

**Valorisation des eaux usées issues du traitement des
matières résiduelles organiques par irrigation d'une
culture de saules en courte rotation**

FMV no 15114

**Demandeur principal
Municipalité régionale de Comté du Rocher-Percé**

**Conception assurée par
SOLINOV inc.**

**Réalisation et coordination assurée par
Régie intermunicipale de traitement des matières résiduelles de la Gaspésie
(RITMRG)**



Janvier 2021

Table des matières

1	Remerciements	3
2	Informations générales	4
2.1	Mise en contexte	4
2.2	Les joueurs impliqués	5
3	Objectifs et étapes du projet	5
3.1	Les objectifs.....	5
3.2	Les étapes du projet	6
3.3	Les installations	8
4	Les résultats	14
4.1	Les rendements anticipés et réalisés	14
4.2	L'interprétation des résultats obtenus à ce stade-ci	14
4.3	Les avantages et incidences sociales du projet	17
4.4	Les avantages et incidences économiques du projet.....	18
4.5	Le projet a-t-il confirmé la faisabilité technique d'un projet de pleine envergure ?	19
4.6	Quels sont les résultats financiers du projet ?	19
5	L'avenir	20
6	Les leçons retenues	20
6.1	Quelles sont nos recommandations ? Que ferait-on différemment ?	20
7	Le partage de connaissances	21
	Annexe 1 – Plan d'aménagement de la plantation des saules	22

1 Remerciements

Planter une culture de saules sur un ancien site d'enfouissement présente de nombreux défis ! Et grâce à la collaboration exceptionnelle des personnes et entreprises citées ci-bas, nous avons réussi à donner vie à un site dégradé tout en nourrissant des saules avec de l'eau de compostage contenant des nutriments et en évitant des transports plus polluants !

C'est au travers de projet comme celui-ci que l'on découvre des personnes créatives, travaillantes, déterminées, disponibles qui ont mis à contribution leur énergie, leur folie et leur bonne humeur !

Nos remerciements sincères à vous tous et vos équipes ...ce fût un plaisir et un privilège de traverser cette aventure avec vous !



Nathalie Drapeau
Directrice générale – RITMRG



Nadia Minassian
Préfète – MRC du Rocher-Percé

La Ville de Chandler

Le consultant
Solinov et Aquagénie

Les fournisseurs
Dubois Agrinovation
Enviro Saules

Les entrepreneurs
HL Excavation
Sylvain Arbour (les Bergeries du Margot)
Jacques Pagé et son équipe
Terrassement Lelièvre
Huard Électrique
Groupe Ohméga

Les collaborateurs

M. Richard St-Pierre, M. Régis Soucy, M. Robert Lancup,
Location d'Outils Chandler (M. Cyr), PS Lambert,
LSAG arpenteurs, M. Marc Chrétien (Tetrattech),
Groupement forestier Rocher-Percé,

L'équipe terrain

Ariane Pagé, Alexis Poulin, Lucile Parry-Canet, Yanni Joncas, Yves Poirier, Osric Parry-Canet, Alexandre Leblanc, Mylène Langlois, Maéli Pagé,

L'équipe du site de compostage

Richard Blais, Martin Huard, Jean-Raymond Mercier, Michel Lemieux, Jonathan Joncas-Méhot, Grégoire Vachon,

L'équipe de la RITMRG et de la MRC ayant participé de près ou de loin -)

Ce projet n'aurait pu voir le jour sans la contribution financière de la Fédération canadienne des municipalités (FCM) que nous remercions pour sa collaboration.

2 Informations générales

2.1 Mise en contexte

En septembre 2012, la MRC du Rocher-Percé (15 000 habitants) a mis en place la collecte des matières résiduelles organiques (MRO) auprès du secteur résidentiel et du secteur des industries, commerces et institutions (ICI) pour l'ensemble des municipalités de son territoire. Les MRO de la ville de Gaspé se sont ajoutées en 2018 (12 000 habitants). Ces matières sont acheminées au site de compostage situé à Chandler appartenant à la MRC et géré par la Régie intermunicipale de traitement des matières résiduelles de la Gaspésie (RITRMG). Le site est également muni d'un système de déshydratation des boues provenant de la vidange des fosses septiques (BFS) sur le territoire de la MRC et de la Ville de Gaspé.

Le site de compostage (aire ouverte imperméabilisée de 2 ha) génère jusqu'à 10 000 m³ d'eaux usées par année. Les eaux usées proviennent des précipitations, de la déshydratation des BFS (la partie solides des BFS est compostée sur place) et des matières en compostage. Les eaux usées sont chargées en éléments fertilisants (N, P) et doivent être traitées avant leur rejet dans l'environnement. Toutes les eaux usées sont donc préalablement collectées et accumulées dans un bassin pouvant contenir 2 000 m³ sur le site même des opérations.

Jusqu'en 2019, le traitement des eaux usées consistait à les transporter par camion-citerne vers la station de traitement des eaux usées municipales (STEU) la plus proche, soit celle de la Ville de Chandler à 9 km. Au-delà des coûts que cette solution engendrait pour la collectivité, ce transport en camion génèrait également une pollution atmosphérique et occasionnait des nuisances pour les résidents situés le long du trajet. Ce mode de traitement des eaux accaparait également une partie de la capacité de traitement de la STEU, ce qui réduisait d'autant sa capacité de traiter les eaux usées des secteurs résidentiel et industriel. Le volume d'eaux généré par les activités au site de compostage est faible par rapport au volume traité annuellement par la STEU mais le transport des eaux vers la STEU était possible uniquement hors des périodes de pointes. Ces eaux sont plus chargées que l'affluent de la station (DCO, azote, phosphore).

Le projet mis en place permet le traitement passif des eaux par l'irrigation d'une plantation de saules implantée à proximité du site de compostage. Le site aménagé est un ancien lieu d'enfouissement situé à <1 km. Le saule est une espèce arbustive hydrophile reconnu pour son système racinaire très développé et pouvant absorber de grandes quantités d'eau. La zone racinaire est un milieu vivant propice à la dégradation des polluants par mécanismes biologiques et physico-chimiques. Sa capacité s'accroît et se renouvelle lorsqu'il est cultivé en courtes rotations (récoltes fréquentes). Sa durée est > 20 ans. La superficie aménagée est de près de 3 ha. Un dispositif d'irrigation goutte à goutte permet d'acheminer les eaux usées (préalablement filtrées) par pompage à partir du bassin d'accumulation jusqu'à la plantation où plus de 33 000 boutures de saules peuvent maintenant bénéficier de ces nutriments.

2.2 Les joueurs impliqués

Un projet tel que celui-ci requiert l'implication d'un bon nombre de joueurs. Que ce soit au niveau de la conception, de la réalisation, de la gestion, du financement et des opérations. Le tableau suivant présente la liste des entités impliquées, leur coordonnées et leur niveau d'implication.

Nom de l'entreprise	Responsable	Coordonnées	Responsabilités
RITMRG pour la MRC du Rocher-Percé	Nathalie Drapeau Directrice générale	direction@ritmrq.com 418 385-4200	Gestion générale du projet incluant planification, gestion des fournisseurs, appels d'offres, recrutement, réalisation des travaux, rapports
SOLINOV	Françoise Forcier Directrice de projet	fforcier@solinov.com 450 659-2200 no.226	Conception, préparation des devis, avis technique, accompagnement pour le suivi terrain, échantillons accrédités
Dubois agrinovation	Christian Houle Directeur	choule@duboisag.com 450 454-3961 no.238	Fourniture des équipements
Enviro Saules	Roger Chamard	rogerchamard@hotmail.com	Fourniture et plantation des boutures de saules

3 Objectifs et étapes du projet

3.1 Les objectifs

Les objectifs recherchés associés au projet d'implantation d'une culture de saules sont multiples et se traduisent par des avantages indéniables. Voici la liste des objectifs et avantages :

- **Réduire le transport** par camion,
 - Réduction des impacts sur les résidents, les infrastructures routières et sur les GES (économie de carburant fossiles);
- **Réduire l'accaparement de la capacité** de traitement de la STEU de Chandler
 - Réduction des GES liés au traitement des eaux chargé en azote;

- **Réduire les coûts**
 - Notamment ceux liés au transport et au traitement des eaux usées à la STEU (carburant, électricité) ;
- **Augmenter l'autonomie** du site de compostage
 - Simplifier la coordination du transport des eaux vers la STEU pour, à terme, éliminer le besoin de transporter les eaux;
- **Recycler l'azote et le phosphore** contenu dans les eaux usées chargées
 - Par l'irrigation des saules
- **Générer de la biomasse** utile au compostage (récolte et broyage des tiges tous les 2 à 4 ans;
 - Utiliser les copeaux comme matériel structurant) et donc réduire le besoin d'importation de matériel structurant en provenance de l'extérieur du site (réduction du transport et des coûts d'approvisionnement);
- **Développer l'expertise**, les connaissances et l'emploi dans le domaine des technologies propres sur le territoire de la MRC;
- **Favoriser la reproductibilité** pour d'autres applications sur le territoire (pisciculture, entreprises du secteur agroalimentaire et autres) et à l'externe.

En somme, ce projet pilote permettait de passer d'une approche de dépendance à une approche favorisant l'autonomie tout en procurant des avantages indéniables au niveau environnemental.

3.2 Les étapes du projet

Ce projet s'est déroulé sur une longue période. De la rédaction de la demande de financement jusqu'à la mise en opération de la dernière section, on peut compter presque cinq ans. Considérant la nouveauté du concept, les inconnus au projet, le manque d'expérience des entrepreneurs locaux, nous avons dû revoir l'approche au niveau des appels d'offres et faire preuve de flexibilité.

Nous rappelons que le projet consistait à :

- Installer un système de pompage et une conduite d'alimentation partant du bassin d'accumulation des eaux de compostage;
- Faire circuler cette conduite hors sol et à travers la zone boisée jusqu'à l'ancien dépotoir de la ville de Chandler situé à environ 1 km un peu plus au sud;
- Aménager l'ancien dépotoir en 4 zones où des lignes d'irrigation sont installées à distance équivalente;
- Planter 33 000 boutures de saules à proximité de chaque ligne d'irrigation afin de nourrir par goutte à goutte chaque bouture avec l'eau de compostage.

Étapes et Description
A - Montage du projet et démarches administratives (2016-2017)
<ol style="list-style-type: none">1. Présentation du projet au Conseil et adoption2. Rédaction et dépôt de la demande financement auprès de la FCM3. Élaboration des concepts préliminaires au bénéfice du dépôt de la demande4. Montage financier préliminaire5. Confirmation du financement
B - Élaboration des concepts et préparation des plans et devis (2018-2019)
<p>Le projet a été géré en approche globale dans un premier temps (1 seul appel d'offres qui incluait la préparation du site à la mise en route des équipements). Mais aucun entrepreneur n'ayant répondu à l'appel d'offres, nous avons scindé les étapes comme suit :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Préparation du site – par demandes de soumissions sur invitation2. Fourniture et installation du système d'irrigation – appel d'offres public<ul style="list-style-type: none">○ L'appel d'offres inclut 2 volets soit celui du pompage et refoulement et celui lié à l'irrigation○ L'entrepreneur assumait la fourniture de tous les équipements, du raccordement des conduites d'irrigation, de la mise en route du système de pompage et d'irrigation et de l'accompagnement à l'entrepreneur responsable de la préparation du site3. Travaux et machineries – par demandes de soumissions sur invitation<ul style="list-style-type: none">○ Volet excavation et nivellement (machineries et camions vrac)○ Volet déroulement de conduites d'irrigation et pose de paillis (tracteur)4. Fourniture et plantation de boutures de saules – appel d'offres sur invitation<ul style="list-style-type: none">○ Fourniture de 33 000 boutures○ Plantation des boutures
C - Préparation du site (printemps 2019 et printemps 2020)
<p>Le site d'accueil ayant réservé quelques surprises, le projet a finalement été réalisé en 2 temps soit l'aménagement des zones 1A, 2 et 3 en 2019 et l'aménagement des zones 1B et 4 en 2020 (Voir Annexe 1).</p> <p>La superficie d'aménagement a été réduite d'environ 1 ha dû à la présence des roches sur le site. La préparation du site a notamment nécessité les interventions suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Relevés d'arpentage, réalisation de sondages, déboisement,2. Nettoyage du site (retrait des débris, des roches de plus de 4 pouces)3. Nivellement du site avec une herse rotative.

**D – Fourniture et installation du système d'irrigation
(été 2019 et été 2020)**

Le fournisseur Dubois Agrinovation (seul soumissionnaire ayant répondu à l'appel d'offres) a procédé aux travaux suivants :

1. Installation du système lié au pompage des eaux de compostage. Le système inclut une pompe et la conduite de refoulement de 3 pouces mais aussi des filtres, des vannes à contrôle automatique et un débitmètre
2. Installation des systèmes d'irrigation au site de saules soient :
 - o La conduite principale (3 po) qui alimente les conduites secondaires (2 po)
 - o Les conduites secondaires – chaque zone a une conduite secondaire à laquelle sont raccordées chaque petite conduite d'irrigation
 - o Les conduites d'irrigation sont munies de petits trous qui permettent de doser les eaux de compostage au goutte à goutte au pied de chaque bouture de saules
 - o Les conduites sont munies de vannes automatiques et chaque zone est irriguée en alternance
3. Mise en opération du système et validation de fonctionnement des équipements.

**D – Fourniture et installation des boutures de saules
(été 2019 et été 2020)**

Le fournisseur Enviro Saules (seul soumissionnaire ayant répondu à l'appel d'offres) a procédé aux travaux suivants :

1. Fourniture des boutures de saules (33 000 boutures au total)
2. Mise en terre des boutures

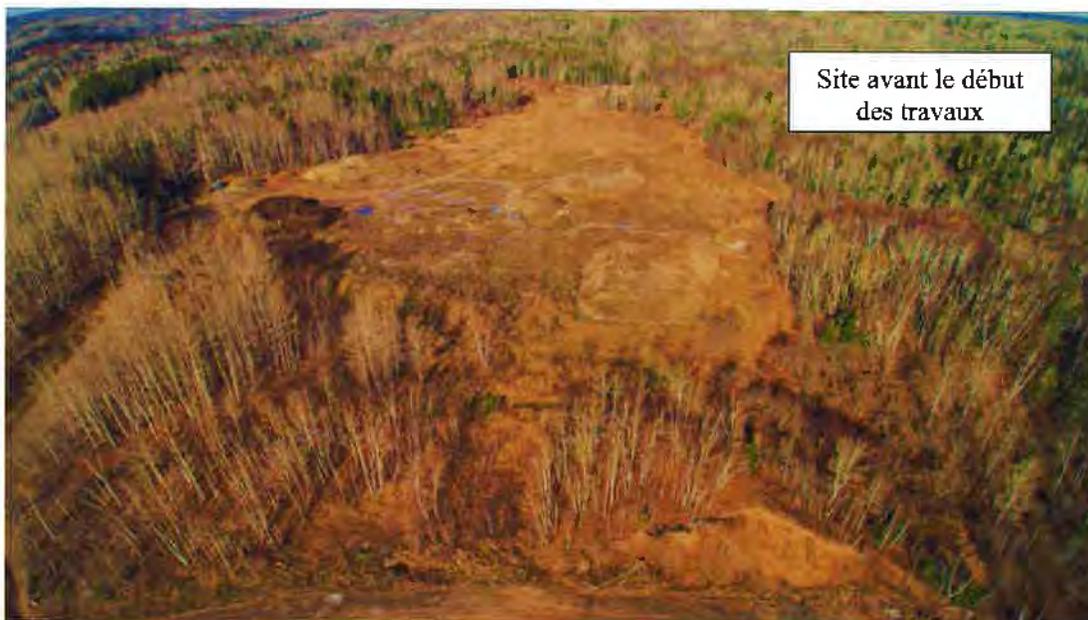
**E – Opération et validation du système
(saison 2019 et s 2020)**

L'Équipe de la RITMRG, accompagnée par la firme SOLINOV, a procédé à l'opération quotidienne des systèmes, la réalisation des tests, échantillonnages et suivis :

1. Mise en opération quotidienne (par la RITMRG)
2. Entretien et réalisation des travaux de suivi terrain (RITMRG)
3. Élaboration des protocoles de suivi et vérification annuelle (SOLINOV)

3.3 Les installations

Une vue aérienne du site avant l'implantation de la culture de saules est jointe ci-bas. Des photos viennent compléter la présentation des diverses étapes de réalisation.



Passage de la herse rotative puis déroulement des conduites d'irrigation



Pose du paillis et déroulement de la conduite secondaire



Installation du système d'irrigation



Progression de la plantation en 2019 – 6 pieds en 3 mois



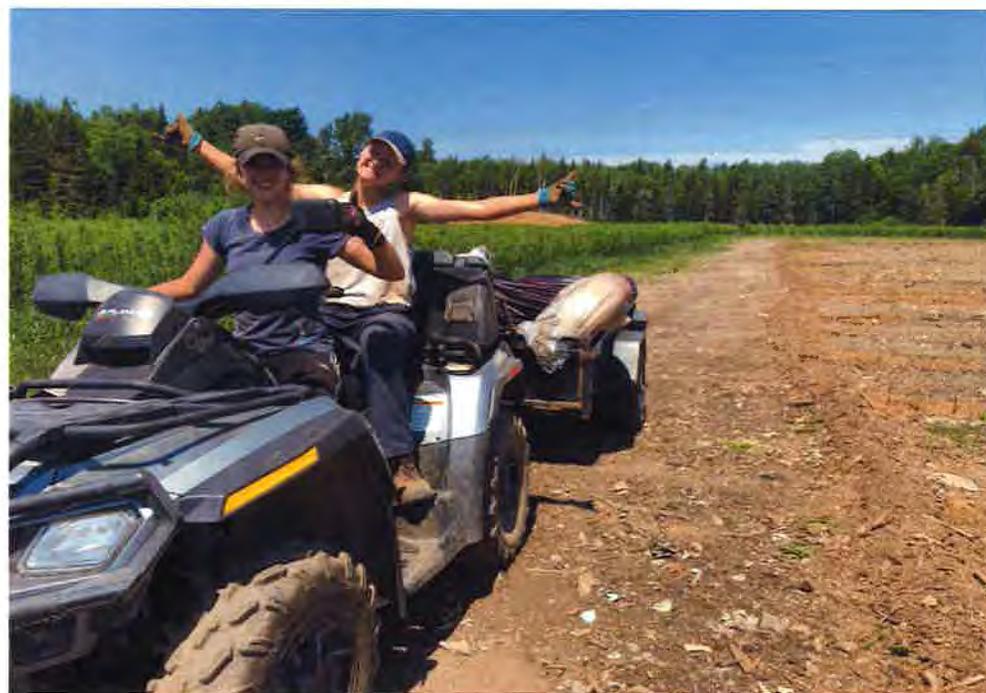
Plantation des boutures



Croissance après 2 semaines et 1 mois



Plantation des saules après 4 mois



**Avec beaucoup d'efforts et une équipe dédiée,
on passe d'un site dévalorisé à une plantation luxuriante !**

4 Les résultats

4.1 Les rendements anticipés et réalisés

Lors du dépôt du projet, nous avons ciblé des gains à différents niveaux. Bien que le projet en soit à ses débuts, le tableau qui suit présente les résultats préliminaires, après deux saisons (2019 et 2020).

Paramètres	unités	Rendement de référence	Rendement prévu ¹	Rendement atteint ²	
				2019	2020
Eaux usées traitées	m ³	6 000	6 000	1 817	2 830
Valorisation des matières résiduelles	m ³	0	6 000	1 817	2 830
Émission de GES	tCO ₂ e	10	5	2,6	2,5
Km parcouru vers la station d'épuration	km	10 000	4 000	3 132	3 042
Valorisation des eaux par irrigation	m ³ /an	0	6 000	1 817	2 830
Réduction du nombre de voyages par camion	Voy/an	500	200	326	331
Production de biomasse	t/an	0	80	14	91
% de N des eaux usées recyclées par irrigation	%	0	60	93	86
% de P des eaux usées recyclées par irrigation	%	0	60	27	33
Efficacité de traitement du N et du P par la plantation	%	0	85	71	70

¹ Le rendement prévu a été estimée sur 4 ha de plantation.

² Le rendement atteint doit être interprété avec prudence étant donné le nombre d'hectares réel plantés (3 ha)

4.2 L'interprétation des résultats obtenus

Le projet n'a pas atteint sa pleine maturité considérant le déploiement des installations sur deux années et les problèmes persistants de pompage qui ont forcé la mise en arrêt partielle des opérations en 2020. Malgré ces difficultés, nous sommes en mesure, sur le plan environnemental, de tirer les premières conclusions quant à l'utilisation d'un système d'irrigation d'une culture de saule comme solution au traitement des eaux générées par un site de compostage et de traitement de boues de fosses septiques.

La plantation des saules a permis de traiter sur deux ans 4 647 m³ des eaux de compostage. Ce volume d'eau important a donc été valorisé en tant que matière résiduelle depuis le début de la plantation en 2019, cela équivaut au 70 % du rendement prévu.

Nous avons estimé une réduction des émissions de GES de 51 % par rapport au rendement de référence. Depuis 2019, 5.1 tCO₂e de GES ont été émises par les camions utilisés pour le transport des eaux usées vers la station d'épuration de la Ville de Chandler. Le rendement prévu a donc été atteint à 100%. En plus, la plantation des saules a permis de séquestrer environ 232 tCO₂eq de carbone depuis 2019, ce qui favoriserait donc la réduction des émissions de GES générés par le transport et d'autres activités liées au traitement des eaux à long terme.

Bien qu'environ 6 000 km ont été parcourus depuis le début du projet en 2019, le kilométrage parcouru vers la station d'épuration a été réduit de 62% par rapport au kilométrage de référence.

Malgré que la réduction de 30% de la superficie des zones irriguées et les problèmes de nature technique ont affecté la quantité d'eau à valoriser par année, le projet a permis de valoriser 1 013 m³ (22%) d'eaux usées de plus en 2020, par rapport à 2019. Des volumes d'eaux plus importants pourraient être valorisés une fois que la plantation sera complètement développée pour permettre la récolte (coupe) après un cycle de deux ou trois ans. La récolte des saules va stimuler la croissance et les besoins en eau seront plus importants en conséquence.

Bien que le nombre de voyages par an ait été supérieur au rendement prévu, environ 66% de voyages par an ont été réduits par rapport au rendement de référence. La valorisation des quantités plus importantes d'eau pour les années à venir, permettra une réduction plus importante de voyages par année.

La production de biomasse en 2020 a augmenté de 14 % comparée au rendement prévu par année. La faible production de biomasse en 2019 s'explique par le fait que la superficie de plantation était d'environ 2.1 ha. Compte tenu du rythme de développement des plantes constaté lors de visites de terrain, la biomasse produite par année permettra de générer une quantité importante de copeaux utilisés comme matériel structurant pour le site de compostage dans les années à venir.

Les teneurs en azote et en phosphore sont des indicateurs du potentiel fertilisant des eaux usées, puisque la majeure partie de ces éléments sont transformés en substances solubles facilement assimilables par les plantes. La dose moyenne autorisée au CA est de 250 kg-N/ha et 75 kg-P/ha. Le bilan de l'apport en eaux usées pendant la période d'irrigation permet déterminer l'apport moyen en éléments nutritifs, estimé en 224 kg-N/ha et en 23 kg-P/ha. Le taux de recyclage moyen de l'azote et du phosphore apporté par les eaux usées de compostage est estimé à 90% et 31%, respectivement, par rapport à la dose moyenne autorisée. L'azote présente un taux de recyclage beaucoup plus important que celui du phosphore, cela s'explique par le fait que les eaux usées sont moins chargées en phosphore. Il est important de maintenir la charge en phosphore actuelle puisque l'indice de saturation de phosphore dans les sols est élevé, et, donc une charge supérieure en phosphore pourrait créer des problèmes environnementaux.

Les résultats des analyses foliaires mettent en évidence le recyclage des éléments nutritifs. La quantité des éléments fertilisants stockés dans les feuilles pendant la période de croissance a permis d'estimer à 71 % l'efficacité de traitement de l'azote et du phosphore par la plantation. Malgré que ce taux soit inférieur à celui prévu (85%), les

teneurs en azote et phosphore dans le feuillage sont élevées comparées à celles d'autres plantations des saules québécoises (Lebrecque et Lajeunesse, 2017), ce qui démontre l'efficacité de la plantation pour traiter l'azote et le phosphore. Le premier cycle de récolte pourrait contribuer à cette augmentation.

L'irrigation des eaux de compostage favorise l'apport des éléments nutritifs nécessaire pour répondre aux besoins de croissance des saules. Le développement rapide de la culture a été constaté lors de visites de terrain. À l'automne 2019, les arbres déjà en période de senescence montraient une évolution des hauteurs (> 1,50 m) et un développement du feuillage significatif. À l'été 2020, la hauteur moyenne des arbres plantés en 2019 était de 3 m. Le développement du feuillage et des parties aériennes est favorisé principalement par l'azote alors que le phosphore travaille en action conjointe avec l'azote. Le phosphore stimule le développement racinaire favorisant ainsi l'absorption des nutriments par les plantes. Le site présente un faible taux de mortalité.

En conclusion, les résultats de ce projet indiquent que:

1. La plantation de saules présente un potentiel intéressant pour le recyclage des éléments fertilisants (N, P et K) provenant des eaux de compostage. Ces éléments fertilisants sont prélevés par la plante pendant la période de croissance. On diminue ainsi les risques de contamination des eaux superficielles et souterraines tout en réutilisant ces nutriments.
2. L'irrigation avec des eaux usées chargées en éléments fertilisants (N-P-K) favoriserait la croissance et la production de biomasse des saules. La possibilité d'utiliser la biomasse de la plantation de saules comme matériel structurant lors du processus de compostage permettra de limiter l'importation coûteuse de matériel structurant en provenance de l'extérieur du site (réduction du transport et des coûts d'approvisionnement).
3. Des taux élevés de séquestration de carbone pourraient être attendus pour les prochaines années, considérant la production élevée de biomasse produite par la culture par année. Ce qui favoriserait la réduction des GES.

4.3 Les avantages et incidences sociales du projet

Au dépôt du projet, nous avons anticipé certains avantages et incidences sociales dont nous présentons la mise à jour dans le tableau qui suit.

Avantages sociaux	Décrits et anticipés au dépôt du projet	Confirmés/ constatés / prévus suivant la réalisation du projet
Amélioration de la santé publique	Moins de circulation de camions	Malgré que le site n'ait pas été pleinement opérationnel en 2020, nous avons tout de même réduit le nombre de camions de 61 % comparativement à 2018
Amélioration de la sécurité publique	Moins de circulation de camions	
Aménagement ou amélioration d'espaces publics et d'installations	L'ancien LES de Chandler est actuellement un terrain vague. La plantation de saules lui donnera une nouvelle vocation et améliorera ses caractéristiques paysagères.	Le site est visuellement florissant et non plus encombré de déchets. Les oiseaux sont présents, les saules verdoyants et le site sera même ouvert pour des visites d'information
Synergie avec les efforts de recherche sur la biomasse énergétique	Synergie possible avec les groupes de recherches qui travaille au développement de la biomasse forestière ou agricole à des fins énergétiques en région (Biopterre notamment)	Des travaux de synergie sont déjà en cours avec une cimenterie locale mais l'utilisation privilégiée des copeaux sera la réutilisation aux opérations de compostage qui sont plus efficiente pour nous et qui réduisent les impacts au niveau de l'importation de copeaux
Plus grande fierté, participation des citoyens et sentiment d'appartenance à la collectivité	N/A	Le lancement médiatique du projet aura lieu en mai 2021 seulement donc les citoyens ne sont pas encore informés. Mais les participants au projet ont déjà manifesté leur fierté d'y avoir collaboré et la majorité de ceux-ci ont même contribué gracieusement par du temps, des idées ou du prêt d'équipements.
Amélioration de la qualité de vie de la collectivité	N/A	La réduction du nombre de camions a un impact réel pour les résidents situés sur le circuit de transport entre le site de compostage et la station d'épuration qui reçoit ces eaux. Moins de poussière, moins de bruit sont constatés
Plus grande sensibilisation du public	N/A	L'aspect innovant du projet a soulevé de l'intérêt, des questionnements et une prise de conscience de la part des premiers visiteurs

4.4 Les avantages et incidences économiques du projet

Au dépôt du projet, nous avons anticipés certains avantages et incidences économiques dont nous présentons la mise à jour dans le tableau qui suit.

Avantages économiques	Décrits et anticipés au dépôt du projet	Confirmés/ constatés suivant la réalisation du projet
Augmentation du rendement	<p>L'objectif de la plateforme de compostage est de recycler les matières organiques en les transformant en compost. Les eaux générées par ce procédé constituent un déchet non valorisé lorsqu'elles sont acheminées à la STEU. Mais en les utilisant pour irriguer les saules, ça permet de les valoriser mais aussi de les recycler comme matériel structurant lors de la coupe.</p> <p>À la STEU, une partie de la capacité de traitement est accaparée par cette charge additionnelle. Le volum détourné vers l'irrigation permettra d'augmenter l'efficacité de la STEU.</p>	<p>Les saules plantés en 2019 ont gagné près de 3 mètres en deux saisons. Sans être documenté, nous anticipons un volume significatif de copeaux généré par la coupe de ces saules. Ce qui comblera le besoin grandissant pour ces structurant dans le cadre des opérations de compostage.</p> <p>La STEU reçoit de nouvelles sources de charges d'eaux usées. Le projet d'irrigation permet de détourner un volume appréciable particulièrement en période plus vulnérable (période estivale)</p>
Diminution des coûts de fonctionnement ou d'entretien des installations	<p>L'acheminement des eaux usées à la STEU a un coût (transport, énergie électrique à la STEU et temps du personnel). Tout le volume des eaux usées qui sera traité par la parcelle de saules n'aura pas à être transporté, ce qui se traduira en économies. De plus, l'utilisation du saule comme matériel structurant permettra de limiter l'importation coûteuse de matériel structurant.</p>	<p>Les coûts d'opération associés à la gestion des eaux seront pratiquement réduits de 50 %. Et la baisse des apports à la STEU augmente la marge de manœuvre de cette dernière en période estivale, plus cruciale.</p>
Augmentation de la durée de vie de l'installation	<p>Le transport par camion des eaux est important et toute réduction du volume transporté permettra de réduire les frais d'entretien des chemins de graviers menant au site de compostage, incluant l'accès au site.</p>	<p>Déjà la réduction des transports a réduit de façon notable la génération de poussière et les besoins en entretien du chemin d'accès au site de compostage (chemin de terre)</p>

Augmentation des possibilités d'emploi ou maintien de l'emploi	La mise en place et l'entretien de la parcelle de saules irriguées permettra de développer et de consolider une expertise locale pour cette technologie environnementale (système d'irrigation automatisé, suivi environnemental); également la récolte de la biomasse est une activité compatible avec la le type de main-d'œuvre et les équipements utilisés pour la récolte forestière déjà développé en région	L'équipe dédiée aux opérations du site de compostage est déjà très familière avec l'entretien, la réparation des fuites, le suivi, échantillonnages et contrôles des systèmes. Cette expertise permet d'anticiper les problèmes et de mieux planifier les activités. Seule l'étape de la récolte demeure un mystère pour le moment.
--	--	---

4.5 La faisabilité technique d'un projet de pleine envergure

L'implantation d'un système d'irrigation requiert au départ une gestion assez complexe notamment la démarche de recrutement des fournisseurs, la coordination des travaux ou l'installation des équipements. Toutefois, ces enjeux seront les mêmes que l'on ait 1 ou 4 hectares.

Pour nous, il nous apparaît clairement que l'irrigation d'une culture de saules comme moyen de valoriser les eaux générées par les opérations d'un site de compostage est une excellente avenue. Les gains environnementaux sont au rendez-vous et une fois le rodage bien complété, le système fonctionne plutôt bien.

4.6 Quels sont les résultats financiers du projet ?

Avant l'implantation d'une culture de saules, la seule option qui s'offrait à la RITMRG pour gérer les eaux de compostage était le transport et le traitement à la station de traitement de la ville de Chandler. Sur le plan financier, l'investissement commis, outre les bénéfices environnementaux et sociaux non comptabilisés, sera récupéré sur une période d'un peu plus de 10 années.

Ce qui est qualifié de très satisfaisant considérant les bénéfices non calculés et tout en sachant que la solution du transport n'était plus possible à court terme en continu suivant la demande de la ville de Chandler.

Il faut aussi prendre en compte que le coût de projet a été bonifié de 130 000 \$ au cours de l'année 2020 découlant des difficultés rencontrées lors de l'aménagement du terrain d'accueil (ancien dépotoir). Avant cette bonification, le retour sur investissement était évalué à 6 ans. On peut donc conclure que l'état du site au départ est déterminant.

Voici les principaux éléments

	Paramètre	Avant le projet	Après le projet
A	Coût total du projet		546 000 \$
B	Financement reçu		269 000 \$
C	Coût net du projet		277 000 \$
D	Coûts d'opération annuel liés à la gestion des eaux (<i>compostage, bfs et saules</i>) et <i>excluant les salaires</i>	45 000 \$	24 000 \$
E	Retour sur investissement (C/D)		11 ans

5 L'avenir

En 2021, ce sera la première année d'opération avec 100 % des équipements fonctionnels et des superficies totales aménagées. Déjà, l'équipe se prépare afin que cette année soit optimale. Dès la fonte des neiges, toute la superficie sera inspectée et toutes les lignes d'irrigation identifiées et vérifiées afin de faciliter l'entretien et les suivis quotidiens au site.

À moyen terme, il n'est pas impossible d'envisager le développement de parcelles connexes au site de compostage pour bonifier la superficie disponible à l'irrigation et ainsi augmenter l'efficacité du système de traitement des eaux de compostage par la plantation de saules.

6 Les leçons retenues

6.1 Quelles sont nos recommandations ? Que ferait-on différemment ?

Ce type de projet demande de la flexibilité, de l'agilité, de la créativité et de bons amis !! Voici à la lueur des 4 dernières années, quelques conseils ou recommandation.

- + Un consultant disponible et ayant une bonne expertise :
Une équipe de conception qui comprend bien les objectifs recherchés et qui est capable de faire preuve de flexibilité et qui peut rapidement revisiter les calculs et aménagements qui sont directement influencés par les enjeux variables du terrain.
- + Des fournisseurs convaincus :
Les revirements de situation ont été nombreux et les étapes du projet se chevauchaient parfois ce qui a sollicité de la collaboration entre les fournisseurs et leur contribution à des solutions de dernières minutes. Leur expérience est indispensable pour trouver des plans B et l'accès à des outils et équipements multiples fait la différence sur l'échéancier.

- + Un gestionnaire de projet versatile
Ce type de projet exige beaucoup de présence et d'implication terrain. Il faut aussi assurer une coordination serrée entre les aspects administratifs qui requièrent du temps et une logistique terrain qui doit s'arrimer avec les impondérables climatiques
- + L'accès à une main d'œuvre terrain, d'expérience agricole
Préparer le site, planter les boutures, opérer la machinerie ...ce ne sont pas des opérations et travaux standards et familiers pour les entrepreneurs en excavation. À moins de réaliser ce type de projet dans une région déjà bien desservie par des fournisseurs agricoles, il faut élargir son réseau pour le recrutement au-delà des formules d'appels d'offres standard.

Si ce projet était à refaire, voici ce que nous ferions autrement :

- Investir plus de temps et de ressource sur le diagnostic du site d'accueil.
Les relevés, les sondages, les avis d'experts et d'entrepreneurs n'étaient pas suffisants et les surprises constatées ont généré près de 20 % de coûts supplémentaires.
- Valider les attentes du fournisseur du système d'irrigation
Exiger une visite du site d'accueil en amont de la préparation des appels d'offres. Pour éviter les déceptions, les incompréhensions associées aux termes et langage spécialisé utilisé notamment dans le milieu agricole. On évite ainsi des pertes de temps et la gestion des irritants
- Assurer une flexibilité administrative dans l'octroi des contrats / mandats
Parce que ce type de projet implique de multiples fournisseurs avec des expertises différentes, l'approche par appel d'offres global s'avère risquée. Il faut donc procéder par petits contrats donc beaucoup de demandes de prix, de démarches administratives. Il faut au départ, présenter les exigences particulières qu'un tel projet implique et obtenir l'accord des élus ou donneurs d'ouvrages. On évite ainsi les délais associés au processus administratif plus rigide imposé par le cadre municipal notamment.

7 Le partage de connaissances

Dans le cadre de la réalisation du projet et considérant que la véritable année d'opération à 100 % débutera en 2021, diverses pistes sont proposées par la RITMRG pour partager l'expérience, l'expertise et les résultats. Nous invitons les personnes intéressées à :

- ✓ Consulter le site web ritmrg.ca / saules où l'on trouvera un résumé du projet, des photos et le rapport du projet
- ✓ Communiquer avec la chargée de projet de la RITMRG pour obtenir les modèles de devis et autres documents disponible.

Annexe 1 – Plan d'aménagement de la plantation des saules

