><i>Créer des incitatifs appropriés pour attirer les projets de développement technologique canadiens</i></p>	<p><i>Le Canada comme lieu de prédilection pour les investissements internationaux dans l'énergie marine renouvelable</i></p> <p><i>Démonstration de la fiabilité de la technologie canadienne de conversion de l'énergie</i></p> <p><i>Technologies et techniques canadiennes en cours d'élaboration, d'adaptation et d'essai</i></p>
<p><i>Se tourner vers des intervenants externes pour les investissements importants</i></p> <p><i>Augmenter le nombre de bancs d'essai pour accroître les occasions de déploiement</i></p> <p><i>Renforcer les relations entre le milieu universitaire, l'industrie et les intervenants externes par l'entremise des centres d'innovation</i></p> <p><i>Se concentrer sur la réduction des coûts et sur l'amélioration de la fiabilité</i></p> <p><i>Promouvoir les produits canadiens</i></p>	<p><i>Technologies ou techniques canadiennes (p. ex., convertisseurs d'énergie, composantes ou savoir-faire) dans 30 p. 100 des projets de développement de l'énergie marine à des fins commerciales dans le monde</i></p>
<p><i>Continuer à élaborer et à promouvoir les produits canadiens</i></p> <p><i>Offrir des garanties sur les technologies canadiennes</i></p> <p><i>Susciter un plus grand intérêt pour les produits canadiens en appliquant éventuellement d'autres techniques de réduction des coûts (p. ex., production de masse)</i></p>	<p><i>Technologies canadiennes utilisées dans 50 p. 100 des projets d'énergie marine à vocation commerciale</i></p>

► Priorité 4-B : Déterminer ce qu'il faut produire au Canada et ce qu'il faut acheter

Il n'y a actuellement pas au Canada de chaîne d'approvisionnement connue capable d'appuyer le développement des technologies et du secteur de l'énergie marine renouvelable. Le fait d'accroître la contribution des composantes essentielles qui sont conçues, mises à l'essai et fabriquées au Canada procurera un important avantage au pays dans le secteur mondial de l'énergie marine renouvelable. Une analyse stratégique pour savoir s'il est préférable de fabriquer soi-même ou d'acheter a été proposée

pour déterminer où le Canada pourrait profiter des meilleures occasions de fabriquer des composantes spécifiques et si ces composantes représentent des débouchés à long terme. Cette analyse permettra de veiller à ce que les compétences spécialisées du Canada soient utilisées de façon appropriée pour répondre à la demande sur le marché international. À long terme, il en résultera que les technologies canadiennes seront utilisées dans différents projets menés dans le monde entier.

Tableau 13. Priorité 4-B : mesures clés et objectifs connexes

	Mesures clés	Objectifs
2011 - 2016	<p><i>Définir les critères d'analyse pour déterminer s'il est préférable de fabriquer ou d'acheter</i></p> <p><i>Établir, en collaboration avec des promoteurs de projets et des fabricants d'équipement d'origine (FEO), une liste des besoins généraux des projets d'énergie marine renouvelable (p. ex., boîtes de vitesse, équipement de surveillance, fondations, navires, connecteurs)</i></p> <p><i>Effectuer des analyses pour déterminer s'il est préférable de fabriquer ou d'acheter en collaboration avec des FEO et des fournisseurs</i></p> <p><i>Mobiliser le secteur aérospatial, le secteur de l'exploitation du pétrole et du gaz extracôtiens et le secteur de la production d'énergie</i></p> <p><i>Établir une base de données centrale des résultats d'analyse pour déterminer s'il est préférable de fabriquer ou d'acheter</i></p>	<i>Stratégie nationale pour déterminer s'il est préférable de fabriquer ou d'acheter</i>
2016 - 2020	<p><i>Élaborer et mettre en œuvre des stratégies visant la fabrication au Canada plutôt que l'achat au Canada</i></p> <p><i>Accroître la capacité manufacturière du Canada</i></p>	<i>30 p. 100 des composantes des projets canadiens sont fabriquées au Canada</i>
2020 - 2030	<i>Accroître la productivité de fabrication canadienne</i>	<i>50 p. 100 des composantes de projets canadiens sont fabriquées au Canada</i>

► Priorité 4-C : Établir une culture de partage de l'information au sein du secteur canadien de l'énergie marine renouvelable

Bon nombre de promoteurs travaillent actuellement de façon isolée sans partager les leçons apprises, que celles-ci relèvent ou non de la propriété intellectuelle ou de l'expérience générale du projet. Il en résulte que de nombreux projets de démonstration du secteur font face à des difficultés ou à des défaillances de composantes, dont quelques-unes qui ont déjà été observées dans d'autres projets. Le FORCE

cherche à établir des technologies de pointe dans un environnement commun et de collaboration. Le but de cette activité prioritaire est de créer des forums où les promoteurs de technologies peuvent partager de l'information dans un environnement sécuritaire, accessible aux contributeurs seulement, qui n'ont pas à s'inquiéter de dévoiler de l'information sensible.

Tableau 14. Priorité 4-C : mesures clés et objectifs connexes

	Mesures clés	Objectifs
2011 - 2016	<i>Veiller au partage des connaissances au sein d'une collectivité appropriée sans toutefois révéler de l'information cruciale qui relève de la propriété intellectuelle quand un projet de démonstration se déroule dans des eaux canadiennes (p. ex., en vertu d'un accord relatif à l'ancre /à des essais)</i>	<i>Partage d'information entre des personnes liées par un accord (p. ex., un groupe de travail fermé)</i> <i>Installations canadiennes caractérisées par des courbes d'apprentissage plus rapides, une fiabilité plus élevée et des coûts plus bas</i>
2016 - 2020	<i>Mettre sur pied un groupe de travail international responsable de la communication des grandes questions communes, de l'information et des techniques</i>	<i>Une plate-forme de communication est disponible pour les promoteurs de projets et de technologie du Canada</i> <i>Technologies et soutien canadiens continuant à contribuer à la réduction des risques et des coûts et à l'amélioration de la fiabilité des projets internationaux de développement de l'énergie marine renouvelable</i>
2020 - 2030	<i>Veiller à ce que le groupe de travail canadien tire profit des connaissances et des expériences à la fine pointe de la technologie du secteur mondial</i>	<i>Technologies et composantes canadiennes faisant partie intégrante du nouveau marché international concurrentiel de l'énergie marine renouvelable</i>



2.5 Cinquième parcours : Tirer parti des connaissances et de l'expérience d'autres secteurs

2011 - 2016

Démonstration d'adaptations et d'innovations technologiques

Des programmes collégiaux et universitaires sont en place

2016 - 2020

Pratiques exemplaires internationales en évaluation de l'environnement fondées sur celles conçues au Canada

Leadership démontré dans des domaines tels que l'adaptation de technologies provenant d'autres secteurs

2020 - 2030

Des sociétés pétrolières et gazières canadiennes sont parmi les principaux promoteurs et bailleurs de fonds de projets de promotion de l'énergie marine renouvelable

Le Canada exploite depuis longtemps ses ressources d'énergie marine et hydraulique et a acquis plus récemment de l'expérience dans l'exploitation industrielle du pétrole et du gaz extracôtiers. Le Canada est aussi reconnu internationalement pour ses projets d'énergie hydroélectrique et pour sa production de technologies d'énergie propre. Un grand nombre des technologies, des composantes et des techniques mises au point actuellement par le secteur de l'énergie marine renouvelable pourraient déjà exister dans d'autres secteurs reliés. C'est pourquoi ce parcours est axé sur la mobilisation d'autres secteurs (p. ex., les secteurs de l'exploitation du pétrole et du gaz extracôtiers, des services publics d'électricité, naval, des pêches, des opérations de sauvetage, aérospatial) et sur l'exploitation de leurs compétences spécialisées et de leur expérience pour apporter un appui crucial au secteur de l'énergie marine renouvelable. Ces secteurs sont composés de communautés très unies disposant d'associations et de mécanismes de formation de grappes industrielles solides; la capacité de mobiliser ces groupes constituera un avantage clé pour la Canada dans le domaine de l'énergie marine renouvelable.

Ce parcours traite également de la mise à profit des compétences spécialisées et de l'expérience de la communauté internationale de l'énergie marine renouvelable. L'association canadienne pour l'énergie

marine renouvelable, l'OREG, travaille en collaboration avec les chefs de file du secteur dans les régions des marchés mondiaux clés. L'initiative FORCE a établi une relation stratégique avec l'European Marine Energy Centre (EMEC) et tire parti de l'expérience acquise par cette organisation en matière de déploiement initial de l'infrastructure. Le Canada joue un rôle de premier plan dans l'Entente de mise en œuvre de l'Agence internationale de l'énergie sur les systèmes de l'énergie des océans (OES-IA) et dans le cadre de l'élaboration de normes sur l'énergie marine renouvelable par l'entremise du Comité technique de la Commission électrotechnique internationale sur l'énergie marine (CT CEI 114). Ce type de collaboration continuera de déterminer la place qu'occupe le Canada sur le marché international.

Les activités prévues dans ce parcours sont axées sur la détermination des domaines précis du secteur de l'énergie marine renouvelable qui tireront avantage des contributions d'autres secteurs. En saisissant les occasions d'intégration et de démonstration qui faciliteront le transfert et l'adaptation technologiques au Canada et ailleurs dans le monde, ce parcours devrait mener à l'établissement d'une chaîne d'approvisionnement efficace, concurrentielle et de grande valeur pour le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable.



► Priorité 5-A : Assurer la participation de secteurs reliés au secteur de l'énergie marine renouvelable

La plupart des percées scientifiques et technologiques réalisées au cours des récentes années dans le domaine des océans visaient à appuyer les activités d'exploitation pétrolière et gazière menées sur la côte est du Canada. La vaste expérience du travail en milieu marin difficile et de la prise en compte des besoins en collecte de données sur l'environnement, en manipulation de l'équipement, en communications, en intervention sous-marine et en alimentation électrique

acquise par le secteur de l'exploitation pétrolière et gazière en mer pourrait se transformer en une belle occasion d'adapter les solutions et les applications techniques en vue de répondre aux besoins du secteur de l'énergie marine renouvelable. La participation et l'expérience acquise créeront de nouvelles occasions économiques pour les entreprises canadiennes du secteur de l'exploitation pétrolière et gazière en mer ainsi que pour d'autres secteurs.

Tableau 15. Priorité 5-A : mesures clés et objectifs connexes

Mesures clés	Objectifs
2011 - 2016 <i>Favoriser la participation d'autres secteurs reliés au secteur de l'énergie marine renouvelable</i>	<i>Les autres secteurs sont au courant des activités du secteur de l'énergie marine renouvelable</i>
2016 - 2020 <i>Les secteurs reliés travaillent au développement de l'énergie marine renouvelable à titre de nouvelle occasion d'affaires</i>	<i>L'expérience, les connaissances et l'aide financière d'autres secteurs sont mises à profit pour mener des projets d'énergie marine renouvelable</i>
2020 - 2030 <i>Des entreprises de secteurs connexes dirigent les projets, déployant les technologies commerciales d'énergie marine renouvelable</i>	<i>Des sociétés pétrolières et gazières canadiennes font partie des principaux promoteurs et bailleurs de fonds des projets d'énergie marine renouvelable</i>

► Priorité 5-B : Créer des occasions d'adaptation des technologies et de mise à profit de l'expérience

L'OREG, en tant que représentant du secteur de l'énergie marine renouvelable, devra collaborer avec des associations analogues vouées à l'exploitation en mer, à l'hydroélectricité, à l'électricité et autres afin de prendre en compte les expériences pertinentes des secteurs lors de la définition initiale des exigences des projets d'énergie marine renouvelable. Les promoteurs de technologies

devront réaliser le transfert et l'adaptation technologiques et mettre en œuvre des initiatives de collaboration en recherche et développement pour veiller à ce que les occasions d'adaptation technologique soient saisies. Ces activités visent à réduire le temps nécessaire pour déterminer, modifier et démontrer les composantes technologiques adaptées d'autres secteurs.

Tableau 16. Priorité 5-B : mesures clés et objectifs connexes

Mesures clés	Objectifs
2011 - 2016 <i>Former des groupes de travail pour disséquer et définir les besoins/possibilités d'un projet en utilisant le savoir-faire de secteurs mûrs</i>	<i>Démonstration de technologies adaptées dans le cadre de projets pionniers</i>
2016 - 2020 <i>Démontrer des solutions technologiques adaptées et éprouvées pouvant intéresser les promoteurs de projets de développement internationaux</i>	<i>Liens et leadership démontrés dans la chaîne d'approvisionnement dans des domaines précis comme l'équipement de surveillance</i>
2020 - 2030 <i>Établir une nouvelle chaîne d'approvisionnement intégrée d'énergie marine renouvelable</i>	<i>La chaîne d'approvisionnement canadienne d'énergie marine renouvelable continue d'être une source de solutions innovatrices intégrées pour les marchés mondiaux</i>

► Priorité 5-C : Effecteur des évaluations environnementales stratégiques régionales tout en cherchant à obtenir la participation d'autres secteurs

L'évaluation environnementale stratégique (EES) provinciale réalisée dans la baie de Fundy en 2008 a permis à la Nouvelle-Écosse d'établir la toute première installation marémotrice de grande échelle au Canada. Un examen intégré des projets canadiens pourraient aider à simplifier les futures évaluations des impacts sur l'environnement (EIE) de l'exploitation de l'énergie marine renouvelable. Ressources naturelles Canada et

Pêches et Océans Canada se penchent actuellement sur des questions de délivrance de permis, et s'appuyant sur l'expérience acquise en la matière par des secteurs déjà établis, le Canada serait bien placé pour établir les toutes premières pratiques exemplaires et pour réduire les coûts associés à l'évaluation de projets d'énergie marine renouvelable et à la délivrance de permis connexes.

Tableau 17. Priorité 5-C : mesures clés et objectifs connexes

Mesures clés	Objectifs
<p><i>S'appuyer sur l'expérience des EES de la Nouvelle-Écosse</i></p> <p><i>Utiliser des principes de gestion adaptative durant les EES</i></p> <p><i>Tirer parti des expériences d'autres secteurs et de la communauté internationale pour éclairer les processus d'EES et d'EIE</i></p>	<p><i>Réalisation d'EES et d'EIE pour mieux dégager les besoins en délivrance de permis et en étude stratégique du milieu</i></p> <p><i>Les EES constituent une occasion de mettre à l'essai des projets d'exploitation de l'énergie des courants de cours d'eau et de l'énergie houlomotrice</i></p>
<p><i>Élaborer les pratiques exemplaires et les expériences reliées aux processus d'EES et d'EIE</i></p> <p><i>Faire connaître les pratiques exemplaires canadiennes sur les marchés internationaux</i></p>	<p><i>Partage de l'information sur les EES et les EIE à l'échelle internationale</i></p> <p><i>Succès à l'échelle internationale(p. ex., délivrance des permis fondée sur l'approche canadienne)</i></p> <p><i>Réduction de 50 p. 100 par rapport aux niveaux de 2011 de la durée et du coût du processus canadien d'EES.</i></p>
<i>Mettre en œuvre des processus d'EES et d'EIE améliorés et simplifiés en se fondant sur l'expérience internationale</i>	<i>Pratiques canadiennes en matière d'EES et de délivrance de permis reconnues dans le monde entier comme des pratiques exemplaires</i>

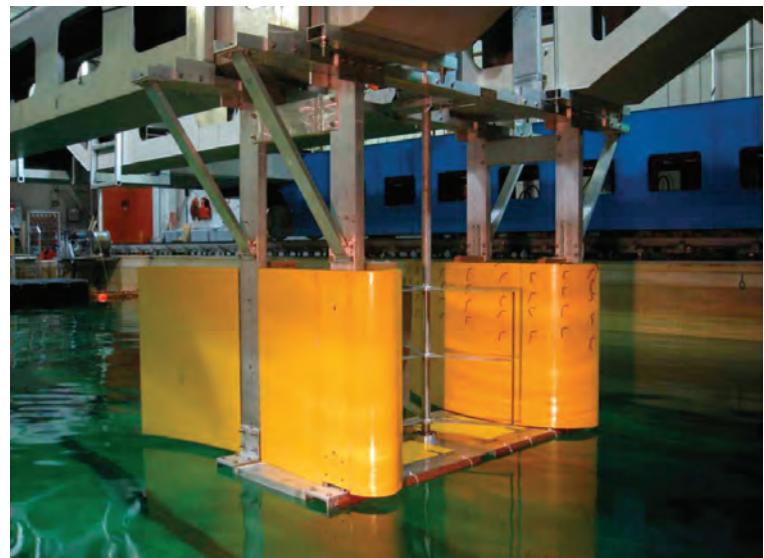
► Priorité 5-D : Promouvoir les centres d'expertise régionaux pour le perfectionnement du personnel de l'énergie marine renouvelable

Le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable applique le savoir-faire général en électrotechnique, en génie océanique et en opérations maritimes d'autres secteurs. À mesure que le secteur se développe, on ne sait si la formation et le savoir-faire offerts dans d'autres secteurs suffiront

à combler les besoins. La création d'une base de connaissances propres à l'énergie marine renouvelable, qui tient compte des besoins particuliers du secteur, pourra appuyer les efforts d'établissement d'un avantage pour le Canada.

Tableau 18. Priorité 5-D : mesures clés et objectifs connexes

	Mesures clés	Objectifs
2011 - 2016	<p><i>Inciter les collèges communautaires provinciaux à offrir des programmes de formation technique et technologique sur tous les aspects de l'énergie marine renouvelable</i></p> <p><i>Mettre au point des programmes universitaires en tenant compte des commentaires et des observations de secteurs connexes et du milieu universitaire</i></p>	<i>Programmes offerts par des collèges communautaires (pour la formation de travailleurs spécialisés en construction, en déploiement, en entretien et en surveillance)</i>
2016 - 2020	<p><i>Accorder la préférence aux diplômés locaux (c.-à-d., aux diplômés canadiens)</i></p> <p><i>Élargir les programmes d'apprentissage</i></p>	<i>30 p. 100 des travailleurs qualifiés proviennent de programmes collégiaux et universitaires canadiens</i>
2020 - 2030	<i>Poursuivre et élargir les programmes</i>	<i>70 p. 100 des travailleurs qualifiés proviennent de programmes collégiaux et universitaires canadiens</i>



2.6 Sixième parcours : Élaborer et établir des lignes directrices sur la conception de projets



L'élaboration et l'établissement de lignes directrices sur la conception de projets – de la caractérisation du site à l'adoption d'approches technologiques et techniques pour tous les aspects du déploiement, de l'exploitation, de l'entretien et de la récupération – sont des domaines clés du développement de projets qui doivent être abordés. Heureusement pour le Canada, ce sont aussi des domaines qui offrent d'importantes occasions de leadership.

L'établissement de lignes directrices sur les pratiques exemplaires doit passer par l'élaboration de procédures normalisées d'exploitation qui serviront de complément au travail entrepris par le CT 114 de la CEI, un comité que le Canada a aidé à mettre sur pied. Ces lignes

directrices et ces procédures normalisées d'exploitation seront intégrées à tous les projets, peu importe l'endroit ou la technologie en question.

Pour aider à établir ces lignes directrices, le déploiement des technologies doit se faire dans un environnement commercial. Une meilleure compréhension de l'interaction ressources-dispositifs et des conditions d'exploitation pourrait ainsi être obtenue. Il faut déployer autant de dispositifs que possible dans les eaux canadiennes, et rendre les résultats des essais disponibles. Les améliorations apportées au matériel, à l'équipement et à l'infrastructure seront fondées sur les leçons apprises et les travaux de recherche et développement.

► Priorité 6-A : Encourager le secteur à élaborer des procédures normalisées d'exploitation

Tel qu'il est décrit dans le cinquième parcours, de nombreux secteurs canadiens reliés possèdent des technologies, un savoir-faire et de l'expérience qui peuvent être adaptés aux besoins du secteur de l'énergie marine renouvelable. À l'aide de groupes de

collaboration, le présent parcours sera axé sur les activités particulières nécessaires pour élaborer des procédures normalisées d'exploitation touchant les activités qui procureront un avantage concurrentiel au Canada.

Tableau 19. Priorité 6-A : mesures clés et objectifs connexes

	Mesures clés	Objectifs
2011 - 2016	<i>Mobiliser d'autres secteurs qui possèdent un savoir-faire relié (p. ex., pétrole et gaz, aquaculture, chantiers navals, ports)</i>	<i>Élaboration de procédures de déploiement, d'exploitation, d'entretien et de récupération en fonction des leçons apprises</i>
2016 - 2020	<i>Accroître le travail sur les normes reliées au développement de projets</i>	<i>Établissement du Canada comme centre de formation sur les pratiques exemplaires</i>
2020 - 2030	<i>Élaboration continue des procédures normalisées d'exploitation et des pratiques exemplaires de l'industrie</i>	<i>Devenir chef de file mondial de la conception, du déploiement et de la récupération (p. ex., exploitation et entretien tout au long du cycle de vie)</i> <i>Reconnu dans le monde entier comme chef de file des procédures normalisées d'exploitation, des pratiques exemplaires et du savoir-faire en matière de projets</i>

► **Priorité 6-B : Mettre au point des systèmes canadiens de surveillance**

Les vitesses de courant élevées et les amplitudes extrêmes de marée de la baie de Fundy compliquent la collecte de données sur l'environnement et sur les ressources du site en vue des projets de démonstration de l'énergie marémotrice. Toutefois, le Canada pourrait tirer avantage de ces défis en établissant des procédures normalisées d'exploitation

et des pratiques exemplaires sur la conception et le déploiement de plateformes et d'instruments de surveillance dans des zones de fort courant; si une technologie de surveillance permet de recueillir de façon fiable et continue des données en temps réel dans la baie de Fundy, elle peut le faire n'importe où (c'est ce qu'on appelle la norme Fundy).

Tableau 20. Priorité 6-B : mesures clés et objectifs connexes

	Mesures clés	Objectifs
2011 - 2016	<p><i>Repérer le savoir-faire canadien en matière de surveillance qui peut être importé d'autres secteurs</i></p> <p><i>Encourager le milieu universitaire / l'industrie à collaborer à la mise au point d'un ensemble de dispositifs de surveillance; appuyer la fabrication des dispositifs au Canada</i></p>	<i>Élaboration des approches et des systèmes de surveillance canadiens</i>
2016 - 2020	<i>Concevoir et mettre à l'essai des dispositifs de surveillance</i>	<p><i>Dispositifs éprouvés pouvant résister aux milieux les plus agressifs</i></p> <p><i>L'équipement de surveillance canadien est recherché et reconnu mondialement comme étant le meilleur de sa catégorie</i></p>
2020 - 2030	<i>Concevoir de l'équipement de surveillance de deuxième et troisième génération capable de résister à des conditions environnementales extrêmes</i>	<i>Le Canada est reconnu comme chef de file mondial de l'équipement de surveillance; exportation du savoir-faire, des approches et des systèmes dans le monde entier</i>



► Priorité 6-C : Approfondir la compréhension des leçons retenues lors des projets de démonstration

On tire un grand nombre de leçons des projets de démonstration. Pourtant, ces leçons ne sont pas souvent communiquées au milieu de l'énergie marine renouvelable. Cela peut mener à la répétition d'efforts et d'erreurs. Cette priorité vise à créer des procédures normalisées d'exploitation et des pratiques exemplaires en vertu desquelles les résultats

des déploiements de technologies de l'énergie marine renouvelable seront consignés et utilisés pour aider le secteur à progresser en faisant la promotion de déploiements plus efficaces, qui contribuent aux activités futures telles que l'établissement de parcs et la production d'électricité de façon économique.

Tableau 21. Priorité 6-C : mesures clés et objectifs connexes

Mesures clés	Objectifs
<p><i>Amorcer les examens complets sur les projets de démonstration</i></p> <p><i>Définir les besoins de surveillance continue</i></p>	<i>L'expérience acquise lors des projets initiaux éclaire les approches de déploiement</i>
<p><i>Élaborer et améliorer la configuration des parcs et les méthodes de surveillance</i></p> <p><i>Commencer à élaborer des pratiques exemplaires pour la détermination des principaux facteurs de configuration des parcs</i></p>	<p><i>Ensemble de dispositifs alimentant le réseau électrique</i></p> <p><i>Déploiement des dispositifs économiques d'ancre et de fondations de deuxième génération</i></p> <p><i>Utilisation de systèmes de déploiement et de récupération économiques, y compris des navires propres à l'exploitation de l'énergie marine renouvelable</i></p>
<p><i>Élaborer des pratiques exemplaires de gestion du cycle de vie des projets</i></p> <p><i>Employer dans l'ensemble du Canada les méthodes élaborées en Nouvelle-Écosse</i></p>	<i>Chef de file mondial et exportateur du savoir-faire en caractérisation de sites et en élaboration de projets</i>



3 Mettre au point les moyens de réussite: les catalyseurs

Bien que chaque parcours soit distinct, ils ont en commun un certain nombre de thèmes – des types d'activités qui aideront à créer les conditions de réussite des parcours. Il s'agit des activités qui assureront la progression de tous ces parcours. Le catalyseur essentiel est l'accent mis sur :

- I. l'élaboration d'incubateurs de technologies

Cette approche devrait :

- II. accélérer l'innovation
- III. améliorer le transfert intersectoriel de technologies et de compétences
- IV. améliorer les capacités en génie, en approvisionnement et en construction
- V. améliorer la position du Canada sur le marché

3.1 Mettre au point des incubateurs technologiques

Comme il est décrit dans le premier parcours, le Fundy Ocean Research Centre for Energy (FORCE), un centre d'essai de convertisseurs individuels d'énergie marémotrice raccordés au réseau et d'évaluation de la durabilité environnementale des innovations en la matière, s'est transformé en une installation de production de parcs à échelle commerciale.

Appuyé par un modèle d'usage commun, en 2012,

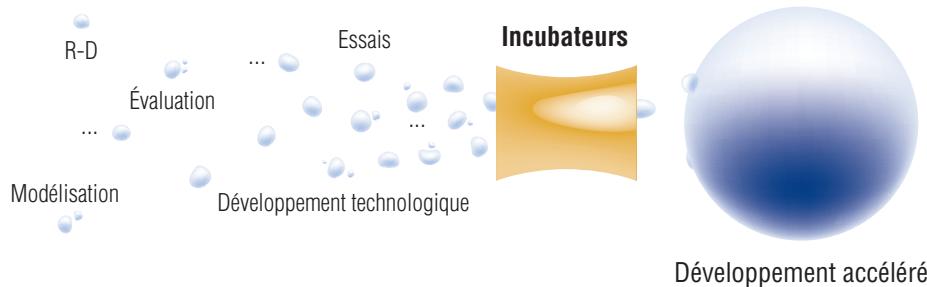
le FORCE offrira à des promoteurs de projets l'occasion de mettre à l'essai des parcs de convertisseurs à grande échelle d'énergie marémotrice raccordés au réseau électrique, ce qui placera le Canada au premier plan du secteur mondial de l'énergie marine. La création de FORCE a été le catalyseur qui a permis d'axer les initiatives de collaboration sur l'acquisition de

l'expérience opérationnelle nécessaire, les essais technologiques et les travaux ciblés de recherche et de développement.

FORCE est un exemple d'incubateur de technologies mis en œuvre, qui permet à l'infrastructure partagée d'agréger des activités d'essais technologiques. Cette

agrégation des activités et l'approche coopérative adoptée à l'égard des projets créent une échelle et une portée de loin supérieures à ce qu'offre un seul projet, facilitant le développement technologique, le développement de chaînes d'approvisionnement et les recherches ciblées tout en accélérant le développement de l'expérience opérationnelle de tous les membres du FORCE.

L'incubateur nécessaire peut prendre la forme de projets de démonstration, de laboratoires, de consortiums sectoriels à expertise technique particulière (p. ex., modeleurs de ressources ou de technologies), de réseaux de recherche (p. ex., FERN, OEER) ou de centres d'essai à l'échelle du développement. Les caractéristiques clés des incubateurs technologiques sont qu'ils regroupent et favorisent les projets de développement technologique : ils permettent à des représentants sectoriels de se réunir pour résoudre ensemble des questions communes. Les membres éventuels de la chaîne d'approvisionnement sont plus susceptibles de repérer les occasions à mesure que la consolidation des projets initiaux et des projets plus petits aide à mieux faire connaître les activités et les progrès sectoriels.



Parmi les principaux aspects du modèle d'incubateur de technologies, mentionnons :

- un endroit où les membres de l'industrie peuvent travailler ensemble
- une base de connaissances centrale sur les activités communes telles que la surveillance de l'environnement et la caractérisation du site
- le partage des expériences et des leçons opérationnelles retenues
- la réduction du temps, du coût et des risques associés au développement
- la possibilité de partager l'infrastructure et l'équipement
- la possibilité que les reculs techniques individuels soient compensés par les réussites obtenues avec d'autres technologies
- une visibilité et une incidence plus grandes que les efforts individuels
- la possibilité de passer des essais de dispositifs individuels à des parcs à échelle commerciale
- la capacité de sensibiliser le public

Le concept consiste essentiellement à accélérer l'apprentissage en agissant afin de réduire les risques et les coûts. Le fait d'agrégner les besoins de projets multiples peut aider à préciser la portée d'une recherche et à diriger les solutions d'installation, d'exploitation et d'entretien qui conviennent le mieux aux projets commerciaux. En agrégeant et en consolidant plusieurs activités individuelles, le résultat des efforts sera plus grand que la somme des parties. Les projets d'exploitation commerciaux seront réalisés plus rapidement par collaboration que par isolement.

Les incubateurs ont l'avantage d'agrégner des projets indépendants afin de favoriser l'innovation

technologique, l'adoption de techniques de surveillance, la délivrance de permis et la recherche stratégique, ce qui aidera à :

- réduire les coûts, les risques et la durée des projets individuels
- accélérer la création et le déploiement précoce des technologies à des fins commerciales
- offrir des occasions d'apprentissage accéléré au secteur, mettant en valeur les améliorations techniques et générant des renseignements crédibles sur les coûts et le rendement
- inciter l'innovation et l'adaptation technologiques
- créer l'occasion d'élaborer des procédures normalisées d'exploitation
- favoriser le partage plus vaste des connaissances sur les enjeux opérationnels
- faire mieux connaître le secteur à tous les intervenants



Tableau 22. Objectifs visant la mise au point d'incubateurs technologiques

Principes clés	Activités	Livrables
<ul style="list-style-type: none"> • Développement des technologies et du savoir-faire canadiens • Détermination plus rapide des solutions aux problèmes fondamentaux • Réduction des coûts par le biais de l'infrastructure partagée • Protection de la propriété intellectuelle commerciale • Stimulation de nouvelles innovations 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilisation des secteurs reliés • Essai et développement de l'expérience • Collecte, traitement, analyse et stockage de données • Regroupement, publication et présentation des résultats • Promotion auprès de la communauté mondiale 	<ul style="list-style-type: none"> • Exécution des projets et apprentissage plus rapides • Propriété intellectuelle « fabriquée au Canada » • Technologie de système éprouvée à l'échelle mondiale • Normes, procédures normalisées d'exploitation et pratiques exemplaires améliorées • Amélioration de la réputation et de la visibilité du Canada, menant à des exportations

3.2 Accélérer l'innovation

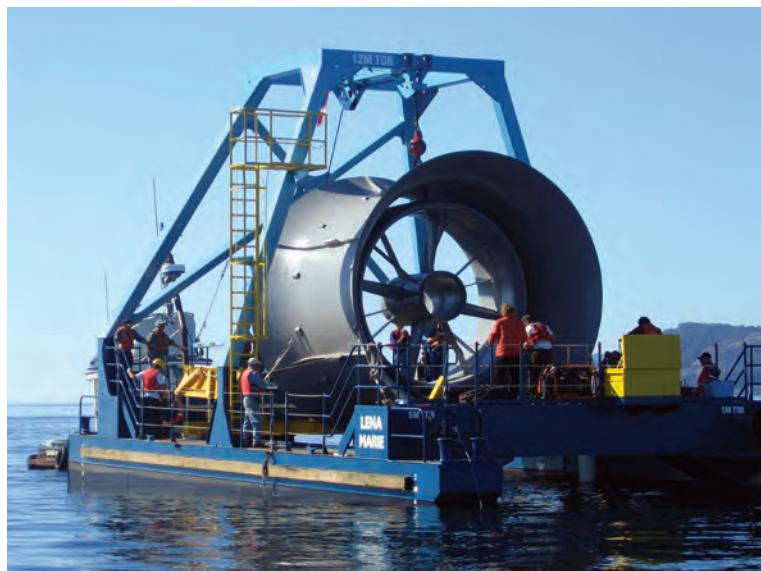
L'infrastructure partagée permettra de regrouper les meilleures technologies et approches techniques canadiennes et de les intégrer aux technologies et aux capacités internationales de pointe. Elle constitue aussi une occasion de déterminer les défis communs et de favoriser le développement de technologies et de techniques cruciales, dont les connecteurs sous-marins, les analyses géologiques sous-marines, les plateformes d'exploitation et d'entretien, les fondations et les dispositifs d'ancrage, l'équipement

et les outils de surveillance et les approches de délivrance de permis.

Le Canada doit renforcer sa capacité de développer et de faire avancer ces solutions techniques. La démonstration de la propriété intellectuelle qui en résulte se fera dans le cadre de projets canadiens à court terme. Étant donné cette expérience démontrée, les solutions-créneaux propres au Canada mèneront à de nouvelles occasions sur les marchés mondiaux.

Tableau 23. Objectifs visant l'accélération de l'innovation

Principes clés	Activités	Livrables
<ul style="list-style-type: none">• Mobilisation de l'industrie, des universités et des laboratoires de recherche en innovation stratégique• Partage de la propriété intellectuelle habilitante et nouvelle au sein des principaux créneaux• Commercialisation rapide des inventions• Adoption du mode de fonctionnement « l'industrie a un besoin, les inventeurs ont une solution »• Priorité accordée aux avancées qui distinguent le Canada	<ul style="list-style-type: none">• Faire en sorte que les projets initiaux créent des occasions d'élaborer, de mettre à l'essai et de démontrer les meilleures solutions• Encourager les accords innovateurs de propriété intellectuelle et de partage	<ul style="list-style-type: none">• Accès à de vastes compétences en recherche• Solutions canadiennes perçues comme étant « gagnantes » dans le monde entier• Modèle éprouvé des efforts de collaboration en R-D, de la résolution de problèmes et du repérage des occasions d'innovation



3.3 Améliorer le transfert intersectoriel des technologies et des compétences

La concentration des activités et la mise à l'échelle rapide lors du déploiement de technologies dans des centres d'essai rendront plus attrayante la possibilité d'adapter des technologies, des techniques, des connaissances, des compétences et des processus d'autres secteurs tels que ceux de l'exploitation du pétrole et du gaz extracôtiers, de l'hydroélectricité classique, de la surveillance de l'environnement, de l'intégration électrique, de la collecte et du stockage de données ainsi que des services techniques et de

projets. L'accumulation d'expérience dans le cadre de projets commerciaux mènera aux premières occasions au monde de renforcer la capacité de la chaîne d'approvisionnement et de mobiliser les connaissances et l'expérience qui seront recherchées par les clients internationaux.

Des groupes de travail seront formés pour favoriser les échanges formels et informels d'information en vue de bâtir des relations intersectorielles fortes au Canada.

Tableau 24. Objectifs visant l'amélioration du transfert intersectoriel des technologies et des compétences

Principes clés	Activités	Livrables
<ul style="list-style-type: none">• Occasions de communication et de démonstration• Participation d'autres secteurs industriels canadiens aux activités liées à l'énergie marine renouvelable• Collaboration entre l'OREG et d'autres associations pour accroître la participation de leur secteur au domaine de l'énergie marine	<ul style="list-style-type: none">• Créer des réseaux intersectoriels• Partage d'information sur des forums en ligne au Canada• Établir des groupes de travail, des conférences et des séances fermées intersectorielles• Assurer une participation intersectorielle à l'élaboration de projets, à la recherche, etc.	<ul style="list-style-type: none">• Intégration de l'expérience et de la capacité d'autres secteurs associés• Progression rapide du Canada le long de la « courbe d'apprentissage »• Mobilisation de promoteurs de projets établis et de fabricants intégrés dans le secteur de l'énergie marine renouvelable

3.4 Renforcer les capacités en génie, en approvisionnement et en construction

Le développement à un stade précoce d'activités industrielles exigera la mobilisation d'équipes de projet qui peuvent former des consortiums en génie-conseil, en approvisionnement et en construction, ce qui aidera à favoriser un déploiement plus grand et efficace de l'énergie marine renouvelable au pays et sur le marché mondial croissant. Ces consortiums

s'occuperont des études sur les risques et la sécurité, de la vérification de la conception, des services d'essai et d'inspection, des analyses de la condition des sites, des services en ingénierie, de déploiement et de récupération, de la gestion du cycle de vie des projets et de l'établissement des procédures normalisées d'exploitation.



Tableau 25. Objectifs visant le renforcement des capacités en génie, en approvisionnement et en construction

Principes clés	Activités	Livrables
<ul style="list-style-type: none"> • Collaboration entre experts • Démonstration des capacités, partage des risques et des récompenses • Participation de toutes les zones géographiques et de tous les secteurs industriels du Canada 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire la démonstration des capacités en génie, en approvisionnement et en construction dans le cadre des projets initiaux • Élargir le répertoire d'entrepreneurs, de fournisseurs et d'autres membres nécessaires de l'OREG • Commencer par des démonstrations modestes au Canada à court terme pour miser sur la croissance future 	<ul style="list-style-type: none"> • Exécution des projets / contrats de génie, d'approvisionnement et de construction • Modèle de travail pour les entreprises à grande échelle menées dans le monde

3.5 Améliorer la position du Canada sur le marché

Le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable continuera de cibler les débouchés internationaux tout en faisant la démonstration des capacités et en livrant des solutions technologiques au Canada. Le secteur fera la promotion des capacités canadiennes et saisira les occasions de vente et d'exportation à l'échelle internationale.

Ce catalyseur visera à assurer la pertinence des développements technologiques pour les nouveaux

marchés mondiaux et à mobiliser les chefs de file du développement de projets et de technologies sur la scène internationale, tout en repérant les occasions à moyen terme et en créant des plans de marketing pour chaque secteur stratégique. En même temps, des activités dynamiques de promotion et de valorisation de la marque seront menées sur différentes plateformes à l'échelle internationale.

Tableau 26. Objectifs visant l'amélioration de la position du Canada sur le marché

Principes clés	Activités	Livrables
<ul style="list-style-type: none"> • Bonne connaissance des clients internationaux éventuels du secteur canadien de l'énergie marine renouvelable • Livraison des solutions-systèmes • Établissement d'une réputation sur le marché en effectuant des démonstrations au pays 	<ul style="list-style-type: none"> • Exécuter des études de marché sur les ressources, les prix, les solutions de recharge, etc. • Réaliser des analyses et des travaux de développement / harmonisation de produits • Surveiller la concurrence mondiale • Promouvoir l'énergie marine renouvelable du Canada sur plusieurs forums • Rechercher des partenariats/ projets de collaboration internationaux stratégiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Projections sur le développement de produits • Invitation à former des partenariats et des consortiums à l'échelle internationale • Technologies et savoir-faire canadiens reconnus à l'échelle internationale en matière d'énergie marine renouvelable • Ventes et exportations

4 Aller de l'avant

Il y a cinq ans, des intérêts canadiens se sont mobilisés pour se tailler une place parmi les chefs de file mondiaux de l'énergie marine renouvelable, en formant une association dans ce secteur. En se fixant comme objectif de créer une niche et un marché pour la nouvelle industrie, ils ont établi les fondements d'une stratégie plus explicite et inclusive, soit la présente Feuille de route.

En 2010-2011, le Canada a connu une augmentation spectaculaire de l'appui à l'égard de l'énergie marine renouvelable : des plans pour des tarifs de rachat garantis ciblés en Nouvelle-Écosse et en Colombie-Britannique, une stratégie de mise en valeur des ressources au Québec, l'ajout de l'énergie marine

renouvelable dans les programmes fédéraux de financement de la recherche et du développement et des aides financières pour la promotion des énergies renouvelables. Ces mesures ont toutes contribué à faire du Canada l'un des endroits les plus attrayants au monde pour le développement de l'énergie marine renouvelable. Grâce à la plus importante contribution financière assurée en 2010 en vertu du Programme du Fonds pour l'énergie propre et à l'harmonisation claire des objectifs de la présente Feuille de route et de l'Initiative écoÉnergie sur l'innovation en cours, le contexte de la phase précoce de mise en œuvre est porteur d'avenir.

► Un milieu favorable pour accroître la confiance et attirer les investissements

L'émergence d'une stratégie de développement à long terme en Nouvelle-Écosse, qui vise à livrer les tout premiers projets de création de parcs à l'échelle industrielle et une puissance installée de plus de 300 MW d'ici 2025, aide à accroître la confiance dans le développement de la chaîne d'approvisionnement du secteur. Le projet

d'Hydro Québec et du gouvernement du Québec de tirer une partie des 200 MW prévus dans le Plan Nord de l'énergie des courants de cours d'eau contribue à la démonstration de la transparence, de la longévité et de la certitude nécessaires pour assurer la participation du secteur financier.

Critères pour attirer les investisseurs vers le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable :

Transparence : l'état actuel d'avancement du développement industriel est-il clair? Où va-t-il?

Longévité : la vision est-elle assez raisonnable, vaste et de longue durée pour favoriser la participation?

Certitude : est-ce que les rôles de la société, du gouvernement et de l'industrie sont clairement définis? Est-ce que des mesures sont prises pour réduire les risques, et mèneront-elles à des gains appropriés pour tous?

Ce contexte favorable doit progresser avec les parcours tracés dans la présente Feuille de route. Les progrès réalisés à ce jour ont donné aux chefs de file du secteur la confiance nécessaire pour présenter une vision stratégique intégrée et pour mettre en œuvre le plan, décrit brièvement dans la Feuille de route, visant à accélérer l'innovation en vue de produire des solutions commerciales concurrentielles.

Le secteur de l'énergie marine renouvelable doit aller de l'avant avec son programme d'innovation technologique, en supposant qu'un environnement stratégique favorable évoluera également pour faciliter le développement durable des ressources marines.

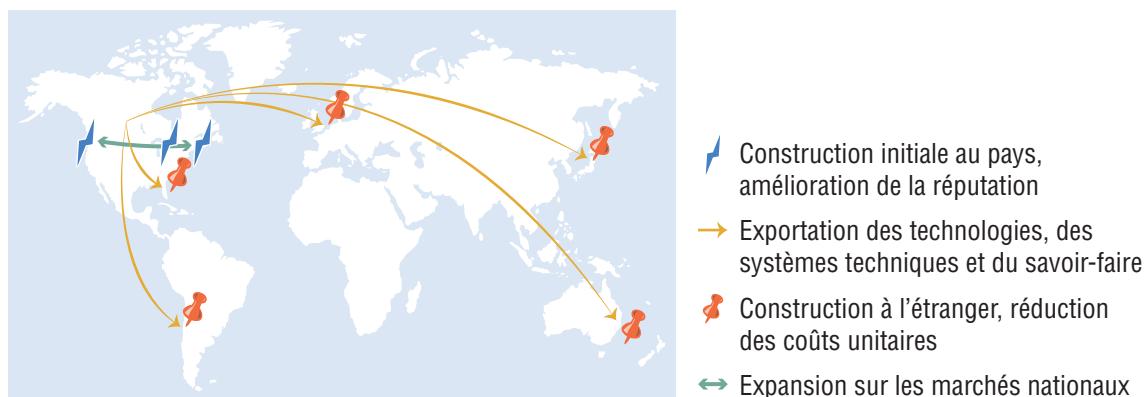


► Atteindre le prochain jalon

Le secteur canadien de l'énergie marine renouvelable s'est fixé un premier objectif de grande envergure pour 2016. Cependant, à la suite des premiers efforts déployés et de l'objectif établi, à savoir trouver des solutions industrielles, les chefs de file à l'origine de la présente Feuille de route estiment que le Canada a déjà en main une grande partie des possibilités d'exploitation d'énergie marine renouvelable. Les six parcours décrits dans ce document présentent les principales stratégies à adopter à court terme. Un effort ciblé pour regrouper les efforts de déploiement à un stade précoce du développement de l'énergie des vagues, des marées et des courants de cours d'eau en efforts facilités et concentrés accélérera les mesures et permettra d'atteindre les objectifs. L'émergence précoce d'une capacité industrielle est l'incitatif nécessaire pour attirer des personnes qualifiées et stimuler le perfectionnement professionnel d'une nouvelle génération de chefs de file de l'énergie marine renouvelable qui aideront l'industrie internationale à croître.

Le but ultime de cette approche stratégique est d'accroître au maximum les avantages économiques du leadership dans le secteur de l'énergie marine renouvelable du Canada. Cela ne peut être possible que si l'énergie marine renouvelable se révèle une ressource énergétique commerciale concurrentielle tout en rendant les approches canadiennes en matière de technologies, de techniques et de savoir-faire indispensables au marché mondial. Avec la mobilisation des services publics, les cibles axées sur le marché ainsi que les politiques et les programmes provinciaux et fédéraux facilitant le développement des technologies propres, les fabricants internationaux d'équipement de premier plan devraient participer à la mise en œuvre de la présente Feuille de route. Bien que le développement financier du secteur demeure toujours un défi, l'exécution de projets-pilotes commerciaux axés sur les marchés constitue un important pas vers l'expansion du secteur au pays et dans le monde entier. Pour la mise au point de la présente Feuille de route technologique, de nouveaux partenaires du secteur ont été recrutés; sa publication en attirera sans doute d'autres.

Figure 1. Plan de déploiement des technologies et du savoir-faire canadiens de l'énergie marine renouvelable



► Se préparer en fonction de « quand » et non de « si »

À l'atelier de Vancouver, dans son mot d'ouverture qui a contribué à la rédaction du présent document, M. John MacDonald (fondateur de MacDonald Detweiler & Associates et de Day 4 Energy) a souligné que la question n'était pas de savoir si mais quand le monde adoptera les énergies renouvelables, comme l'énergie marine. Tout au long des discussions de l'atelier, un thème sous-jacent est revenu : le secteur est capable de surmonter les défis techniques pour créer des solutions d'énergie marine renouvelable qui connaissent du succès sur le plan industriel. Notre but

est de tirer pleinement parti du secteur international à mesure que celui-ci se développe. Le Canada doit donc s'imposer comme un innovateur avant-gardiste dans la démonstration des solutions d'énergie marine renouvelable.

La présente *Feuille de route technologique sur l'énergie marine renouvelable* offre des directives sur les activités et les approches qui procureront un avantage au Canada en matière d'énergie marine renouvelable. C'est maintenant qu'il faut agir.

Annexe A: Participants aux ateliers

Université Acadia Anna Redden	Hemmera Jon Turner	Ocean Networks Canada Scott McLean
ACOA Andrew Parsons	Industrie Canada Eric Barker, Rosemary Swindells	Ocean Renewable Power Company Monty Worthington, John Ferland
AECOM Russell Dmytryw	Instream Energy Systems Conor Walshe	Offshore Energy Research / FORCE Jennifer Matthews
Alstom Power Frank Kaye	Irving Equipment Rod Malcolm	OREG Jessica McIlroy
Andritz Hydro Canada Keith Pomeroy, Nicolas Devooght	Lockheed Martin Steve Marsden	Ministère du Développement économique du Québec Will Dubitsky
Atlantic Marine Geological Consulting Gordon Fader	Marine Current Turbines David Ainsworth, Martin Wright	Renewable Energy Research Josephine Nicdao
BMT Fleet Technology Graeme Comyn, Niall Dixon-Payne	Marmen Yannick Laroche	Resolute Marine Energy Bill Staby
Association canadienne de normalisation Jeff Shikaze	Mavi Innovations Bill Rawlings	Roper Resources Chris Roper
CIDCO Martin Lapointe	Université McGill Geza Joos	Sabella / CHIQ Marcel Boridy
Clean Current Russell Stothers	MDA Corporation Russ Baker	Sea Mammal Research Unit Dom Tollit
Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering Nam Ki Lee	Minas Basin Pulp and Power John Woods, Aaron Long, Terry Gerhardt	SeaBreeze Power Paul Manson
Université de Dalhousie Andrew Henry	Ressources naturelles Canada John Marrone	Seawood Designs Charles Wood
Day4 Energy John MacDonald	Ressources naturelles Canada, Commission géologique du Canada Phil Hill	TM4 Désirée Tremblay
Emera Katie Burgess	Énergie NB Mike Bourque	Transports Canada Leslie James
Environnement Canada Jennifer Wilson, Kelly Vandeligt	Exploitant de réseau du Nouveau-Brunswick George Porter	Triton Consultants Mike Tarbotton
exp Global Suki Gill	New Energy Corporation Andrew Walls	Twig Energy Kathrin Ohle
FORCE Doug Keefe	Ministère des Ressources naturelles de Terre-Neuve-et-Labrador Paul J. Morris	Université du Nouveau-Brunswick Liuchen Chang
Fundy Tidal Dana Morin	Nortek Eric Siegel	Université de Victoria Curran Crawford
GL Noble Denton Michael Molek	Ministère de l'Énergie de la Nouvelle-Écosse Richard Penny	Verdant Power Canada Trey Taylor
Hatch Michael Morgenroth	Nova Scotia Power Kelly Cantwell, Ken Meade, Erin MacNeil, Jamie MacNeil	Voith Hydro Pierre Séguin
HDR DTA André Casavant		William Alexander & Associates James R. O'Hagan

Annexe B : Acronymes et définitions

Terme	Définition
AIE	Agence internationale de l'énergie
Approche industrielle	Objectif visant à passer des essais et du développement à l'offre de réseaux électriques commerciaux, à la tenue d'activités à l'échelle commerciale et à la mobilisation d'une chaîne d'approvisionnement capable de se transformer en un secteur mûr autonome
Avantage Canada	Secteurs éventuels de développement, en fonction des ressources, des technologies et du savoir-faire existants, qui représentent des occasions de leadership durable sur le marché pour le Canada
Carte de points chauds	Outil de sondage graphique visant à évaluer le niveau d'appui du public à l'égard de différentes idées
Catalyseur	Activités et stratégies sectorielles qui établissent les fondements du progrès
<hr/>	
CEI	Commission électrotechnique internationale
Composant technologique	Unité, partie distincte ou sous-système d'un système électrique. Dans le présent document, ce terme s'emploie dans le sens de « technologie de soutien »
CT 114	Comité technique 114 de la Commission électrotechnique internationale sur l'énergie marine
Dépenses d'exploitation	Dépenses continues associées à l'exploitation et à l'entretien d'un dispositif, d'un système ou d'une centrale
Dépenses en capital	Dépenses initiales pour la conception, la délivrance de permis, l'achat l'équipement (notamment convertisseurs d'énergie, immeubles et câbles) et l'installation du projet
Durable	Qui répond aux besoins actuels sans épuiser ou endommager la ressource de manière permanente et qui garantit que les générations futures pourront répondre à leurs besoins
EES	Évaluation environnementale stratégique
EMEC	European Marine Energy Centre
Énergie des courants de cours d'eau	Captage et conversion de l'énergie cinétique de l'eau de cours d'eau sans recourir à la dérivation du cours d'eau ou à un barrage
Énergie houleuse (énergie des vagues)	Captage et conversion de l'énergie cinétique et potentielle liée au mouvement des vagues de surface, intégrée du fond marin à la surface
Énergie marémotrice (énergie des marées)	Captage et transformation de l'énergie cinétique de l'eau vive, produite par les courants de marée, sans l'utilisation d'un barrage
Énergie marine renouvelable	Transformation de l'énergie cinétique des vagues, des marées et des courants de cours d'eau en énergie mécanique; utilisée principalement pour produire de l'électricité, elle peut aussi servir à pomper de l'eau ou à d'autres besoins des consommateurs

Terme	Définition
Énergie propre	Source d'énergie, produit, service ou processus qui réduit le préjudice à l'environnement (ou en cause peu ou pas du tout) ou méthodes de production d'électricité qui ne sont pas associées aux émissions de gaz à effet de serre (GES)
Énergies renouvelables	Énergies provenant de sources qui se renouvellent naturellement telles que les vagues, les marées, les courants de cours d'eau, la lumière du soleil, le vent et la géothermie
Étude d'impact sur l'environnement (EIE)	Processus d'évaluation des effets éventuels, positifs ou négatifs, sur l'environnement des initiatives proposées avant leur exécution
Exploitation et entretien (E et E)	Activités d'exploitation et d'entretien d'un dispositif, d'un système ou d'une centrale
FEO	Fabricant d'équipement d'origine
FERN	Fundy Energy Research Network
FORCE	Fundy Ocean Research Centre for Energy
Incubateur	Entité (p. ex., consortium, installation) favorisant l'entrepreneuriat, l'innovation technologique et le développement par le partage des ressources, des connaissances spécialisées et du capital intellectuel
OEER	Offshore Energy Environmental Research Association
OES	Ocean Energy Systems
OREG	Ocean Renewable Energy Group
Parcours	Orientation fondamentale de développement comprenant des activités concertées et synergiques qui contribuent à l'atteinte d'objectifs définis
PEI	Producteur d'électricité indépendant
PNE	Procédures normalisées d'exploitation
R et D	Recherche et développement
Réseau	Ensemble de dispositifs de conversion de l'énergie conçus pour fonctionner comme une centrale dont chaque élément est placé de façon à optimiser la production d'énergie de la centrale, en tenant compte des caractéristiques de l'écoulement des fluides, des sillages et des effets topographiques
Réseau électrique	Réseau de câbles de transport ou de distribution de l'électricité
Système d'alimentation	Ensemble des composants d'un dispositif (ou d'une centrale) de production d'énergie eau à réseau
Technologie de soutien	Composant ou technologie faisant partie intégrante d'un système électrique, mais ne permettant pas directement la conversion énergétique (p. ex., les connecteurs de câbles, les barges de déploiement, les fondations, les ancrages, les logiciels de conception)
Zones d'ancrage	Emplacement voué à l'installation et à l'exploitation d'un projet dans un centre d'essai

Annexe C : Références

- Bedard, R., Previsic, M., Hagerman, G. (2007). North American Ocean Energy Status, mars 2007. Electric Power Research Institute Tidal In-Stream Energy Conversion, rapport n° TP-008-NA.
- Cornett, A. (2006). Inventory of Canada's Marine Renewable Energy Resources (Inventaire des ressources en énergies renouvelables marines du Canada). Centre d'hydraulique canadien - Conseil national de recherches Canada, rapport technique n° CHC-TR-041.
- Khan, J., Bhuyan, G. (2009). Ocean Energy: Global Technology Development Status. Rapport préparé par Powertech Labs, IEA-OES. Disponible à : www.iea-oceans.org.
- Miller, G. et coll. (1986). Allocation of Kinetic Hydro Energy Conversion Systems in USA Drainage Basins. New York University, pages 86 à 151.
- Office national de l'énergie (2011). Aperçu de la situation énergétique au Canada 2010 - Note d'information sur l'énergie. ISBN 1917-506X.

Annexe D : Références photographiques

- Page 1 : James Taylor devant la turbine à centre ouvert d'OpenHydro à Halifax (Nouvelle Écosse). Gracieusement offerte par Nova Scotia Power Inc.
- Page 3 : Bouée météoocean AXYS WatchMate recueillant des données sur l'énergie houlomotrice pour la West Coast Wave Collaborative (WCWC) (Colombie-Britannique). Photo gracieusement offerte par AXYS Technologies Inc. (AXYS)
- Page 5: Système de production d'énergie EnCurrent de 25 kW. Photo gracieusement offerte par New Energy Corporation Inc.
- Page 9 : Turbine TREK qui sera déployée dans le fleuve Saint-Laurent, près de Montréal (Québec). Photo gracieusement offerte par Renewable Energy Research (RER)
- Page 12 : Câbles d'alimentation sous-marins qui seront déployés par le FORCE. Photo gracieusement offerte par FORCE
- Page 14 : Homardier pour le déploiement de l'équipement des activités de recherche de l'Université Acadia, au quai de Parrsboro, (Nouvelle-Écosse). Photo gracieusement offerte par Stephane Kirchhoff, Ocean Tracking Network
- Page 15 : Déploiement de la turbine TREK dans le fleuve Saint-Laurent, près de Montréal, (Québec). Photo gracieusement offerte par Renewable Energy Research (RER)
- Page 19: Cadre de levage de la turbine d'OpenHydro sur le monteur d'OpenHydro. Photo gracieusement offerte par Dan Thompson, Nova Scotia Power Inc.
- Page 22 : Essai de la turbine Sabella. Photo gracieusement offerte par Sabella Énergie Inc.
- Page 23 : Turbine de courant de cours d'eau de Clean Current. Photo gracieusement offerte par Clean Current Power Systems Inc.
- Page 26 : Essai dans le bassin d'essais de carènes de l'ITO-CNRC, en appui à une thèse de l'Université de la Colombie-Britannique. Photo gracieusement offerte par Mavi Innovations Inc.
- Page 27: Déploiement de la turbine de Verdant Power dans le cadre du projet RITE. Photo gracieusement offerte par Verdant Power.
- Page 29 : Dispositif de SyncWave qui capte l'énergie houlomotrice – image de tests de validation de principe de Charlotte. Gracieusement offerte par SyncWave Systems Inc.
- Page 32 : Essai d'un prototype SurfPower. Photo gracieusement offerte par Seawood Designs Inc.
- Page 33 : Essai d'une turbine marémotrice de Clean Current à Race Rocks (Colombie-Britannique). Photo gracieusement offerte par Clean Current Power Systems Inc.
- Page 34 : Bateaux remorqueurs d'Atlantic Towing à Minas Passage, à l'aube, 2010. Photo gracieusement offerte par Dan Thompson, Nova Scotia Power Inc.
- Page 37 : Turbine à centre ouvert. Photo gracieusement offerte par OpenHydro Group Ltd.
- Plat verso : Cap Breton, chenal Great Bras D'Or. Photo gracieusement offerte par Greg Trowse

