

ANNEXE E

Formulaire de Rapport d'achèvement d'une étude

N'hésitez pas à communiquer avec votre agent de projet pour obtenir une version électronique du formulaire de Rapport d'achèvement d'une étude.

Au terme d'une étude de faisabilité, un exemplaire du rapport final de l'étude doit être déposé, accompagné du présent Rapport d'achèvement d'une étude.

La FCM publiera votre rapport sur le [site Web du Fonds municipal vert^{MC}](#) (FMV)¹. Cela répond à l'un des mandats de la FCM qui vise à aider les gouvernements municipaux à partager leur expérience et leur expertise en matière d'études, de plans et de projets municipaux dans le domaine de l'environnement. Avant de soumettre votre rapport à la FCM, assurez-vous d'en détenir tous les droits d'auteur (vous détenez les droits et pouvez autoriser la reproduction et la diffusion du rapport) et que le rapport ne contient aucune informations confidentielles.

Si le rapport contient des renseignements confidentiels, vous devez en soumettre deux versions : une première contenant ces renseignements confidentiels, qui sera lue par le personnel de la FCM, et une deuxième, expurgée de ces renseignements, qui pourra être publiée sur le site Web du FMV. Veuillez communiquer avec la FCM pour toute question relative aux droits d'auteur ou à la confidentialité.

Comment remplir le formulaire de Rapport d'achèvement d'une étude

Le Rapport d'achèvement d'une étude a pour simple but de partager l'expérience vécue par une collectivité lors du déroulement d'une étude de faisabilité avec d'autres collectivités cherchant à aborder des questions semblables.

Veuillez rédiger le rapport dans un langage courant pouvant être compris par des personnes qui ne sont pas des spécialistes du sujet traité. Un Rapport d'achèvement d'une étude compte en général de 5 à 10 pages, mais il peut être plus long ou plus court, en fonction de la complexité de l'étude de faisabilité.

Les bénéficiaires d'une subvention du FMV doivent transmettre une version numérique **finale** du Rapport d'achèvement d'une étude et de l'étude elle-même avec leur demande finale de contribution. Les documents et leurs pièces jointes doivent être transmis en format PDF avec fonctionnalité de recherche. Les rapports n'étant pas clairement identifiés comme finaux, notamment ceux affichant les mentions « préliminaire » ou « pour usage interne seulement », ne seront pas acceptés par le FMV. Les rapports doivent en outre être datés. Pour toute question au sujet de la production d'un rapport, veuillez communiquer avec le personnel du FMV.

¹ <https://www.fcm.ca/accueil/programmes/fonds-municipal-vert.htm>

Rapport d'achèvement d'une étude

Numéro FMV	15096
Nom du demandeur principal (municipalité ou partenaire)	Université Laval
Nom, titre, adresse, numéros de téléphone et de télécopieur, et adresse de courriel de la principale personne ressource technique responsable de l'étude	418-656-2131 poste 13035 418-656-7856 monique.poulin@fsaa.ulaval.ca Département de Phytologie, 2425 rue de l'Agriculture, Québec, Qc, G1V 0A6
Date du rapport	Juin 2021

1. Introduction

- a. Qui a pris part à l'étude de faisabilité et quelle est leur appartenance respective? Indiquer le nom, le titre et les coordonnées de chaque personne. Il peut s'agir d'employés municipaux, d'ingénieurs, d'experts-conseils et de représentants d'organisations non gouvernementales ou autres.

Jean-Olivier Goyette - Stagiaire post-doctoral, Biologiste. Université Laval. Courriel: jean-olivier.goyette.1@ulaval.ca

Monique Poulin - Professeure, Biologiste. Université Laval. Courriel: monique.poulin@fsaa.ulaval.ca

Stéphanie Pellerin - Professeure, Biologiste. Université de Montréal. Courriel: stephanie.pellerin.1@umontreal.ca

Jérôme Cimon-Morin - Professeur, Biologiste. Université Laval. Courriel: jerome.cimon-morin@sbf.ulaval.ca

Valérie Dupont - Stagiaire post-doctorale, Juriste. Université Laval. Courriel: v.dupont@uclouvain.be

Sophie Lavallée - Professeure, Juriste. Université Laval. ****Mme Lavallée a quitté l'Université Laval à l'automne 2020**.**

Alain N. Rousseau - Professeur, Hydrologue. INRS. Courriel: alain.rousseau@ete.inrs.ca

Stéphane Savary - Professionnel de recherche, Hydrologue. INRS. Courriel: stephane.savary@ete.inrs.ca

Marianne Blanchette - Étudiante - doctorat, Hydrologue. INRS. Courriel: marianne.blanchette@ete.inrs.ca

Julie Deslandes - Conseillère en environnement, Division du développement durable, Service de la planification de l'aménagement et de l'environnement, Ville de Québec.
Courriel: julie.deslandes@ville.quebec.qc.ca

2. L'étude de faisabilité

- a. Décrire le processus adopté pour réaliser l'étude de faisabilité à partir du concept jusqu'au produit final en passant par l'approbation par le conseil municipal et l'appel de propositions.

La ville de Québec est préoccupée par la qualité de l'eau et la santé de ses citoyens. Les sources d'eau potable sont à risque, dû notamment au développement des zones construites dans les bassins versants. De plus, les coûts de gestion des eaux pluviales augmentent avec l'intensification urbaine, dû à l'accroissement des surfaces imperméables. La Ville de Québec a ainsi émis ses préoccupations quant à la protection des milieux humides sur son territoire afin de se prémunir des impacts négatifs que leur perte engendre, notamment au chapitre de la gestion de la ressource en eau. La Ville de Québec a également initié une stratégie de conservation des milieux naturels sur son territoire afin d'améliorer la qualité de vie de ses citoyens. Toutes ces préoccupations ont mené la Ville de Québec à s'allier à une équipe de chercheurs, dirigée par le Dr Monique Poulin, professeure titulaire au département de phytologie, Université Laval, afin de réaliser une étude de faisabilité permettant d'identifier les milieux humides les plus importants dans la gestion de la ressource en eau sur son territoire. L'équipe de recherche est composée d'écologistes (M. Poulin et le Dr Stéphanie Pellerin de l'IRBV à Montréal), d'un hydrologue (le Dr Alain Rousseau de l'INRS eau, Québec) et d'une juriste (la Dr Sophie Lavallée de la faculté de droit de l'Université Laval, qui a quitté son poste à l'automne 2020). Le projet fut entièrement mené par l'équipe de chercheurs, assistée d'étudiants gradués (MSc et PhD) et de professionnels de recherche. Le travail s'est fait en interaction avec l'équipe de Julie Deslandes à la division du développement durable, service de la planification de l'aménagement et de l'environnement, équipe dans laquelle des professionnels œuvrent dans la gestion environnementale et la planification régionale. Ce partenariat répond à un besoin criant de la Ville de Québec pour mettre en place une stratégie de protection des milieux humides sur son territoire.

- b. Quels étaient les objectifs de l'étude de faisabilité? Que cherchait-elle à établir?

Cette étude visait dans un premier temps à quantifier, pour l'agglomération de Québec et le bassin versant de la Rivière Saint-Charles qui se prolonge au-delà des limites de l'agglomération, trois services hydrologiques induits par les milieux humides: la réduction des pointes de crues, le soutien aux débits d'étiage et le captage des matières en suspension. Dans un deuxième temps, l'étude visait à prioriser via une approche de planification systématique les milieux humides à protéger et à restaurer. Finalement, l'étude avait aussi comme objectif d'évaluer le cadre légal par lequel mettre concrètement en valeur les résultats du projet.

- c. Quelles démarche ou méthodologie ont-elles été utilisées pour atteindre ces objectifs?

Nous avons d'abord modélisé, à l'aide de la plate-forme PHYSITEL/HYDROTEL, la capacité des milieux humides de l'aire d'étude à atténuer les crues, soutenir les débits en périodes d'étiages et réduire les solides en suspensions dans les eaux de surface. Notre modélisation a pris en compte des volumes de ruissellement induits par des pluies de différentes durées (ex.24 heures) et fréquences (ex. : différents percentiles, 25, 50, 90, 95 ou récurrences de 2, 10 ou 20 ans). Nous avons aussi tracé un portrait historique des pertes (ou gains) de milieux humides entre 1978 et 2014 et modélisé l'impact de cette évolution au sein du territoire sur les services hydrologiques ci-dessus mentionnés.

Dans un deuxième temps, nous avons identifié, à l'aide d'une approche de planification systématique de la conservation, un réseau de sites prioritaires à protéger et à restaurer pour le

maintien desdites fonctions hydrologiques. Notre approche de priorisation de sites tient compte de l'apport en services (quantification provenant de la modélisation hydrologique), mais aussi de la demande pour ces services (ex: zone à risque d'inondation) afin de maximiser les retours sur investissement pour les citoyens. Nous avons caractérisé les pressions anthropiques au sein de l'aire d'étude pour ainsi identifier les sites prioritaires à restaurer. Nous avons aussi identifié des sites potentiels pour la création de milieux humides, sur la base de cartographies d'anciens sites de milieux humides aujourd'hui disparus. Nous avons ainsi élaboré un réseau de conservation de sites à protéger et à restaurer, 'optimisé' pour la protection des services hydrologiques ciblés en minimisant les coûts de conservation (et de restauration), tout en maximisant la connectivité des sites au sein du réseau. Afin de présenter les cobénéfices associés au réseau de conservation ainsi élaboré, nous avons quantifié l'apport et la demande de sept autres services écologiques.

L'évaluation du cadre légal s'est faite à la lumière du droit d'autres juridictions, notamment des réglementations qui encadrent des systèmes de compensation qui se mettent actuellement en place en France, et dont l'existence doit être prise en compte dans le développement territorial et la prise de décision à l'échelle des collectivités. Les lois suivantes, leurs règlements d'application, et les politiques pertinentes, ont été examinés afin d'évaluer s'ils peuvent être utilisés pour mettre nos résultats en application : la Loi sur la qualité de l'environnement (LRQ, c. Q-2); Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement (Q-2, r. 17.1; REAFIE), Règlement sur les activités dans les milieux humides, hydriques et sensibles (chapitre Q-2, r. 0.1), la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (L.R.Q., c. Q- A-19.1), la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (L.R.Q., c. Q-41.1), la Loi sur la conservation du patrimoine naturel (L.R.Q. c. C-61.01), la Loi sur les espèces menacées et vulnérables (L.R. Q., c. chapitre E-12.01), la Loi sur les compétences municipales, la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, (c. Q-2, r.35).

- d. Décrire toute consultation publique menée dans le cadre de l'étude de faisabilité ainsi que ses incidences sur l'étude.

Non applicable.

3. Résultats et recommandations de l'étude de faisabilité

- a. Quelles constatations environnementales ont-elles été faites relativement aux options examinées par l'étude de faisabilité? Fournir des résultats quantitatifs ou des tableaux résumant ces résultats. On peut aussi faire référence aux pages correspondantes du rapport de l'étude de faisabilité.

Nos résultats montrent une bonne performance de la plate-forme de modélisation HYDROTEL à reconstituer les débits en rivières (indice de performance Nash-Sutcliffe ~ 0.70 pour les différents sous-bassins versants) et renforcent la notion de gestion des eaux pluviales et de réduction des solides en suspension à titre de services rendus par les milieux humides. À titre d'exemple, nous montrons que les milieux humides présents sur le sous-bassin de la rivière Nelson permettent une atténuation de 30 % des crues de récurrence de 2 ans, qu'ils augmentent le débit de 15 % en période d'étiage (étiage 7 jours avec période de retour 2 ans), et que le captage des sédiments est directement proportionnel à la capacité de chaque milieu humide à réguler les débits; les milieux humides ayant une plus grande surface et drainant de plus grande superficie apparaissent comme ayant une plus grande capacité de régulation des débits.

Le réseau de conservation élaboré via les outils de planification systématique s'étend sur 6870 ha, dont 4344 ha se trouve au sein de l'agglomération. La superficie importante du réseau découle directement des cibles de conservation ambitieuses ayant été établies *a priori* (protection de 75%

des services disponibles dans l'aire d'étude et une couverture de 7% de la superficie de chaque sous-bassin versant en milieux humides). En termes de superficie, au sein de l'agglomération de la ville de Québec seulement, l'ensemble du réseau est constitué à 54.2 % de milieux humides intègres, 19.2 % de milieux humides dégradés (à restaurer), et 26.7 % de sites potentiels (à recréer). Les fossés de drainage constituent la pression anthropique principale au sein du réseau de l'agglomération (7.4 % de la superficie totale des sites), mais l'importance des différents types de pressions varie entre sous-bassins versants. Plusieurs cobénéfices sont identifiés en termes de services écologiques additionnels protégés via le réseau décrit ci-haut.

Notre analyse réglementaire a montré que la *Loi sur la conservation des milieux humides et hydriques* (Loi 132) met en place un système ambitieux de protection des milieux humides et hydriques, visant à atteindre une absence de pertes nettes des milieux humides et hydriques, en se reposant sur la mise en place d'une planification régionale et de l'application rigoureuse de la séquence éviter-minimiser-compenser. En vue de concrétiser la planification régionale, le législateur renforce par ailleurs les compétences des municipalités locales pour conserver les milieux humides. En édictant ce cadre de conservation, le législateur a essayé de répondre aux faiblesses qui ont été décelées lors de la mise en œuvre de cette séquence dans d'autres juridictions et de prendre en compte les nombreuses recommandations faites dans la littérature scientifique dans ce domaine. Pour autant, de nombreux questionnements restent en suspens. À titre d'exemple, il faudra voir comment l'arrimage entre les différents plans et programmes se fera en pratique. Des doutes subsistent également sur la mise en œuvre concrète du programme de restauration et de création des milieux humides et hydriques et si le ministère de l'environnement arrivera à garantir une absence de perte nette tant des superficies que des fonctions et de la biodiversité des milieux humides et hydriques. Vu la discrétion dont doivent faire preuve le ministre et les municipalités dans l'exercice des tâches qui leur sont attribuées, l'efficacité du régime mis en place reposera, selon nous, du bon vouloir et de la capacité de ces autorités.

- b. Quelles constatations financières ont-elles été faites relativement aux options examinées par l'étude de faisabilité (résultats d'une analyse coûts-bénéfices, économies identifiées, etc.)? Fournir des résultats quantitatifs ou des tableaux résumant ces résultats. On peut aussi faire référence aux pages correspondantes du rapport de l'étude de faisabilité.

Non applicable. Cette étude ne comportait pas d'évaluation coûts-bénéfices. Toutefois, nous observons qu'une approche par sous-bassin versant permet la mise en évidence des sites hautement prioritaires pour la conservation de façon plus marquée qu'une approche de priorisation effectuée pour l'ensemble du territoire d'étude. Nous constatons toutefois que l'approche par sous-bassin versant mène à l'élaboration d'un réseau plus coûteux (évalué en termes de superficie; 5300 ha vs. 3780 ha dans le cas du bassin de la rivière Saint-Charles).

- c. À la lumière des constatations environnementales et financières décrites précédemment, que recommande l'étude de faisabilité?

Le caractère intégrateur du plan de conservation ici élaboré via les outils de modélisation et d'optimisation se base sur une série de prémisses et de calculs comportant chacun leurs marges d'incertitude. Nos résultats représentent donc un plan de conservation préliminaire, qui devra être discuté et remanié de façon itérative au sein d'un comité constitué des multiples parties prenantes dans l'aire d'étude. Il est démontré que l'intégration des parties prenantes tout au long de la démarche de l'élaboration d'un plan de conservation permet une meilleure compréhension des concepts et des mécanismes de la planification systématique de la conservation ainsi qu'une meilleure adhésion de ceux-ci aux plans de conservation proposés. Une application concrète des

méthodes présentées dans le présent rapport pour la planification de la conservation des milieux humides sur le territoire de l'agglomération de la Ville de Québec nécessitera une démarche itérative. Aussi, l'enjeu des limites géographiques du plan de conservation devra être pris en compte puisque l'échelle spatiale des fonctions écologiques ciblées par le plan de conservation (services hydrologiques au sein de bassins versants) ne concorde pas avec les limites administratives (agglomération de la Ville de Québec) qui segmentent les mandats d'élaboration de plans de conservation à travers les différentes municipalités régionales de comté. De plus, l'identification de cibles de conservation spécifiques aux besoins et aux contraintes de la municipalité sera primordiale afin d'élaborer un plan pouvant être intégré concrètement au schéma d'aménagement de la municipalité.

Finalement, notre analyse réglementaire montre les potentialités des outils instaurés par la Loi 132, tout en pointant certains risques. Malgré le renforcement du cadre législatif et le caractère novateur de certains de ces outils, la bonne application de la séquence d'atténuation et l'atteinte de l'objectif d'aucune perte nette reste tributaire de la bonne volonté des autorités chargées de l'application de ce cadre, celles-ci disposant d'une importante discrétion.

4. Prochaines étapes pour le demandeur principal

- a. Compte tenu des recommandations de l'étude de faisabilité, quelles sont les prochaines étapes envisagées par votre municipalité? Quels avantages ou améliorations internes pourraient résulter de ces prochaines étapes?

Notre équipe propose une approche de priorisation de la conservation des milieux humides qui pourra être exportée facilement à d'autres municipalités, car toutes ont des préoccupations sur la gestion de l'eau ainsi que des intérêts dans la protection des milieux humides qui bénéficient de plus en plus de la faveur populaire.

Pour l'agglomération de la Ville de Québec, les milieux humides identifiés comme ayant un bon potentiel pour la gestion des eaux pluviales une fois restaurés ou créés feront l'objet de demandes de subventions pour des projets pilotes, notamment auprès du programme de restauration et de création des milieux humides et hydriques récemment créé par le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques. Ils seront évalués de façon à identifier les emplacements les plus compatibles avec le schéma d'aménagement en révision afin de cibler un ou quelques sites à restaurer ou à recréer.

5. Leçons apprises

En répondant aux questions de cette section, veuillez tenir compte de tous les aspects de l'étude – de la planification initiale jusqu'à l'achèvement du rapport final, sans oublier toutes les activités essentielles à la réalisation de l'étude.

- a. Que recommanderiez-vous à d'autres municipalités souhaitant réaliser une étude de faisabilité similaire? Que feriez-vous différemment si c'était à refaire?

Tel que mentionné ci-dessus, l'intégration des parties prenantes tout au long de la démarche de planification systématique de la conservation permettra une meilleure compréhension des concepts et des mécanismes de l'approche ainsi qu'une meilleure adhésion aux résultats obtenus. Une démarche itérative permettant d'intégrer les connaissances locales (faisabilité, limites juridiques et financières, ...) bénéficiera à la pertinence du réseau de conservation final proposé.

- b. Quels obstacles ou problèmes (le cas échéant) avez-vous rencontrés au cours de la réalisation de cette étude de faisabilité? Comment les avez-vous surmontés?

L'approche utilisée (planification systématique de la conservation) comportait une certaine complexité dû au nombre important de paramètres impliqués. Ainsi, la communication et l'idéation des objectifs, des méthodes, et des résultats attendus ont représenté des défis majeurs au cours du projet. Un suivi plus serré de la démarche au cours du projet aurait probablement mené à une plus grande adhésion des parties prenantes au plan de conservation proposé.

Toutefois, plusieurs rencontres en sous-comité entre l'équipe de l'Université Laval et l'équipe de la ville ont été tenues pour identifier les résultats les plus pertinents à transmettre aux décideurs de la ville. Ce travail s'est fait de façon soutenue et a pu alimenter également le développement des approches de modélisation.

6. Partage des connaissances

- a. Existe-t-il un site Web fournissant plus de renseignements au sujet de l'étude de faisabilité? Si c'est le cas, veuillez en indiquer l'adresse Web.

Non applicable

- b. Outre les résultats de l'étude de faisabilité, celle-ci a-t-elle donné lieu à la conception d'outils pouvant intéresser d'autres collectivités (nouvelle politique de développement durable de collectivité, règlements municipaux types, nouvelle pratique d'exploitation, guide de consultation publique, outil de mesure des progrès réalisés vers un développement durable, etc.)?

Non applicable.

- c. Si tel est le cas, veuillez les énumérer et joindre un exemplaire des documents pertinents (ou un lien hypertexte vers ces documents).

Non applicable

© 2022, **Université Laval**. Tous droits réservés.

La préparation de la présente étude de faisabilité a été réalisée avec le concours du Fonds municipal vert, un fonds financé par le gouvernement du Canada et administré par la Fédération canadienne des municipalités. Malgré cet apport, les opinions exprimées sont celles des auteurs, et la Fédération canadienne des municipalités et le gouvernement du Canada n'assument aucune responsabilité à leur égard.