

**Étude technico-économique sur la gestion des boues
aquacoles en milieu agricole de l'entreprise Samonix Inc.**



Présenté à

Frédéric Brisco
Directeur Principal – Développement Technique
Samonix Inc.

11 ch. de l'Héritage
Chelsea (Qc)
J9B 1L9

Préparé par

Ariane Otis-Laperrière, ing., agr.
Julie Couture, agr.
& Samuel Comtois, agr.

Groupe PleineTerre inc.
169-B, rue Saint-Jacques
Napierville (Qc)
J0J 1L0

Le 22 mai 2024

Étude technico-économique sur la gestion des boues aquacoles en milieu agricole de l'entreprise Samonix Inc.

Présenté à Samonix Inc.

Préparé par :



Ariane Otis-Laperrière, ing., agr.

(OIQ 6030162)

(OAQ 11490)

Chargée de projets secteur ingénierie



Julie Couture, agr.

(OAQ 6264)

Conseillère secteur grandes cultures



Samuel Comtois, agr.

(OAQ 6613)

Directeur adjoint

Publications et révisions

Numéro	Date	Description
01	17-05-2024	Version préliminaire pour commentaires
02	22-05-2024	Version finale

Table des matières

1	Mise en contexte et description du mandat	1
2	Boues anticipées.....	2
3	Contexte agricole de la région.....	6
3.1	Portrait agroalimentaire de l'Outaouais	6
3.2	Portrait agroalimentaire de la MRC de Pontiac et de ses municipalités	9
4	Scénarios de gestion des boues aquacoles	19
4.1	Scénario 1 – Disposition par un centre autorisé	19
4.1.1	Concept.....	19
4.1.2	Estimé des coûts	20
4.2	Scénario 2 - Stockage de MRF pour épandage sur les terres agricoles	20
4.2.1	Concept.....	20
4.2.2	Estimé des coûts	22
4.3	Scénario 3 – Granulation.....	23
4.3.1	Concept.....	23
4.3.2	Estimé des coûts et revenus potentiels.....	25
5	Aspects réglementaires	27
5.1	Règlement sur les exploitations agricoles (REA)	27
5.2	Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes – Édition 2015	27
5.3	Loi et Règlement sur les engrains	29
5.4	Normes commerciales du Bureau de normalisation du Québec (BNQ)	29
5.5	Loi sur la qualité de l'environnement (LQE).....	30
5.6	Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement (REAFIE)	31
5.7	Règlement sur les garanties financières exigibles pour l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques résiduelles.....	32
5.8	Politique québécoise de gestion des matières résiduelles et son Plan d'action 2019-2024	32
6	Analyse	34
7	Résumé et recommandations	39
8	Limitations	41

9 Références.....	43
Annexe 1.....	i
Annexe 2.....	v
Annexe 3.....	ix
Annexe 4.....	xx

Liste des tableaux

Tableau 1 – Pourcentage sur base solide de nutriments contenus dans la boue séchée issue d'un système RAS	2
Tableau 2 - Résultats d'analyses des boues brutes de Global Fish	3
Tableau 3 - Résultats d'analyses des boues brutes de Global Fish (suite)	3
Tableau 4 - Résultats d'analyses des boues brutes, filtrées et séchées de Global Fish par la technologie Q-PRESS® de Huber technology Waste Water Solutions	4
Tableau 5 – Valeur agronomique moyenne de 3 échantillons prélevés en 2020 sur une ferme aquacole de la Gaspésie et analysées par AgroEnviroLab	5
Tableau 6 – Superficies et pourcentages selon l'utilisation des terres en Outaouais.....	7
Tableau 7 – Portrait des entreprises horticoles en Outaouais (nombre, revenus et superficie)....	8
Tableau 8 – Portrait des entreprises d'autres productions végétales en Outaouais (nombre et revenus).....	9
<i>Tableau 9 – Portrait comparatif des entreprises agricoles en Outaouais et dans la MRC de Pontiac en 2021</i>	10
Tableau 10 – Utilisation du sol agricole dans la MRC de Pontiac.....	11
Tableau 11 – Répartition des entreprises agricoles selon la MRC et les revenus agricoles.....	12
Tableau 12 – Portrait des entreprises de la MRC de Pontiac (type de production et revenus)....	13
Tableau 13 - Répartition des dépenses d'exploitation des fermes de la MRC de Pontiac en 2010	14
Tableau 14 – Portrait agricole de le MRC de Pontiac par municipalités (superficies et nombre d'entreprises agricoles).....	15
Tableau 15: Nombre d'entreprises agricoles par municipalité et par types de production en 2021 au sein de la MRC de Pontiac	16
<i>Tableau 16: Proportion d'entreprises en productions végétales par municipalité, par types de production en 2021.....</i>	17
<i>Tableau 17: Répartition des superficies cultivées en grandes cultures et cultures fourragères par municipalité, MRC Pontiac, en 2021.....</i>	17
Tableau 18 - Estimé des coûts et revenus potentiels avant taxes inhérents à l'implantation du scénario de disposition des boues	20

Tableau 19 - Estimé des coûts avant taxes inhérents à l'implantation du scénario d'épandage de MRF.....	22
Tableau 20 - Estimé des coûts et revenus potentiels avant taxes inhérents à l'implantation du scénario de granulation.....	25
Tableau 21 - Options servant à déterminer si un résidu possède une valeur comme MRF	27
Tableau 22 - Usages possibles des MRF, selon la classification des MRF (non exhaustif)	28
Tableau 23 – Bilan économique inhérent aux différents scénarios de gestion des boues aquacoles	36
Tableau 24 – Bilan des principaux avantages et inconvénient des scénarios de gestion des boues aquacoles ⁽¹⁾	39

Liste des figures

Figure 1 - Carte des entreprises agricoles en Outaouais.....	6
Figure 2 - Exemple de structure d'entreposage des boues solides.....	19
Figure 3 - Exemple de structure d'entreposage des MRF solides	22
Figure 4 - Exemple de fumier de porc granulé	24
Figure 5 - Exemple de schéma de procédé de granulation de fumier de bovins laitiers.	24
Figure 6 - Exemple d'équipement de granulation	25

1 Mise en contexte et description du mandat

Samonix a pour objectif d'implanter une entreprise d'envergure en aquaculture terrestre dans le Pontiac, en Outaouais, menant à bien l'élevage de 12 000 tonnes annuelles de saumons de l'Atlantique. L'implantation de cette toute nouvelle industrie qui cadre dans la Politique bioalimentaire du Québec permettra de fournir un saumon de qualité à proximité des marchés du Québec, de l'Ontario et du nord des États-Unis. Les installations envisagées utiliseront une technologie d'élevage en bassin avec recirculation et traitement de l'eau (Systèmes RAS).¹ Une telle production engendrera la production de boues aquacoles qui devront être gérées par l'entreprise. Samonix doit ainsi établir une stratégie de gestion de ses boues selon les différentes avenues qui s'offrent à elle dans son secteur d'activités.

C'est dans ce contexte que prend forme cette étude technico-économique sur la gestion des boues aquacoles en milieu agricole de l'entreprise Samonix. Le site de production de l'entreprise est localisé au lot 6 522 491 dans la municipalité de Litchfield. L'objectif de l'étude est d'identifier et d'évaluer différentes opportunités de gestion des boues en contexte agricole qui s'offrent à l'entreprise, afin de la guider dans l'élaboration de sa stratégie. Samonix retient donc les services du Groupe PleineTerre inc. afin de compléter ce mandat, qui consiste plus particulièrement en ce qui suit :

- Effectuer une collecte d'informations auprès du client concernant les boues produites;
- Effectuer une recherche d'informations sur les options de gestion disponibles sur le marché et applicables au contexte du client;
- Décrire le contexte agricole de la région où sera implantée l'entreprise en matière de gestion des boues agricoles;
- Effectuer une revue sur la réglementation environnementale et agricole applicable;
- Rédiger un rapport d'étude présentant les différents scénarios possibles de gestion des boues aquacoles, ainsi que des recommandations à cet effet.

Ce mandat exclut la préparation de plans et devis techniques et les démarches auprès des organismes de réglementation. Les démarches réglementaires pourraient faire office d'un mandat subséquent.

¹ Site web de Samonix Inc. <https://samonix.ca/>.

2 Boues anticipées

Samonix n'ayant pas encore débuté sa production, la collecte d'information au sujet des boues qui seront produites se base sur les informations transmises par Samonix, ainsi que celles qui sont disponibles auprès de ses partenaires d'affaire internationaux ayant entamé leurs activités de production aquacole avec un système similaire à celui qui sera implanté par l'entreprise au Québec. On parle ici des boues issues des déjections des poissons et du changement d'eau des bassins d'élevage.

D'abord, côté valeur agronomique des boues, on peut anticiper que les résultats d'analyses des boues de Samonix soient similaires à ceux de boues issues de systèmes semblables. À cet effet, le tableau suivant présente le pourcentage sur base solide de nutriments contenus dans la boue séchée issue d'un système RAS (*Recirculatory aquaculture systems*, ou Système d'aquaculture avec recirculation), selon l'extrait de l'étude de Sorensen Engineering Ltd. (2023) préparée pour Samonix.

Tableau 1 – Pourcentage sur base solide de nutriments contenus dans la boue séchée issue d'un système RAS.²

Component	wt% of Sludge (Dry Basis)
Carbon	30%
Nitrogen	4%
Phosphorus	2.5%
Salt ¹	1.2%
Iron/Aluminum ²	0.7%
Polymer	< 0.1%

**Stated values are estimates only – final system selection, feed used, and facility operation may impact final content of sludge*

¹Based on 3 ppt salinity @ 20 wt% solids content, salt remains in sludge through drying process

²Depending on coagulant type used in chemical treatment – varies by chemical dose

En outre, les **Tableau 2** et **Tableau 3** présentent les résultats d'analyses des boues brutes produites par Global Fish, une entreprise polonaise partenaire de Samonix œuvrant dans la même industrie avec un système RAS *Aquamoaf*. Il s'agit du même système qui sera implanté au site de production de Samonix. Les résultats proviennent d'une étude commandée par Smögenlax Aquaculture AB, en Suède, dans le cadre de leur planification.

² Project : Samonix Growout – Sludge Composition. (2023). Sorensen Engineering LTD, C20-10, version: 1.

*Tableau 2 - Résultats d'analyses des boues brutes de Global Fish*³

Parameter	Unit	Sample
pH -value	-	6,19
Conductivity	mS/cm	4,37
Dry residue DIN EN 15934	%	1,55
Ash content DIN EN 15935	%	24,35
Loss on ignition	%	75,65

*Tableau 3 - Résultats d'analyses des boues brutes de Global Fish (suite)*⁴

	Intake:
Total nitrogen [mg/L]:	833,5
Total phosphor [mg/L]:	252,5
Nitrite [mg/L]:	<0,002
Nitrate [mg/L]:	0,3285
Ammonium [mg/L]:	59,6
Anorganic nitrogen [mg/L]:	59,9305
Organic nitrogen [mg/L]:	773,5695

À noter que Samonix anticipe produire 600 à 800 m³/jour (ou 219 000 à 292 000 m³/an) de boues aquacoles brutes. L'entreprise a également mentionné envisager l'installation d'une technologie de centrifugation dans la gestion de ses boues, ce qui ferait en sorte que 40 m³/j (ou 14 600 m³/an) de boues aquacoles comportant 30 % de matière sèche seraient produites. Dans cet ordre d'idée, Smögenlax Aquaculture AB a fait conduire une expérience de filtration et séchage des boues de Global Fish afin d'évaluer les propriétés des produits solide et liquide qui en résultent. Les boues initiales ont été pressées et filtrées par la technologie Q-PRESS® de Huber technology Waste Water Solutions en impliquant l'ajout de floculants, permettant d'obtenir une boue sèche et un liquide aux propriétés présentées au Tableau 4.

³ *Test Report – Smögenlax.* (2022). Huber Technology Waste Water Solutions.

⁴ *Ibid.*

Tableau 4 - Résultats d'analyses des boues brutes, filtrées et séchées de Global Fish par la technologie Q-PRESS® de Huber technology Waste Water Solutions⁵

	Intake:	Filtrate Sample 1:	Filtrate Sample 6:	Dewatered Sludge Sample 1:	Dewatered Sludge Sample 6:
Total nitrogen [mg/L]:	833,5	78,5	88,35	755	745,15
Total phosphor [mg/L]:	252,5	40,5	<2	212	>250,5
Nitrite [mg/L]:	<0,002	0,091	0,027		
Nitrate [mg/L]:	0,3285	0,501	0,312		
Ammonium [mg/L]:	59,6	59,000	75,600		
Anorganic nitrogen [mg/L]:	59,9305	59,592	75,939		
Organic nitrogen [mg/L]:	773,5695	18,908	12,411		

Il est à noter que les tableaux précédents présentent des informations indicatives quant à la qualité potentielle des boues qui seront produites par Samonix. La qualité réelle devra être établie lorsque l'entreprise débutera sa production, car il se peut que les résultats diffèrent de ce qui est présenté ci-haut. Toutefois, un avis produit par Marc Hébert, M.Sc., agr., Expert-conseil et formateur (2021) pour Cap Richards, un projet aquacole similaire au Québec, conclu ce qui suit⁶ :

- L'épandage des futures boues de pisciculture de l'entreprise ne présentent pas plus de risque au niveau de la salinité que l'épandage du lisier de porc pour des doses d'épandage normales (dose limite basée sur le phosphore), considérant les mises en garde qui s'appliquent au lisier de porc et au compost de fumier.

Cet avis se base sur la valeur agronomique moyenne de 3 échantillons prélevés en 2020 sur une entreprise aquacole au Nouveau-Brunswick déjà en opération (**Tableau 5**) et analysées par AgroEnviroLab (Annexe 1). Ces boues auraient des caractéristiques semblables à celles que les activités de Samonix produiront.

⁵ Test Report – Smögenlax. (2022). Huber Technology Waste Water Solutions.

⁶ Avis sur l'épandage des boues de pisciculture relativement à la salinité. (2021). Marc Hébert, Expert-conseil et formateur.

Tableau 5 – Valeur agronomique moyenne de 3 échantillons prélevés en 2020 sur une ferme aquacole de la Gaspésie et analysées par AgroEnviroLab⁷

Paramètre	Unités	Boues de pisciculture
		Moyenne de 3 analyses (AgroEnviroLab, 2021)
Conductivité électrique (CE)	ms/cm	27
Sodium (Na)	kg/t	3,4
Matière sèche	%	7,4
Azote (N)	kg/t	2,5
Phosphore (P₂O₅)	kg/t	6,2

Finalement, il faut souligner que les boues peuvent se classifier comme matières résiduelle fertilisante (MRF). En effet, même si dans les faits l'entreprise effectue l'élevage d'animaux, puisqu'elle n'est pas enregistrée comme entreprise agricole au *Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation* (MAPAQ), ses boues ne peuvent être considérées comme lisier ou fumier. Il est à noter cependant que même si l'entreprise devient agricole via le MAPAQ, si elle opte pour une solution de gestion de ses boues qui comporte l'ajout de produits chimiques (exemple flocculants), alors les boues résultantes ne correspondraient plus à du lisier ou du fumier et deviendraient automatiquement des MRF.

⁷ *Avis sur l'épandage des boues de pisciculture relativement à la salinité.* (2021). Marc Hébert, Expert-conseil et formateur.

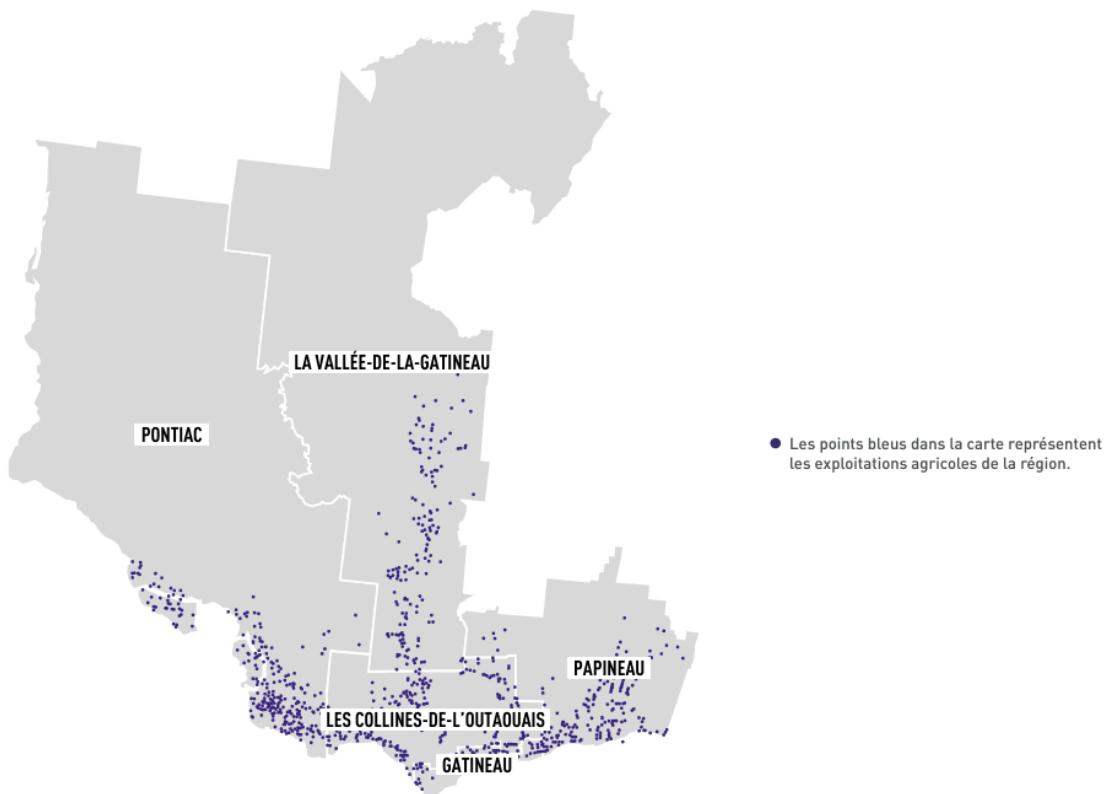
3 Contexte agricole de la région

3.1 Portrait agroalimentaire de l'Outaouais

Voici quelques faits saillants concernant le portrait agroalimentaire de l'Outaouais :

- La plupart des productions agricoles sont concentrées dans la plaine de la rivière des Outaouais, là où le potentiel agricole des sols est généralement plus élevé⁸ (Figure 1);

Figure 1 - Carte des entreprises agricoles en Outaouais⁹



⁸ Plan de développement de la zone agricole (PDZA) de la MRC de Pontiac. (2014) MRC de Pontiac.

⁹ Profil régional de l'industrie bioalimentaire au Québec – Estimations pour l'année 2021. (2022). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/agriculture-pecheries-alimentation/agriculture/industrie-agricole/regions/FS_profilregionalbioalimentaire_complet_MAPAQ.pdf

- La superficie agricole totale de la région s'étend sur 316 000 ha (10 % du territoire). La région compte 945 exploitations agricoles générant 164 M \$ de recettes¹⁰;

Tableau 6 – Superficies et pourcentages selon l'utilisation des terres en Outaouais¹¹

TABLEAU 3. UTILISATION DES TERRES EN OUTAOUAIS

Superficie		Hectares
Région		3 047 200
Territoire municipalisé		1 236 677
Entreprises agricoles		138 153
Cultures	Hectares	Pourcentage
Fourrages	39 655	47,4 %
Pâturages	23 379	28,0 %
Céréales, oléagineux, légumineuses et autres grains	16 680	19,9 %
Acériculture	1 928	2,3 %
Horticulture	1 770	2,1 %
Autres cultures	229	0,3 %
TOTAL EN CULTURE	83 642	100 %
Superficies non cultivées	54 511	
TOTAL	138 153	

- Entre les années 2010 et 2019, on observe une augmentation de 63 % du nombre d'entreprises spécialisées en production végétale, alors qu'on observe au cours de la même période une baisse de 14 % des entreprises spécialisées en production animale¹²;
- Le secteur horticole est en plein essor avec une croissance moyenne de 36 % du nombre d'entreprises spécialisées dans ce secteur¹³;

¹⁰ *Portraits régionaux de l'agriculture – Outaouais.* (2023). Gouvernement du Québec. <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/industrie-agricole-au-quebec/portraits-regionaux-agriculture>

¹¹ *Portrait bioalimentaire de l'Outaouais 2020.* (2020). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). Disponible au lien : <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/industrie-agricole-au-quebec/portraits-regionaux-agriculture>.

¹² *Ibid.*

¹³ *Ibid.*

Tableau 7 – Portrait des entreprises horticoles en Outaouais (nombre, revenus et superficie)¹⁴

TABLEAU 6. PRODUCTIONS HORTICOLES – NOMBRE D’ENTREPRISES, REVENUS ET SUPERFICIE EN 2019

Productions	Spécialisées	Déclarantes	Revenus totaux ¹⁹ (M\$)	Superficie (ha)
Légumes	66	125	8,1	1 020
Fruits et petits fruits	30	105	1,8	238
Productions ornementales	16	32	6,1	506
Cultures en serre	13	54	2,7	7
TOTAL	125		18,6	1 770

Source : fiche d’enregistrement du MAPAQ, septembre 2019.

¹⁹ Revenus indiqués dans les déclarations fiscales des années 2016 (39 %), 2017 (54 %) et 2018 (7 %).

- Les céréales et les protéagineux connaissent aussi une augmentation de 50 % des superficies entre 2010 et 2019 (16 680 ha en 2019)¹⁵;
- Entre les années 2009 et 2018, les revenus agricoles totaux ont progressé de 12 %. Le revenu moyen par ferme est ainsi passé de 102 118 dollars à 116 915 dollars, ce qui correspond à une augmentation de 14,5 %¹⁶;
- Les recettes en 2021 en Outaouais pour les secteurs agricoles se détaillent comme suit¹⁷:
 - Céréales et oléagineux : 28 075 000 \$
 - Légumes : 10 420 000 \$
 - Horticulture ornementale : 5 137 000 \$
 - Fruits : 2 910 000 \$
 - Pommes de terre : 4 693 000 \$.

¹⁴ *Portrait bioalimentaire de l’Outaouais 2020*. (2020). Ministère de l’Agriculture, des Pêcheries et de l’Alimentation (MAPAQ). Disponible au lien : <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/industrie-agricole-au-quebec/portraits-regionaux-agriculture>.

¹⁵ *Ibid.*

¹⁶ *Ibid.*

¹⁷ *Profil régional de l’industrie bioalimentaire au Québec – Estimations pour l’année 2021*. (2022). Ministère de l’Agriculture, des Pêcheries et de l’Alimentation (MAPAQ). https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/agriculture-pecheries-alimentation/agriculture/industrie-agricole/regions/FS_profilregionalbioalimentaire_complet_MAPAQ.pdf

Tableau 8 – Portrait des entreprises d'autres productions végétales en Outaouais (nombre et revenus)¹⁸

TABLEAU 7. AUTRES PRODUCTIONS VÉGÉTALES SELON LE NOMBRE D'ENTREPRISES ET LES REVENUS TOTAUX

Productions	Spécialisées	Déclarantes	Revenus totaux ²⁰ (M\$)
Céréales, oléagineux, légumineuses et autres grains	72	293	15,5
Fourrages	103	769	3,0
Acériculture	23	99	2,0
Boisés agricoles	15	757	1,0
TOTAL	213		21,5

Source : fiche d'enregistrement du MAPAQ, septembre 2019.

3.2 Portrait agroalimentaire de la MRC de Pontiac et de ses municipalités

En ce qui concerne plus spécifiquement le contexte agricole de la MRC de Pontiac et de ses municipalités:

- Sa superficie totale est de 1 290 550 ha, dont 94 379 ha ou 7 % est en zone agricole, et compte 239 entreprises agricoles, soit 25 % de l'ensemble des entreprises en Outaouais¹⁹ (*Tableau 9*). La carte en Annexe 2 présente la répartition des terres en cultures sur le territoire de la MRC;
- Le *Tableau 9* présente le portrait comparatif des entreprises agricoles en Outaouais et dans la MRC de Pontiac en 2021. Il est intéressant de noter que 23 % (ou un total de 108 entreprises) des entreprises végétales (clientes potentielles de matières fertilisantes) de l'Outaouais sont concentrées dans la MRC de Pontiac;

¹⁸ *Portrait bioalimentaire de l'Outaouais 2020*. (2020). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). Disponible au lien : <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/industrie-agricole-au-quebec/portraits-regionaux-agriculture>.

¹⁹ *Rapport annuel de gestion 2022-2023*. (2023). Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ). <https://www.cptaq.gouv.qc.ca/fileadmin/la-commission/publications/rapports-annuels/cptaq-rag-2022-2023.pdf>

Tableau 9 – Portrait comparatif des entreprises agricoles en Outaouais et dans la MRC de Pontiac en 2021²⁰

	Outaouais	MRC Pontiac	Proportion des fermes de Pontiac en Outaouais (%)
Total du nombre d'entreprises agricoles	955	239	25%
Productions végétales	467	108	23%
Cultures de plantes oléagineuses et de céréales	92	31	34%
Cultures de légumes et de melons	39	8	21%
Cultures de fruits et de noix	28	6	21%
Cultures de serre et en pépinière, et floriculture	46	4	9%
Culture du foin	181	47	26%
Culture mixte de fruits et de légumes	5	1	20%
Production de sirop d'érable et d'autres produits de l'érable	31	0	0%
Autres cultures agricoles diverses	45	11	24%
Productions animales	488	131	27%
Élevage de bovins de boucherie	265	88	33%
Élevage de bovins laitiers et production laitière	52	19	37%
Élevage de porcs	2	0	0%
Élevage de volailles et production d'œufs	12	3	25%
Élevage de moutons et de chèvres	41	5	12%
Apiculture	14	2	14%
Élevage de chevaux et d'autres équidés	43	3	7%
Élevage mixte d'animaux	53	9	17%
Tous les autres types d'élevage divers	6	2	33%

²⁰ Statistique Canada. Tableau 32-10-0231-01 Exploitations agricoles classées selon le type d'exploitation agricole, Recensement de l'agriculture, 2021, DOI : <https://doi.org/10.25318/3210023101-fra> MRC Pontiac [CCS240884005] [2484005]

- Les terres cultivées de la MRC sont principalement occupées par les fourrages (30 %), les pâturages (18 %) et les céréales et protéagineux (16 %) (**Tableau 10**). On peut déduire à partir du tableau **Tableau 10** ci-dessous qu'au moins 7 701 ha (16,1 % du territoire de la MRC), c.à.d. les exploitations céréalier et horticoles, présentent un potentiel en tant que clientèle pour l'épandage de matières résiduelles fertilisantes ou autres matières fertilisantes. En effet, les terres cultivées occupées par les pâturages bénéficient déjà implicitement d'une fertilisation et les plantes fourragères servent majoritairement à l'autoconsommation des entreprises bovines et laitières, qui les fertilisent souvent avec leur propre lisier ou fumier²¹;

Tableau 10 – Utilisation du sol agricole dans la MRC de Pontiac²²

**TABLEAU 1. UTILISATION DU SOL AGRICOLE,
MRC DE PONTIAC**

	Hectares	Cultures (en %)
Superficie de la MRC	1 282 408 ¹	
Superficie de la zone agricole	94 379 ²	
Superficie occupée par les fermes	47 792	
Fourrages	14 147	29,6 %
Pâturages	8 763	18,3 %
Céréales et protéagineux	7 616	15,9 %
Horticulture	85	0,2 %
Boisés acéricoles	145	0,3 %
Autres cultures	23	0,05 %
Superficie en culture	30 779	
Boisés et plantations forestières	15 318	
Superficies non cultivées	1 695	

- Alors qu'une réduction de 15 % des superficies en pâturage est observée de 2013 à 2021, les superficies céréalier connaissent une augmentation de 32 %. En 2021, 42 % de la proportion des superficies consacrées aux céréales et protéagineux et 37 % des superficies en plantes fourragères en Outaouais sont situées dans la MRC de Pontiac. Les

²¹ *Portrait bioalimentaire de l'Outaouais 2020.* (2020). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). Disponible au lien : <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/industrie-agricole-au-quebec/portraits-regionaux-agriculture>.

²² *Portrait bioalimentaire de la MRC de Pontiac.* (2021). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). Disponible au lien : <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/industrie-agricole-au-quebec/portraits-regionaux-agriculture>.

grandes cultures occupaient 17 % des superficies cultivées sur le territoire, et elles représentaient 42 % des superficies consacrées à ce type de production en Outaouais. Au total, 76 entreprises ont déclaré tirer des revenus de la production de céréales et de protéagineux, et 24 fermes en faisaient leur spécialité. Le nombre d'entreprises spécialisées dans la production de céréales et de protéagineux a doublé de 2013 à 2021²³;

- La majorité (29%) des entreprises agricoles en Outaouais sont concentrées dans la MRC de Pontiac, et génèrent 31 % des revenus agricoles de l'Outaouais (32,09 M\$), pour des revenus moyens par ferme de 124 848 \$ ([Tableau 11](#)). Puisque plusieurs entreprises cultivent des céréales et/ou des plantes fourragères pour leur propre utilisation à la ferme, elles ne déclarent par conséquent pas de revenus pour leur propre utilisation, ce qui explique les revenus peu élevés au regard des superficies cultivées et du nombre d'entreprises déclarantes²⁴;

Tableau 11 – Répartition des entreprises agricoles selon la MRC et les revenus agricoles²⁵

MRC/Ville	Nombre d'entreprises agricoles	Pourcentage des entreprises agricoles de la région	Revenus agricoles* (en M\$)	Pourcentage des revenus agricoles régionaux	Revenus moyens par entreprise agricole
Collines-de-l'Outaouais	219	24 %	23,04	22 %	105 193 \$
Papineau	215	24 %	31,97	30 %	148 688 \$
Pontiac	257	29 %	32,09	31 %	124 848 \$
Vallée-de-la-Gatineau	143	16 %	11,51	11 %	80 492 \$
Ville de Gatineau	63	7 %	6,27	6 %	99 539 \$
TOTAL	897	100 %	104,87	100 %	116 915 \$

* Revenus indiqués dans les déclarations fiscales des années 2016 (39 %), 2017 (54 %) et 2018 (7 %).

- En 2021 l'horticulture constituait l'activité principale de 9 % des entreprises et elle générait 5 % des revenus agricoles de la MRC. Aussi, 252 entreprises ont alors déclaré tirer des revenus de la vente de fourrages et 26 en ont fait leur activité principale. Le revenu lié à cette activité était de 371 710 \$. Les pâturages et les plantes fourragères occupaient une superficie de plus de 22 910 hectares, ce qui représentait 50 % des superficies en culture du territoire. De plus, les 24 fermes spécialisées en production de céréales et protéagineux et les 76 ayant tiré des revenus de ce type de production ont

²³ *Portrait bioalimentaire de la MRC de Pontiac.* (2021). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). Disponible au lien : <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/industrie-agricole-au-quebec/portraits-regionaux-agriculture>.

²⁴ *Ibid.*

²⁵ *Ibid.*

alors enregistré des revenus de 6,34 M\$ ([Tableau 12](#)) pour une occupation de 17 % du territoire de la MRC²⁶;

Tableau 12 – Portrait des entreprises de la MRC de Pontiac (type de production et revenus)²⁷

TABLEAU 2 NOMBRE D'ENTREPRISES ET REVENUS PAR TYPE DE PRODUCTION - MRC DE PONTIAC

Types de production	Fermes spécialisées ⁵	Fermes déclarantes ⁶	Revenus totaux ⁷ (en M\$) ⁸
LES PRODUCTIONS ANIMALES			
Production bovine	138	158	11,67
Production laitière	22	24	10,16
Production ovine	8	17	0,29
Autres productions animales	10	106	0,24
Total des productions animales	178		22,37
LES PRODUCTIONS HORTICOLES			
Légumes	8	21	0,68
Fruits et petits fruits	7	23	0,18
Production de houblon	3	-	0,19
Cultures en serre et ornementales	4	13	0,32
Total des productions horticoles	22		1,38
LES AUTRES PRODUCTIONS			
Acériculture, boisés et plantations forestières	4	228	0,05
Fourrages	26	252	0,37
Céréales et protéagineux	24	76	6,34
Total des autres productions	54		6,77
TOTAL	254		30,51

5 Une ferme spécialisée tire son revenu principal de la production.

6 Une ferme déclarante tire son revenu principal ou un revenu d'appoint de la production.

7 Revenus de la déclaration fiscale des années 2016 (39%), 2017 (54 %), 2018 (7 %) et ajustement 2021.

8 M\$ signifie millions de dollars.

- Une grande partie des dépenses d'exploitation sont effectuées en dehors de la MRC de Pontiac, principalement en Ontario, dans la région de Pembroke et ses environs. À noter qu'il y a une population importante de villégiateurs en période estivale. Le [Tableau 13](#) ci-

²⁶ *Portrait bioalimentaire de la MRC de Pontiac*. (2021). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). Disponible au lien : <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/industrie-agricole-au-quebec/portraits-regionaux-agriculture>.

²⁷ *Ibid.*

ci-dessous présente la répartition des dépenses des fermes de la MRC de Pontiac. En 2010, 5,7 % des dépenses (1,5 M\$) étaient attribuées aux engrains à la chaux²⁸;

Tableau 13 - Répartition des dépenses d'exploitation des fermes de la MRC de Pontiac en 2010²⁹

TABLEAU 56 Répartition des dépenses d'exploitation des fermes de la MRC de Pontiac en 2010

Catégorie de dépenses	Nombre de fermes	M \$	Dépenses (%)
Engrais et chaux	137	1,5	5,7
Pesticides	91	0,4	1,5
Semences et plants	187	1,4	5,4
Aliments pour animaux	206	2,8	10,7
Animaux	109	2,0	7,7
Services vétérinaires	200	0,8	3,1
Travail à forfait	141	1,2	4,6
Salaires	80	2,2	8,4
Carburants	295	2,1	8,0
Réparation et entretien machinerie et équipements	281	2,2	8,4
Réparation et entretien bâtiments et clôtures	238	0,7	2,7
Location de terres et bâtiments	90	0,5	1,9
Location de machinerie et équipements	29	0,2	0,8
Télécommunications	271	0,8	3,1
Frais d'intérêts	129	1,9	7,3
Autres dépenses	267	5,6	21,5
Total des fermes	304	26,1	100,0

Source : Statistique Canada, recensement agricole de 2011.

- Le Tableau 14 ci-dessous présente un portrait agricole de la MRC de Pontiac par municipalités (superficies et nombre d'entreprises agricoles). On y lit d'ailleurs que 38 % du territoire de la municipalité de Litchfield est agricole, et qu'on y compte 8 % des entreprises agricoles de la MRC de Pontiac, pour un total de 20 entreprises;

²⁸ Plan de développement de la zone agricole (PDZA) de la MRC de Pontiac. (2014) MRC de Pontiac.

²⁹ Ibid.

Tableau 14 – Portrait agricole de la MRC de Pontiac par municipalités (superficies et nombre d'entreprises agricoles)³⁰⁻³¹

Municipalités	Superficie totale (ha)	Superficie de la zone agricole (ha)	% du territoire en zone agricole	Nombre d'entreprises agricoles	% du nombre d'entreprises agricoles de la MRC
MRC Pontiac	1 290 550	94 379	7%	239	-
Municipalités avec zone agricole décrétée					
Clarendon	34 840	25 946	75%	96	40%
Bristol	23 500	17 128	73%	37	15%
L'Isle-Aux- Allumettes	23 420	14 059	60%	27	11%
L'Île du Grand Calumet	14 740	8 240	56%	20	8%
Litchfield	21 410	8 082	38%	20	8%
Chichester	23 540	7 191	31%	-	-
Mansfield-et-Pontefract	52 510	5 798	11%	20	8%
Sheenboro	63 400	3 626	6%	19	8%
Waltham	40 180	1 954	5%	-	-
Otter Lake	49 460	1 791	4%	-	-
Thorne	18 180	1 004	6%	-	-
Shawville	540	234	43%	-	-
Campbell's Bay	350	129	37%	-	-

- Le Tableau 15 présente le nombre d'entreprises agricoles par municipalité et selon le type de production en 2021 dans la MRC de Pontiac. On y constate que non loin de la moitié des entreprises agricoles de la MRC sont des productions végétales, dont la plupart sont concentrées à Bristol et Clarendon, respectivement à 26 km et 13 km à vol d'oiseau de Litchfield. En effet, 18 % des entreprises de productions végétales se trouvent à Bristol et 33 % d'entre elles à Clarendon. 17 % des entreprises de grandes cultures sont localisées à Clarendon. Litchfield comporte de son côté 10 % de entreprises végétales, dont 1 % produisent des grandes cultures (Tableau 16).

³⁰ *Rapport annuel de gestion 2022-2023.* (2023). Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ). <https://www.cptaq.gouv.qc.ca/fileadmin/la-commission/publications/rapports-annuels/cptaq-rag-2022-2023.pdf>

³¹ *Caractérisation du territoire agricole.* (2013). MRC de Pontiac & Université du Québec en Outaouais (UQO). <https://mrcpontiac.qc.ca/wp-content/uploads/Rapport-Caracterisation-agricole-FR.pdf>

Tableau 15: Nombre d'entreprises agricoles par municipalité et par types de production en 2021 au sein de la MRC de Pontiac³²

	Proportion dans la MRC Pontiac ⁽¹⁾	MRC Pontiac	Bristol	Clarendon	L'île du-Grand-Calumet	Litchfield	Mansfield-et-Pontefract	L'Isle-aux-allumettes	Sheenboro
Total du nombre d'entreprises agricoles	100%	239	37	96	20	20	20	27	19
Productions végétales	45%	108	8%	15%	3,3%	4,6%	4%	6%	4%
			19	36	8	11	9	15	10
Cultures de grandes cultures	13%	31	4	18	2	1	0	6	0
Cultures de légumes et de melons	3%	8	3	4	0	0	0	0	1
Cultures de fruits et de noix	2.5%	6	3	2	0	0	1	0	0
Cultures de serre et en pépinière, et floriculture	2%	4	0	1	0	0	1	1	1
Culture du foin	20%	47	5	8	6	7	7	6	8
Culture mixte de fruits et de légumes	0.4%	1	0	0	0	1	0	0	0
Autres cultures agricoles	5%	11	4	3	0	2	0	2	0
Productions animales	55%	131	7,5%	25%	5%	4%	4,6%	5%	4%
			18	60	12	9	11	12	9
Élevage de bovins de boucherie	37%	88	9	35	12	8	8	9	7
Élevage de bovins laitiers et production laitière	8%	19	2	13	0	1	1	2	0
Élevage de volailles et production d'œufs	1%	3	0	3	0	0	0	0	0
Élevage de moutons et de chèvres	2%	5	2	2	0	0	0	0	1
Apiculture	1%	2	0	2	0	0	0	0	0
Élevage de chevaux et d'autres équidés	1%	3	1	1	0	0	0	0	1
Élevage mixte d'animaux	4%	9	3	4	0	0	1	1	0
Tous les autres types d'élevage divers	1%	2	1	0	0	0	1	0	0

(1) Proportion par rapport au nombre totale d'entreprises végétales et animales.

³² Statistique Canada. Tableau 32-10-0231-01 Exploitations agricoles classées selon le type d'exploitation agricole, Recensement de l'agriculture, 2021, DOI : <https://doi.org/10.25318/3210023101-fra> MRC Pontiac [CCS240884005] [2484005]

Tableau 16: Proportion d'entreprises en productions végétales par municipalité, par types de production en 2021³³

MRC Pontiac ⁽¹⁾	Bristol	Clarendon	L'île du-Grand-Calumet	Litchfield	Mansfield-et-Pontefract	L'Isle-aux-allumettes	Sheenboro
Productions végétales (108)	100%	18%	33%	7%	10%	8%	14%
Culture du foin	44%	4.6%	7.4%	5.5%	6.5%	6.5%	5.5%
Cultures de grandes cultures	29%	3.7%	17%	2%	1%	0%	5.5%
Cultures de légumes et de melons	7%	2.7%	3.7%	0%	0%	0%	1%
Cultures de fruits et de noix	5,5%	2.7%	2%	0%	0%	1%	0%
Cultures de serre et en pépinière, et floriculture	4%	0%	1%	0%	0%	1%	1%
Culture mixte de fruits et de légumes	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Autres cultures agricoles	10%	3.7%	2.7%	0%	2%	0%	2%

(1) Proportion par rapport au nombre totale d'entreprises végétales seulement.

- Les municipalités où sont concentrées les superficies de grandes cultures sont Clarendon, L'Isle-aux-allumettes, L'Île du Grand-Calumet et Bristol, avec respectivement 59 %, 10,1 %, 9,3 % et 9,2 % de la superficie totale en grandes cultures dans la MRC de Pontiac. Lichfield comporte quant à elle 4,6 % de la superficie en grandes cultures (Tableau 23).

Tableau 17: Répartition des superficies cultivées en grandes cultures et cultures fourragères par municipalité, MRC Pontiac, en 2021.³⁴

MRC Pontiac	Bristol	Clarendon	L'île du-Grand-Calumet	Litchfield	Mansfield-et-Pontefract	L'Isle-aux-allumettes	Sheenboro	Non catégorisée (1)	
Superficie totale en grandes cultures (ha)	13 769,4	1 273	8 105	1 281	632	710	1 397	229	142,4
% de la superficie totale en grandes cultures	100%	9,2%	59%	9,3%	4,6%	5,1%	10,1%	1,6%	1%
Superficie totale en foin cultivées et autres cultures fourragères	6 472	710	2 063	395	979	420	1 191	712	2
Superficie totale en grandes cultures et cultures fourragères	20 241,4	1 983	10 168	1 676	1 611	1 130	2 588	941	144,4
% de la superficie totale en grandes cultures et cultures fourragères	100%	9,8%	50,2%	8,3%	8,0%	5,6%	12,8%	4,6%	0,7%

(1) Données recensées mais non réparties parmi les différentes municipalités.

³³ Statistique Canada. Tableau 32-10-0231-01 Exploitations agricoles classées selon le type d'exploitation agricole, Recensement de l'agriculture, 2021, DOI : <https://doi.org/10.25318/3210023101-fra> MRC Pontiac [CCS240884005] [2484005]

³⁴ Statistique Canada. Tableau 32-10-0309-01 Grandes cultures et foin, Recensement de l'agriculture, 2021 DOI : <https://doi.org/10.25318/3210030901-fra> Données assurance récoltes (ASREC), décembre 2023

- Le couvert forestier occupe plus de la moitié du territoire municipalisé. Les municipalités les plus forestières sont Alleyn-et-Cawood, Otter Lake et Thorne à plus de 80 %, et les municipalités de Chichester, de Mansfield-et-Pontefract et de Sheenboro sont presqu'exclusivement forestières. Dans ces secteurs, l'agriculture, lorsqu'elle est présente, est marginale, voire en déclin. La plaine agricole occupe davantage les territoires des municipalités de Bristol, Clarendon et L'Isle-aux-Allumettes, où le couvert forestier occupe moins de 50 % de l'ensemble du territoire municipal. Elle occupe aussi dans une moindre mesure les territoires des municipalités de L'Île-du-Grand-Calumet et de Litchfield, où le couvert forestier occupe moins du 2/3 de l'ensemble du territoire municipal. Le dynamisme agricole est particulièrement élevé dans ces cinq municipalités³⁵.

³⁵ *Plan de développement de la zone agricole (PDZA) de la MRC de Pontiac.* (2014) MRC de Pontiac.

4 Scénarios de gestion des boues aquacoles

4.1 Scénario 1 – Disposition par un centre autorisé

4.1.1 Concept

Les boues qui seront produites par Samonix pourraient être disposées dans un centre accrédité par le *Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs* (MELCCFP). Ce mode de gestion implique d'entreposer temporairement les boues centrifugées sur une plateforme, le temps que celles-ci soient chargées dans des camions, puis transportées par ceux-ci vers le centre de disposition.

Tel que décrit plus haut, avec la centrifugeuse, 40 m³/j (ou 14 600 m³/an) de boues à 30 % de matières sèches seront produites par Samonix, ce qui pourrait être stockée sur dalle étanche avec murets et toit pour contenir et limiter les volumes de lixiviat (voir figure ci-dessous).

Figure 2 - Exemple de structure d'entreposage des boues solides³⁶



³⁶ R. Brunke, ing., et B. Lebeau, ing. (2021). *Fiche technique n° 21-088 : Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs – Construction d'une installation permanente d'entreposage d'éléments nutritifs solides pour MSA*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAARO). Disponible au lien : <https://www.ontario.ca/fr/page/construction-dune-installation-permanente-dentreposage-delements-nutritifs-solides-pour>.

4.1.2 Estimé des coûts

Tableau 18 - Estimé des coûts et revenus potentiels avant taxes inhérents à l'implantation du scénario de disposition des boues

Item	Estimé des coûts
Coûts de construction de la structure d'entreposage avec toiture ⁽¹⁾	600 000 \$
Achat équipement ⁽²⁾	400 000 \$
Coûts d'opération ⁽³⁾	92 000 \$/an
Coûts de disposition des boues au centre ⁽⁴⁾	525 600 \$/an

- (1) Coût à contrat de construction, incluant plan et surveillance d'ingénieur.³⁷ Le dimensionnement approximatif de structure est basé sur la production moyenne annuelle anticipée de boues centrifugées, pour un entreposage de 112 jours par an en cas d'arrêt des opérations de disposition (congés, fin de semaines, fériés, entretien, etc.), avec un facteur de sécurité au niveau du volume à entreposer.³⁸
- (2) Machinerie nécessaire à la manipulation des boues centrifugées : 2 camions 10 roues et un loader.
- (3) Basé notamment sur :
 - a. Un salaire moyen de 25,54 \$/hr d'un employé formé pour la conduite de camions et de machinerie lourde;
 - b. Le fait que le centre de disposition le plus proche de Samonix est localisé dans un rayon de 20 km;
 - c. 2 transports de 10 roues par jour seront nécessaires pour mener les boues au centre;
 - d. Le quart de travail de l'employé serait de 4h par jour pour cette tâche;
 - e. La consommation moyenne de diesel d'un 10 roues (42,5 L/100 km) et d'un loader 926 M (4,45 L/h);
 - f. Le prix du diesel à la mi-avril 2024 (1,68 \$/L);
 - g. Un budget d'entretien d'environ 20 000 \$/an;
 - h. Les frais d'immatriculation du camion 10 roues à la SAAQ en date du 18 décembre 2023 (1 767,05\$);
- (4) Coût moyen de disposition évalué auprès d'un centre de la région.

4.2 Scénario 2 - Stockage de MRF pour épandage sur les terres agricoles

4.2.1 Concept

L'épandage de MRF peut se faire sous forme liquide ou solide. Voici quelques avantages et inconvénients inhérents à une forme ou à l'autre :

- Liquide :
 - Avantage : pas de séchage ou de ségrégation solide-liquide.

³⁷ *Structure d'entreposage de fumier et lisier - Coûts de construction.* (2020). Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec (CRAAQ). AGDEX 729/538.

³⁸ *Calcul du volume de fumier pour le dimensionnement des structures d'entreposage.* (2017). Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). Bibliothèque et Archives nationales du Québec. ISBN 978-2-924007-28-0.

- Désavantages :
 - Risque de compaction lors de l'épandage, ce qui peut repousser certains receveurs potentiels.
 - L'épandage des MRF se fait généralement après les récoltes et doit se faire avant le 1^{er} octobre, à moins de détenir une justification agronomique. Ceci implique donc pour Samonix que la période d'exportation des MRF est relativement courte et que l'entreposage des MRF est nécessaire durant la période hivernale.
- Solide :
 - Avantage logistique et agronomique :
 - Possibilité d'effectuer des amas au champ, et donc peut être livrée en hiver, ce qui permet à Samonix de diminuer le volume à entreposer en hiver et d'exporter les MRF en continu durant l'année.
 - Les risques de compaction sont limités.
 - Désavantage : ce type de gestion requiert un système de séchage ou de ségrégation solide-liquide.

La centrifugeuse convoitée par Samonix permettrait la ségrégation solide-liquide des boues. Selon les informations transmises par Samonix, le liquide serait traité pour rejet en cours d'eau. La gestion de ce liquide n'est pas abordée dans cette étude. La fraction solide, quant à elle, pourrait être entreposée, puis épandue sur les terres agricoles.

Il est à noter que l'agriculteur reçoit gratuitement les MRF, ce qui implique que le transporteur assume livraison, épandage et coûts afférents. Ainsi, il apparaît économiquement plus avantageux d'opter pour une gestion des MRF sous forme solide si l'avenue de l'épandage des MRF étaient retenue. De plus, afin de limiter les opérations et la gestion qui y seraient associées (documents réglementaires, recherche et coordination avec les récepteurs, transport, épandage), Samonix pourrait confier la gestion administrative, de transport et d'épandage à d'autre entreprises locales sur le marché des MRF, par appels d'offres, et endosser uniquement l'entreposage et la charge des camions su son site.

Puisque la production du saumon, et donc des boues, se fera en continu, mais que l'épandage des MRF se fera sporadiquement lors des périodes d'épandage ou sous forme d'amas au champ, il faut prévoir des installations de stockage. Tel que décrit plus haut, avec la centrifugeuse, 40 m³/j (ou 14 600 m³/an) de MRF à 30 % de matières sèches seront produites par Samonix, ce qui s'apparente à un fumier de cheval en termes de siccité (36% de matière sèche en moyenne)³⁹ et qui pourrait être stockée sur dalle étanche avec murets et toit pour contenir et limiter les volumes

³⁹ D. Ward, ing. et M. Wilson. (2020). *Fiche technique n° 20-048 : Structures de stockage de fumier pour petits et moyens élevages de chevaux*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO). Disponible au lien : <https://files.ontario.ca/omafra-manure-storages-for-horse-farms-20-048-fr-23-06-20.pdf>.

de lixiviat (voir figure ci-dessous). Le taux d'humidité des MRF diminuera avec le temps d'entreposage.

Figure 3 - Exemple de structure d'entreposage des MRF solides⁴⁰



4.2.2 Estimé des coûts

Tableau 19 - Estimé des coûts avant taxes inhérents à l'implantation du scénario d'épandage de MRF

Item	Estimé des coûts
Coûts de construction de la structure d'entreposage avec toiture ⁽¹⁾	1 M \$
Achat loader ⁽²⁾	350 000 \$
Coûts d'opération ⁽³⁾	42 000 \$/an
Coûts de gestion des MRF par tierce(s) partie(s) ⁽⁴⁾	235 000 \$/an

⁴⁰ R. Brunke, ing., et B. Lebeau, ing. (2021). *Fiche technique n° 21-088 : Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs – Construction d'une installation permanente d'entreposage d'éléments nutritifs solides pour MSA*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO). Disponible au lien : <https://www.ontario.ca/fr/page/construction-dune-installation-permanente-dentreposage-delements-nutritifs-solides-pour>.

- (1) Coût à contrat de construction, incluant plan et surveillance d'ingénieur.⁴¹ Le dimensionnement approximatif de structure est basé sur la production moyenne annuelle anticipée de boues centrifugées, pour un entreposage de 6 mois (période où l'épandage des MRF est restreint), avec un facteur de sécurité.⁴²
- (2) Machinerie nécessaire à la manipulation des boues centrifugées.
- (3) Basé notamment sur :
 - a. Un salaire moyen de 22,01 \$/hr d'un employé formé pour la conduite de machinerie lourde;
 - b. Le quart de travail de l'employé serait de 3h par jour pour cette tâche;
 - c. La consommation moyenne de diesel d'un loader 926 M (4,45 L/h);
 - d. Le prix du diesel à la mi-avril 2024 (1,68 \$/L);
 - e. Un budget d'entretien d'environ 9 000 \$/an;
- (4) Selon un coût estimé à environ 26,80 \$/t.m, qui inclus les frais d'avis de projet, de transport dans un rayon de 50 km et de travaux d'épandage forfaitaires.⁴³

4.3 Scénario 3 – Granulation

4.3.1 Concept

Après leur passage dans la centrifugeuse et leur entreposage dans une structure telle que proposée ci-haut à l'option 2 de gestion des boues (épandage de MRF), celles-ci pourraient alternativement être granulées afin d'obtenir un produit plus raffiné et destiné à la vente en vrac auprès des producteurs agricoles de la région ou au détail en pépinière.

En effet, le fumier granulé présente une certaine popularité, notamment auprès des fermes de petite taille et/ou certifiées biologiques ou en tant que produit d'étalage en pépinière ou jardinerie (voir un exemple de produit à la figure plus bas). La granulation est répandue dans l'industrie du bois et de l'alimentation animale, et cette avenue pourrait aussi être envisagée à tout le moins d'un point de vue technique comme option de gestion des boues de Samonix. De manière générale, les boues doivent être asséchées, puis un agent liant (par exemple : eau, cire d'abeille, argile ou amidon⁴⁴) est ajouté afin de provoquer la formation des granules, qui sont ensuite tamisées selon la granulométrie visée (voir l'exemple de procédé à la figure ci-dessous).

⁴¹ *Structure d'entreposage de fumier et lisier - Coûts de construction.* (2020). Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec (CRAAQ). AGDEX 729/538.

⁴² *Calcul du volume de fumier pour le dimensionnement des structures d'entreposage.* (2017). Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). Bibliothèque et Archives nationales du Québec. ISBN 978-2-924007-28-0.

⁴³ *Machinerie - Coûts d'utilisation et taux à forfaits suggérés.* (2022). Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec (CRAAQ). AGDEX 740/825.

⁴⁴ Nikiema et al. (2013). *Potential of locally available products for use as binders in producing fecal compost pellets in Ghana.* American Institute of Chemical Engineers. <https://aiche.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ep.11790>.

Le traitement par centrifugation servirait de procédé d'assèchement des boues. L'agent liant adéquat reste à être déterminé selon ce qui est disponible localement et selon des tests à effectuer avec les boues lorsque l'entreprise sera en production.

Figure 4 - Exemple de fumier de porc granulé⁴⁵

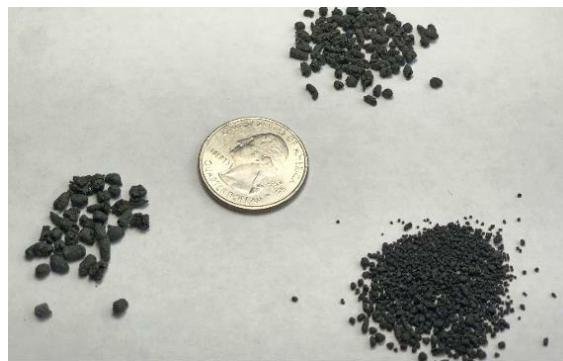
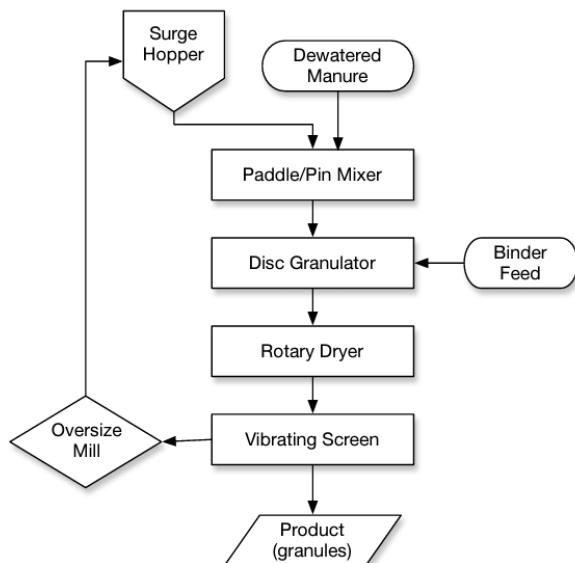


Figure 5 - Exemple de schéma de procédé de granulation de fumier de bovins laitiers.⁴⁶



⁴⁵ Sharara, and al. (2021). *Pelleting Animal Manures*. Biological Systems Engineering, College of Agricultural and Life Sciences, University of Wisconsin-Madison. A4192-003/AG-919-03. <https://tammi.tamu.edu/files/2022/03/mp-series-pelleting.pdf>.

⁴⁶ Ibid.

Figure 6 - Exemple d'équipement de granulation⁴⁷



Considérant une production journalière de boues de 40 m³ d'une densité post-centrifugation qui peut être estimée à entre 400 à 800 kg/m³ (0,4 à 0,8 t/m³)⁴⁸, ou 600 kg/m³ (0,6 t/m³) en moyenne, soit une production journalière de boues d'environ 24 t/j, on peut estimer qu'il faille que la ligne de granulation permette un rendement d'environ 3 t/h minimum, pour une durée d'opération de 8 h. L'annexe 3 présente un exemple d'équipement répondant à ce besoin, ainsi que quelques spécifications techniques pertinentes.

4.3.2 Estimé des coûts et revenus potentiels

Tableau 20 - Estimé des coûts et revenus potentiels avant taxes inhérents à l'implantation du scénario de granulation

Item	Estimé des coûts
Investissement initial ⁽¹⁾	6,6 M \$
Électricité ⁽²⁾	15 000 \$/an
Opération ⁽³⁾	251 000 \$/an
Revenus potentiels – Produit en vrac ⁽⁴⁾	4,4 M \$/an
Revenus potentiels – Produit pour pépinières ⁽⁵⁾	11,8 M \$/an

⁴⁷ Machine de granulation de fumier de tambour – Modèle YSL. Connect Group For Poultry Project. <https://fr.connectpoultry.com/manure-fertilizer-processing-equipment/55094438.html>.

⁴⁸ Guide des technologies de traitement de lisier de porcs – Rapport final. (2010). Fédération des producteurs de porcs du Québec. N/Réf. : R99-07-01. https://www.accesporcqc.ca/nsphp/portail/publications/pub_dl.php?dir=488&download=guidedestecnologiesdetraitementdulisierdeporc-rapportfinal15.pdf.

- (1) Incluant l'achat et l'installation d'équipement, la construction du bâtiment, les services d'ingénierie et des entrepreneurs et les frais de contingence.⁴⁹
- (2) Tarif L d'Hydro-Québec, 2024.⁵⁰
- (3) Selon le salaire minimum en vigueur le 1^{er} octobre 2024 (17,20\$) pour 3 opérateurs, 12h/j, 365 j/an, et incluant une provision de 25 000 \$/an pour les coûts d'entretien et de réparation le cas échéant.⁵¹
- (4) Basé sur le prix de vrac de l'Acti-sol, produit similaire (242 \$/500 kg en 2023), et la production moyenne de boues centrifugées prévue.
- (5) Basé sur le prix de détail de l'Acti-sol, produit similaire (1,35 \$/kg en 2024),⁵² et la production moyenne de boues centrifugées prévue.

Il est à noter que des recherches et des tests au niveau de la recette de granules devront être effectués avant la commercialisation du produit. Cette étape pourrait être effectuée à plus faible coût d'investissement initial avec de petits modèles de granulateur à environ 25 000 \$ (Annexe 4).

⁴⁹ Sharara et al. (2016). Techno-economic assessment of dairy manure granulation. *American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE)*. Paper Number: 162460305. DOI: 10.13031/aim.20162460305. <https://tammi.tamu.edu/files/2017/10/azdez.pdf>.

⁵⁰ Tarifs d'électricité – 2024 – Tarif L. Hydro-Québec. <https://www.hydroquebec.com/data/documents-donnees/pdf/tarifs-electricite.pdf>.

⁵¹ Sharara et al. (2016). Techno-economic assessment of dairy manure granulation. *American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE)*. Paper Number: 162460305. DOI: 10.13031/aim.20162460305. <https://tammi.tamu.edu/files/2017/10/azdez.pdf>.

⁵² Actisol Fumier poules multiusage 5-3-2 20 Kg. (2024) Emery Centre Jardin. <https://www.emerycentrejardin.ca/produit/actisol-poules-multiusage-5-3-2-20-kg/>.

5 Aspects réglementaires

Voici une revue réglementaire non-exhaustive de plusieurs lois, règlements, guides et politiques à considérer pour la gestion des boues de Samonix.

5.1 Règlement sur les exploitations agricoles (REA)

Le REA ne vise pas les piscicultures et les modalités de stockage de leurs boues, mais encadre toutefois l'épandage de celles-ci à titre de matières fertilisantes sur les lieux d'élevage et d'épandages (entreprises agricoles visées par le REA).⁵³

5.2 Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes – Édition 2015

Tout résidus, afin d'être considérés MRF, doit comporter des propriétés d'engrais ou d'amendement. Il doit donc satisfaire à au moins l'une des conditions énumérées au tableau ci-dessous.

Tableau 21 - Options servant à déterminer si un résidu possède une valeur comme MRF⁵⁴

	Options ⁽¹⁾
MRF désignées	<ol style="list-style-type: none">Biosolides municipaux et de fosses septiques. À partir du <i>1^{er} juillet 2017</i>, ils doivent contenir moins de 125 000 mg Al + 0,5 Fe/kg (b.s.), ou sinon contenir plus de 25 % de matière organique (base sèche) et moins de 150 000 mg (Al + 0,5 Fe)/kg (b.s.).Autres MRF nommées au tableau 6.1⁽²⁾, sauf pour les « autres résidus ».
Test de germination/croissance de semences d'orge	<ol style="list-style-type: none">Avoir fait l'objet d'une étude agronomique, par une institution de recherche reconnue, démontrant que l'épandage ou l'utilisation du résidu améliore la productivité ou la qualité des végétaux ou des sols de façon significative sur le plan statistique, dans les conditions du Québec ou dans un contexte comparable.Montrer une absence de toxicité et une augmentation de la production de la biomasse sèche par rapport au sol non amendé⁽³⁾.
Pouvoir neutralisant de l'acidité du sol	<ol style="list-style-type: none">Avoir un pouvoir neutralisant \geq 25 % ECC, sur base sèche⁽⁴⁾.
Indice multiple de valorisation (IMV)	<ol style="list-style-type: none">IMV égal ou supérieur à 1 selon l'équation suivante^(5, 6) : $IMV = (\text{matière sèche} \% \div 100) X [(\text{matière organique} \% \text{ b.s.}) \div 15] + (\text{pouvoir neutralisant \% ECC b.s.}) \div 25 + (N + P_2O_5 + K_2O \% \text{ b.s.}) \div 2$
Irrigation – résidu liquide	<ol style="list-style-type: none">Être épandu sur un sol couvert de végétation durant la période la plus à risque de stress hydrique, soit du 15 juin au 15 août⁽⁷⁾.

(1) Au moins une des 7 options doit être respectée.

(2) Pour être considéré *a priori* comme un biosolide, et non une eau usée, le résidu doit contenir au moins 0,5 % m.s. Voir aussi la note 7.

(3) Voir la méthode CEAFO MA. 500 - GCR, 1.0

(4) Critère de la norme du BNQ sur les amendements calciques ou magnésiens provenant de procédés industriels (BNQ 0419-090).

(5) Voir le texte.

(6) Les huiles et les graisses et autres corps gras concentrés, les contenus en matière organique ne sont plus considérés dans le calcul de l'IMV.

(7) Pour les petits volumes de résidus liquides, on peut alternativement les acheminer dans une usine de traitement des eaux usées ou une usine de biométhanisation.

⁵³ Guide de référence du Règlement sur les exploitations agricoles (L.R.Q., c. Q-2, r. 26). (2021). Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs

⁵⁴ Hébert, Marc, 2015. Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes : Critères de référence et normes réglementaires – Édition 2015. Québec. ISBN- 978-2-550-72954-9, 216 pages.

Ensuite, afin que la MRF soit recyclable, elle doit aussi répondre à des critères de qualité environnementale, selon sa teneur en contaminants chimiques (catégories C), en agents pathogènes (catégories P), selon ses caractéristiques d'odeurs (catégories O) et sa teneur en corps étrangers (catégories E). C'est ce qu'on appelle la classification C-P-O-E. Les usages possibles des MRF dépendent de cette classification ([Tableau 22](#)).

Tableau 22 - Usages possibles des MRF, selon la classification des MRF (non exhaustif)⁵⁵

Cultures/usages	P1-E1 ⁽¹⁾	P2	E2
Cultures vivrières (alimentation humaine)	Souvent ⁽²⁾	Non	Parfois
Pâturages	Souvent ⁽²⁾	Non	Non
Prairies ⁽³⁾	Oui	Oui	Non
Mais et grains pour l'alimentation animale ⁽³⁾	Oui	Oui	Oui
Horticulture ornementale/Aménagement paysager	Oui	Non	Oui
Sylviculture	Oui	Oui ⁽⁴⁾	Oui
Paillis/hydro-ensemencement/aménagement paysager	Souvent ⁽⁵⁾	Non	Parfois
Aménagements en bordure de route et bermes filtrantes	Souvent ⁽⁵⁾	Non	Oui
Fabrication de terreaux horticoles tout usage	Souvent ⁽⁵⁾	Non	Parfois
Végétalisation de lieux dégradés	Oui ⁽⁶⁾	Oui ⁽⁶⁾	Oui ⁽⁶⁾

- (1) La catégorisation selon les contaminants chimiques (C) et les odeurs (O) n'influence pas le type de culture, contrairement aux catégories P2 et E2. Voir la section 8.1.
- (2) Les biosolides municipaux doivent être certifiés conformes par le BNQ (article 29.1 du REA).
- (3) Ces cultures se font sur la plus grande partie des terres cultivées.
- (4) Restrictions au niveau de la cueillette de produits comestibles; p. ex., fruits, champignons (voir la section 10.4).
- (5) Non permis avec O2/O3 dans certaines situations (voir la section 12).
- (6) Des restrictions spécifiques s'appliquent pour les catégories C1 et C2 en raison des tonnages élevés utilisés. Consulter le [Guide](#) sur l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes (MRF) pour la restauration de la couverture végétale de lieux dégradés.

En outre, le Guide indique qu'une autorisation ministérielle (auparavant nommée « CA ») est requise pour la construction d'un nouvel ouvrage de stockage des MRF, comme l'installation de stockage temporaire des boues de Samonix. Le Guide présente d'ailleurs les exigences techniques et administratives en lien avec une telle installation, notamment l'étanchéité, la gestion des odeurs, les distances séparatrices et les contraintes liées à la CPTAQ. Aussi, les MRF n'ont pas à être obligatoirement échantillonnées par une firme accréditée par le Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec (CEAEQ) lorsqu'elles sont assujetties à une demande d'autorisation. Si toutefois elles sont admissibles à un avis de projet, l'échantillonnage doit être

⁵⁵ Hébert, Marc, 2015. Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes : *Critères de référence et normes réglementaires* – Édition 2015. Québec. ISBN- 978-2-550-72954-9, 216 pages.

effectué par une firme accréditée. En outre, tout échantillonnage des MRF doit être effectué selon un protocole détaillé au Guide⁵⁶.

Il est à noter que dans ce scénario Samonix devra fournir plusieurs informations avec pièces justificatives à l'appui aux producteurs agricoles acquéreurs du produit afin de les inclure à leur Plan agroenvironnemental de recyclage (PAER) des matières résiduelles fertilisantes préparé par leur agronome, nommément⁵⁷ :

- L'origine de la MRF;
- La description du procédé qui la génère;
- La caractérisation agronomique;
- La détermination du statut de MRF;
- Et la classification C-P-O-E.

5.3 Loi et Règlement sur les engrais

L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) administre la Loi et le Règlement sur les engrais. Les produits vendus comme engrais ou suppléments (amendements de sol) doivent être conformes aux normes fédérales d'étiquetage et d'innocuité, et faire l'objet d'un enregistrement auprès de l'ACIA. Cette conformité s'applique notamment aux MRF vendues en petits contenants ou en vrac faits à base de MRF. Ces dispositions s'appliqueraient aux scénarios de gestion 2 (épandage de MRF) et 3 (granulation)⁵⁸.

5.4 Normes commerciales du Bureau de normalisation du Québec (BNQ)

« Actuellement, il existe trois normes BNQ portant sur les MRF intitulées :

- Amendements organiques – composts (CAN/BNQ 0413-200);
- Amendements organiques – biosolides municipaux alcalins ou séchés (CAN/BNQ 0413-400);
- Amendements calciques ou magnésiens provenant de procédés industriels (BNQ 0419-090).

Les normes BNQ portent sur les propriétés agronomiques des produits (MRF) et sur les aspects relatifs à la protection de l'environnement et à la santé, par exemple, les teneurs limites en contaminants, ainsi que le mode d'emploi accompagnant le produit. Ces normes sont

⁵⁶ Hébert, Marc, 2015. Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes : *Critères de référence et normes réglementaires* – Édition 2015. Québec. ISBN- 978-2-550-72954-9, 216 pages.

⁵⁷ Ibid.

⁵⁸ Ibid.

harmonisées avec la réglementation fédérale sur les engrais et sont même souvent plus restrictives.

Voici quelques avantages et inconvénients liés à la certification des MRF :

- Avantages
 - Exclusions à [une demande d'autorisation ministérielle] d'épandage ou à un [avis de projet] en agriculture;
 - Normes réglementaires plus souples (article 29.1 du REA; certains articles du RPEP⁵⁹);
 - Reconnaissance de la marque de qualité BNQ par de nombreux intervenants;
- Inconvénients
 - Coûts de certification pouvant s'élèver à plus de 10 000 \$ par an, par produit;
 - Plusieurs MRF ne sont pas certifiables, car non couvertes par des normes du BNQ.

La certification de conformité à une norme du BNQ peut aussi, en principe, être réalisée par un autre organisme, canadien ou étranger, reconnu par le Conseil canadien des normes. »⁶⁰

Ainsi, lorsque la composition et le procédé de production du produit final issu des boues de Samonix seront établis, il serait pertinent de valider auprès du BNQ la pertinence et la nécessité ou non d'obtenir une telle certification selon les normes et règlements alors en vigueur.

5.5 Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)

À défaut d'être visée par le REA, le stockage de matières résiduelles doit d'emblée faire l'objet d'une demande d'autorisation ministérielle lorsqu'il s'agit de « l'établissement et l'exploitation d'une installation de valorisation de matières résiduelles, incluant toute activité de stockage et de traitement de telles matières aux fins de leur valorisation » (art. 22, al. 1(8)), tel qu'appuyé au *Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes – Édition 2015*. De plus « nul ne peut rejeter un contaminant dans l'environnement [...] dont la présence dans l'environnement est prohibée par règlement ou est susceptible de porter atteinte [...] à la qualité de l'environnement, aux écosystèmes, aux espèces vivantes ou aux biens » (art. 20), comme c'est le cas des éléments nutritifs (azote et phosphore) contenus dans les boues.⁶¹

⁵⁹ Q-2, r. 35.2 – *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (À jour au 1er janvier 2024). <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/Q-2,%20r.%2035.2>

⁶⁰ Hébert, Marc, 2015. *Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes : Critères de référence et normes réglementaires – Édition 2015*. Québec. ISBN- 978-2-550-72954-9, 216 pages.

⁶¹ Loi sur la qualité de l'environnement. (Chapitre Q-2). <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/Q-2>

5.6 Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement (REAFIE)

Nonobstant ce qui est mentionné précédemment, l'article 245 du REAFIE stipule que « n'est toutefois pas visé le stockage de matières résiduelles sur leur lieu de production lorsqu'il est effectué temporairement et à d'autres fins que la valorisation sur ce lieu ». En d'autres mots, « afin d'être non assujetti, le stockage doit être effectué sur le lieu de production de la matière résiduelle en vue d'un transport vers un lieu de stockage, de traitement ou de disposition à des fins de valorisation ou d'élimination des matières. Dès que le générateur intègre la chaîne de valorisation en procédant lui-même au traitement ou à l'utilisation de la matière, [l'exemption] ne s'applique plus ».⁶² Par exemple, se charger de transformer la matière résiduelle par compostage ou granulation aurait pour effet de rendre l'exemption non applicable.

De plus, « la notion de « temporaire » presuppose l'existence d'une méthode de disposition des matières résiduelles. La date de disposition des matières résiduelles n'a pas à être fixée, mais le générateur doit être en mesure d'identifier la méthode de gestion choisie pour les matières résiduelles (nom du transporteur ou valorisateur, identification du lieu de valorisation, paramètres permettant de fixer le moment de disposition (échéancier de transport périodique, volume à accumuler, etc.)). La durée associée à la notion de temporaire est variable en fonction de la matière visée, de la localisation de l'activité génératrice de la matière résiduelle et des filières de valorisation applicables, le cas échéant. »⁶³

Cependant, « la précision apportée au deuxième alinéa de l'article 245 ne vaut que pour les activités visées au paragraphe 8°du premier alinéa de l'article 22 de la LQE. Si le stockage de matières résiduelles résulte d'une activité industrielle, celle-ci pourrait être visée par l'obligation d'obtenir une autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE et la demande d'autorisation devra inclure des précisions quant à la gestion des matières résiduelles, notamment la description des contaminants susceptibles d'être émis et les mesures de mitigation mises en place pour minimiser les impacts sur l'environnement. De plus, le deuxième alinéa de l'article 245 ne permet pas d'émettre des contaminants dans l'environnement découlant du stockage des matières résiduelles. Ainsi, si le stockage de ces matières est susceptible d'émettre des contaminants (par exemple, eaux usées, odeurs, etc.), une autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE pourrait être nécessaire pour encadrer ce type d'émission sans que le paragraphe 8 du premier alinéa de l'article 22 de la LQE ne soit déclenché. De plus, un stockage inadéquat qui entraînerait des rejets de contaminants dans l'environnement (boues stockées à même le sol et dont les eaux s'écouleraient sur le sol et seraient rejetées dans l'environnement) n'est pas légalisé par le deuxième alinéa de l'article 245. La LQE a préséance sur le REAFIE, et l'article 20 est applicable en

⁶² Guide de référence du REAFIE. (Version 5.5 mise à jour le 8 avril 2024). Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). <https://www.environnement.gouv.qc.ca/lqe/autorisations/reafie/index.htm>

⁶³ *Ibid.*

tout temps. Il demeure donc interdit d'émettre des contaminants dans l'environnement sans y être autorisé et ce, même si ces contaminants sont issus du stockage temporaire de matières résiduelles. »⁶⁴

5.7 Règlement sur les garanties financières exigibles pour l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques résiduelles

Ce règlement « s'applique aux installations de valorisation de matières organiques résiduelles dont l'exploitation nécessite l'obtention d'une autorisation en application de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2) et où sont triées, transférées, stockées ou traitées [...] des matières organiques résiduelles [telles que] des boues [...] industrielles putrescibles [,] agroalimentaires [...] ou des déjections animales [...] » (art.2, al.1(3 & 6)). Puisque les conditions de soustraction au règlement décrites à l'article 3 ne s'appliquent pas au contexte de Samonix de par la nature de ses opérations de gestion de matières organiques résiduelles et par la quantité produite, l'entreprise devra débourser une garantie financière au ministre conformément aux calculs établis en Annexe I du Règlement. Le montant de la garantie à prévoir est fonction du scénario de gestion choisie par Samonix. « Dans le cas où la vocation de l'installation est le stockage de matières organiques résiduelles, le montant de la garantie est calculé sur la base de la capacité totale de matières organiques résiduelles que l'exploitant est autorisé à stocker en tout temps dans son installation » (Annexe I, note 2.).⁶⁵

5.8 Politique québécoise de gestion des matières résiduelles et son Plan d'action 2019-2024

Parmi les objectifs, principes et stratégies de la Politique on retrouve⁶⁶ :

- La gestion des matières résiduelles doit se faire selon le principe des 3RV-E , soit la réduction à la source, le réemploi, le recyclage, la valorisation, puis l'enfouissement, et ce dans cet ordre (art. 2);
- Recycler 60% de la matière organique putrescible résiduelle d'ici 2015 (art.6);
- Bannir des lieux d'élimination la matière organique (art. 7.4);

⁶⁴ Guide de référence du REAFIE. (Version 5.5 mise à jour le 8 avril 2024). Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). <https://www.environnement.gouv.qc.ca/lqe/autorisations/reafie/index.htm>

⁶⁵ Q-2, r. 28.1 - Règlement sur les garanties financières exigibles pour l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques résiduelles (à jour au 1^{er} janvier 2024). <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/q-2,%20r.%2028.1>

⁶⁶ Q-2, r. 35.1 - Politique québécoise de gestion des matières résiduelles (à jour au 1^{er} janvier 2024). <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/Q-2,%20r.%2035.1>

- Le recyclage de la matière organique putrescible, soit l'épandage sur le sol ainsi que le compostage et la biométhanisation en vue de l'amendement des sols, doivent être privilégiés (art.7.4);
- L'augmentation des redevances pour l'élimination et l'interdiction progressive d'éliminer la matière organique (art. 7.7).

Le Plan d'action prévoit d'ailleurs la mise en place d'un mécanisme de traçabilité obligatoire d'ici 2024⁶⁷, dans le même ordre d'idées que celui établi pour les sols contaminés (Attestra par Traces Québec)⁶⁸.

⁶⁷ *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles – Plan d'action 2019-2024.* (2019). Recyc-Québec. ISBN 978-2-550-84121-0.

⁶⁸ *Traçabilité des sols contaminés excavés.* (2024). Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/tracabilite/index.htm>

6 Analyse

D'abord, l'étude du contexte agricole de la région est pertinente dans le contexte des scénario 2 (MRF) et 3 (granulation) de gestion des boues. Voici les faits saillants et ce que l'on peut en déduire :

- Au moins 7 701 ha (16,1 % du territoire de la MRC), c.à.d. les exploitations céréalier et horticoles, présentent un potentiel en tant que clientèle pour l'épandage de matières résiduelles fertilisantes ou autres matières fertilisantes;
- On observe une diminution du nombre d'entreprises de production animale au profit d'entreprises de productions végétales, ce qui amplifie les besoins régionaux en fertilisation des cultures. De plus, une réduction de 15 % des superficies en pâturage est observée de 2013 à 2021, et les superficies céréalier connaissent une augmentation de 32 %. Il en résulte un accroissement du volume de clientèle potentielle cible dans la région pour les boues de Samonix;
- La majorité (29 %) des entreprises agricoles en Outaouais sont concentrées dans la MRC de Pontiac. Non loin de la moitié des entreprises agricoles de la MRC sont des productions végétales, dont la plupart sont concentrées à Bristol et Clarendon, respectivement à 26 km et 13 km à vol d'oiseau de Litchfield. La municipalité de Clarendon comporte la plus grande concentration d'entreprises de grandes cultures (17 %) au sein de la MRC. Du point de vue des superficies, les municipalités où sont concentrées les superficies de grandes cultures sont Clarendon, L'Isle-aux-allumettes, L'Île du Grand-Calumet et Bristol, avec respectivement 59 %, 10,1 %, 9,3 % et 9,2 % de la superficie totale en grandes cultures dans la MRC de Pontiac. Clarendon représente donc pour Samonix le territoire avec le plus grand potentiel de clientèle et de superficie réceptrices de MRF ou de granules;
- Les engrains et chaux représentaient 5,7 %, ou 1,5 M\$, des dépenses des entreprises agricoles de la MRC de Pontiac en 2010. Le prix des intrants ayant augmenté significativement entre temps, on peut anticiper que la portion et le montant actuelle de ces dépenses soit aujourd'hui supérieure. Toutefois, à titre indicatif, si on actualise ce montant, cela signifierait que l'ensemble des producteurs de la MRC auraient aujourd'hui un pouvoir d'achat d'environ 2 M\$ annuellement pour des engrains et de la chaux, ce qui engloberait les MRF ou les granules de Samonix;
- Le couvert forestier occupe plus de la moitié du territoire municipalisé. Les municipalités les plus forestières sont Alleyn-et-Cawood, Otter Lake et Thorne à plus de 80 %, et les municipalités de Chichester, de Mansfield-et-Pontefract et de Sheenboro sont

presqu'exclusivement forestières. Le couvert forestier occupe moins du 2/3 du territoire de Litchfield. Il y a donc pour Samonix un potentiel considérable en ce qui a trait à l'approvisionnement local en ressources forestières au besoin.

Le **Tableau 23** suivant fait état du bilan de l'analyse des coûts d'investissement, d'opérations et des revenus potentiels le cas échéant pour chacun des scénarios de gestion des boues discuté plus haut. On constate alors ce qui suit pour chacun des scénarios du point de vue économique:

- Scénario 1 – Disposition :
 - Ne représente aucun potentiel de revenus et ne constitue donc qu'une dépense pour l'entreprise.
- Scénario 2 – Stockage de MRF pour épandage sur les terres agricoles :
 - Ne représente aucun potentiel de revenus et ne constitue donc qu'une dépense pour l'entreprise. En revanche, ce scénario représente des coûts moindres que le scénario 1.
- Scénario 3 (Granulation) :
 - Malgré l'investissement initial requis nettement plus marqué (jusqu'à 6 fois plus élevé) que pour les autres scénarios, celui-ci présente une opportunité de revenus potentiels permettant éventuellement un retour sur investissement. Dans le cas d'un produit pour vente au détail ou en pépinière par exemple, le retour sur investissement pourrait être complété à la fin de l'année suivant l'implantation. Toutefois, pour un produit en vrac destiné aux agriculteurs de la région, cela prendrait une année supplémentaire. Plus réaliste, si on considère le pouvoir d'achat des producteurs de la région établi précédemment à une hauteur de 2 M \$ par année, cela a pour effet d'augmenter la PRI à 3,8 années. Afin d'augmenter les revenus annuels potentiels réels pour un produit en vrac, il faudrait alors envisager une expansion de la zone de distribution au-delà des limites de la MRC de Pontiac.

Tableau 23 – Bilan économique inhérent aux différents scénarios de gestion des boues aquacoles

Item	Scénario 1	Scénario 2		Scénario 3	
	Disposition	MRF		Granulation	
Investissement initial	1 M \$	1,35 M \$			6,6 M \$
Coûts annuels des opérations	620 000 \$	277 000 \$			266 000 \$
Revenus annuels potentiels	-	-	Vrac Pépinière	4,4 M \$ 11,8 M \$	Revenus annuels potentiels corrigés (pour le vrac)
PRI ⁽¹⁾	- 1,6	-4,8	Vrac Pépinière	1,6 0,6	PRI corrigé (pour le vrac)

⁽¹⁾ Période de retour sur investissement théorique. Il s'agit d'un calcul approximatif à titre indicatif qui ne prend en compte aucune contingence qui pourrait avoir un impact sur les coûts ou le délai d'implantation.

Du point de vue réglementaire, puisque la centrifugation des boues pourrait être considérée comme un « traitement » au sens du REAFIE, ceci aurait pour effet de déclencher à la nécessité de procéder à une demande d'autorisation ministérielle dans le cadre de la gestion des boues, et ce pour les trois scénarios discutés dans cette étude. Il en découle alors l'obligation de débourser une garantie financière conformément au *Règlement sur les garanties financières exigibles pour l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques résiduelles*. Ensuite, plus spécifiquement à chacun des scénarios :

- Scénario 1 – Disposition :
 - Va à l'encontre des objectifs de la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles* et de son *Plan d'action*. Les contraintes gouvernementales (règlements, redevances, etc.) en lien avec ce mode de gestion devraient donc aller en augmentant avec le temps. En ce sens, il ne s'agit donc pas d'une solution de gestion des boues viable à moyen-long terme.
- Scénario 2 – Stockage de MRF pour épandage sur les terres agricoles :
 - La classification et l'usage correspondant de la MRF que seront les boues de Samonix reste à être déterminée par une caractérisation en bonne et due forme alors que l'entreprise entrera en production;
 - Samonix devra fournir plusieurs informations sur ses boues aux consommateurs, notamment au sujet du procédé de centrifugation;
 - Des avis de projet pourraient s'avérer nécessaires selon les cas d'épandages, à valider en temps et lieu;
 - La MRF devra être enregistrée auprès de l'ACIA;
 - Il faudra valider la nécessité et la pertinence d'une certification auprès du BNQ;

- La valorisation des boues va dans le sens de la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles* et de son *Plan d'action*, plaçant ainsi ce mode de gestion en position favorable sur le moyen-long terme du point de vue des orientations et contraintes gouvernementales à venir au sujet de la gestion de la matière résiduelle organique.
- Scénario 3 – Granulation :
 - Comme le scénario 2 :
 - Il faudra valider la nécessité et la pertinence d'une certification auprès du BNQ;
 - La valorisation des boues va dans le sens de la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles* et de son *Plan d'action*, plaçant ainsi ce mode de gestion en position favorable sur le moyen-long terme du point de vue des orientations et contraintes gouvernementales à venir au sujet de la gestion de la matière résiduelle organique.

Puis, des points de vue technique et opérationnel:

- Scénario 1 – Disposition :
 - Il s'agit du scénario comportant le moins de défis à ce niveau :
 - La conception et la gestion d'un dispositif de stockage de boues solides est plutôt simple et accessible;
 - La machinerie nécessaire n'est pas spécialisée et ne requiert pas d'expertise nichée pour l'opérer et l'entretenir;
 - La portion de temps requis pour les opérations en lien avec ce mode de gestion des boues est plutôt limitée, ce qui n'en fait pas une opération majeure pour l'entreprise. D'ailleurs, ces opérations pourraient éventuellement être simplifiées davantage moyennant une entente avec le centre de disposition, si possible, afin que ce dernier prenne en charge par exemple le transport des matières. Cela aurait par ricochet l'effet de diminuer les coûts annuels d'opérations et d'acquisition de machinerie de ce scénario de gestion;
 - Un autre avantage opérationnel de ce scénario est que la sortie des matières résiduelles se fait en continue avec peu de variation des volumes quotidiens à gérer. Les opérations sont donc plus constantes, ce qui facilite leur gestion.

- Scénario 2 – Stockage de MRF pour épandage sur les terres agricoles :
 - Ce scénario présente des considérations techniques et opérationnelles similaires au scénario 1. Cependant, il présente des défis supplémentaires quant à la variabilité des volumes quotidiens à exporter, puisque l'épandage de MRF se fait généralement sur de courtes périodes entre le 1^{er} avril et les semis, puis après les récoltes et avant le 1^{er} octobre. Toutefois, cette difficulté est atténuée par le fait que les boues, étant donné leur siccité, peuvent être gérées comme des résidus solides, ce qui permet aux agriculteurs de les entreposer comme amas aux champs en dehors des périodes habituelles d'épandage des MRF sous certaines conditions;
 - Le fait de recourir aux services de tiers pour la gestion des boues après leur production et leur entreposage permet de limiter les défis techniques et opérationnels pour ce scénario.
- Scénario 3 – Granulation :
 - Ce scénario est celui qui présente le plus d'enjeux techniques :
 - Cette option de gestion requiert un développement de produit, qui nécessitera l'implication d'une certaine expertise. En effet, la recette de granules devra faire l'objet de tests et un développement des opérations de granulation est à prévoir. Il se peut que la recette de granules nécessite un apport de résidus forestiers afin d'améliorer la structure du produit. Cependant ce défi est amoindri par la présence marquée d'entreprises et de terres forestières dans la région, ce qui permet d'envisager une source d'approvisionnement en matière première importante et à proximité du site. De plus, la technologie de granulation étant répandue dans le secteur de la foresterie, une main d'œuvre qualifiée à cet effet pourrait aussi être disponible dans un rayon rapproché;
 - Ce scénario sous-entend aussi une mise en marché du produit;
 - En ce qui concerne les enjeux opérationnels, ce scénario nécessite l'implication de plusieurs employés à temps plein et formés pour opérer l'équipement spécialisé.

7 Résumé et recommandations

Le tableau ci-dessous présente un bilan des principaux avantages et inconvénient de chacun des scénarios de gestion des boues de Samonix selon les indicateurs clés identifiés dans l'analyse.

Tableau 24 – Bilan des principaux avantages et inconvénient des scénarios de gestion des boues aquacoles⁽¹⁾

Indicateurs	Scénario 1 - Disposition	Scénario 2 - MRF	Scénario 3 - Granulation
Contexte agricole régional	Indépendant	Favorable	Favorable
Implications économiques	<p>Investissement initial le plus faible</p> <p>Aucun revenu potentiel</p> <p>Potentiel de réduire les coûts annuels via une entente avec le centre de disposition</p>	<p>Aucun revenu potentiel mais coûts annuels d'opération plus faible que le scénario 1</p>	<p>Investissement initial le plus élevé</p> <p>Revenu potentiel mais plafonné par le pouvoir d'achat (expansion requise)</p> <p>Effort de mise en marché requis</p>
Implications réglementaires	<p>À l'encontre d'orientations politiques actuelles</p> <p>Augmentation des contraintes envisageable à moyen-long terme</p>	<p>Dans le sens des orientations politiques actuelles</p> <p>Démarches réglementaires requises pour la commercialisation</p>	<p>Dans le sens des orientations politiques actuelles</p> <p>Démarches réglementaires requises pour la commercialisation</p>
Implications techniques	Pas besoin d'expertise nichée	Pas besoin d'expertise nichée	<p>Développement de produit requis</p> <p>Besoin d'expertise plus spécialisée</p> <p>Mais le contexte forestier régional pourrait mitiger ces inconvénients</p>
Implications opérationnelles	<p>Pas besoin d'expertise nichée</p> <p>Opérations simples et constantes</p>	<p>Pas besoin d'expertise nichée</p> <p>Opérations variables</p>	<p>Besoin d'expertise plus spécialisée</p> <p>Davantage de main d'œuvre requise (temps et effectifs)</p>

⁽¹⁾ En vert les avantages et en rouge les inconvénients.

On peut donc conclure que :

- Le point fort du scénario 1 (disposition) est sa simplicité des points de vue opérationnel et technique. Toutefois il ne représente aucun intérêt des points de vue réglementaire et économique;
- Le scénario 2 (stockage de MRF pour épandage) constitue une solution mitoyenne étant donné que l'investissement initial requis est moindre que le scénario 3 (granulation), que les coûts d'opération sont moins élevés que ceux du scénario 1 (disposition), et qu'il y a peu de défis techniques. Il présente toutefois un défi opérationnel plus important que le scénario 1 (disposition) malgré leur ressemblance sur ce point.
- Le scénario 3 (Granulation) présente le plus grand intérêt économique étant donné les revenus potentiels qu'il engendrerait. En revanche, ce scénario présente les défis techniques et opérationnels les plus marqués, étant donné la nécessité de développement du produit et les effectifs nécessaires.

Groupe PleineTerre recommande donc à Samonix d'implanter le scénario 1 (Disposition) à court terme afin de limiter les délais d'implantation de l'usine à ce stade-ci, puis d'implanter à moyen-long terme le scénario 2 (MRF pour épandage agricole) si l'objectif de l'entreprise réside dans la simplicité, ou le scénario 3 (Granulation) s'il réside dans la maximisation des profits potentiels en lien avec ses co-produits.

D'autres avenues de gestion des boues de Samonix sont possibles, comme les géotubes, la biométhanisation, ou encore le compostage, et pourraient être explorées selon les objectifs et intérêts de l'entreprise. La production d'un produit fertilisant certifié biologique pourrait aussi être une option à explorer étant donné le besoin des fermes biologiques à travers la province, moyennant une adaptation selon les exigences des organismes de certification (par exemple Québec Vrai ou Écocert).

D'autre part, les résidus de coupes du poisson ne faisaient pas partie de l'étude, toutefois, à titre d'information, leur disposition via un centre d'équarrissage comme Sanimax permettrait entre autres la récupération des huiles et graisses de ces résidus. En ce qui concerne le lixiviat provenant du traitement par centrifugation des boues, également exclu de cette étude, un phytotraitement à l'aide d'une plantation de saules pourrait être intéressant à explorer.

L'implantation d'un scénario de gestion qui vise la valorisation des boues, par exemple par granulation, a le potentiel d'être admissible à des programmes d'aide financières, par exemple le *Programme de soutien à la gestion des matières organiques dans le secteur des industries, commerces et institutions (ICI) – Recyc-Québec*. Une revue des sources potentielles d'aide financières pourrait être intéressante pour Samonix une fois le processus de gestion des boues choisi.

8 Limitations

- L'établissement de la valeur agronomique anticipée des boues aquacoles et les conclusions et recommandations qui en découlent et qui sont discutées dans cette étude se basent sur des données théoriques et d'autres études externes à Samonix. Il n'est donc pas exclu que la valeur agronomique réelle des boues aquacoles produites par Samonix diffère de ce qui est discuté plus haut. Par conséquent, il faudra procéder à une caractérisation des boues une fois que la production aura débutée afin d'établir avec précision leur valeur agronomique réelle. Il est à noter que ceci pourrait impliquer la nécessité d'une mise à jour des conclusions et recommandations émises précédemment.
- Il ne s'agit pas d'une analyse exhaustive de toutes les options de gestion des boues, d'autres options pourraient exister et s'appliquer au contexte de Samonix.
- Groupe PleineTerre n'est pas responsable en cas d'informations erronées provenant des études antérieures et du client, et ne peut donc être tenu responsable de l'inadéquation de ses recommandations basées sur ces informations.
- L'étude se concentre sur les boues issues des déjections des poissons et du changement d'eau des bassins d'élevage, ce qui exclue les rebus de découpe des poissons. L'étude exclut également la gestion du lixiviat de centrifugation des boues. Toute autre activité en lien avec le projet de Samonix et au-delà de la gestion de ses boues est également exclue de l'étude.
- L'estimation des coûts est de nature générale et n'est pas exhaustive, d'autres coûts non anticipés pourraient s'ajouter et les coûts réels pourraient varier. Le calcul des coûts d'opération exclut les primes d'assurances et les avantages sociaux. Le calcul des coûts exclut aussi la dépréciation lorsqu'applicable, ainsi que les coûts liés aux démarches réglementaires le cas échéant.
- Les revenus potentiels sont présentés en valeur brute, excluant par exemple l'investissement de mise en marché ou de développement de produit.
- L'acceptabilité de la MRF de Samonix par les producteurs de la région reste une variable difficile à prévoir et qui pourra être validée lorsque la caractérisation sera établie. Ceci pourrait par ailleurs influer sur certaines données économiques de l'étude.
- Les suggestions de dimensionnement des ouvrages de stockage des boues ci-haut ne constituent en aucun cas une conception. Des plans et devis préparés par des ingénieurs habilités devront être obtenus afin d'implanter les solutions de gestion des boues impliquant la construction de structures.

- Le présent rapport ne constitue pas un avis légal. D'autres obligations réglementaires pourraient être applicables en cours de projet. L'analyste du *Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs* au dossier de Samonix reste une référence importante afin d'établir l'ensemble des tenants et aboutissants réglementaires environnementaux du projet.

9 Références

Actisol Fumier poules multiusage 5-3-2 20 Kg. (2024) Emery Centre Jardin.
<https://www.emerycentrefjardin.ca/produit/actisol-poules-multiusage-5-3-2-20-kg/>.

Avis sur l'épandage des boues de pisciculture relativement à la salinité. (2021). Marc Hébert, Expert-conseil et formateur.

Calcul du volume de fumier pour le dimensionnement des structures d'entreposage. (2017). Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). Bibliothèque et Archives nationales du Québec. ISBN 978-2-924007-28-0.

Caractérisation du territoire agricole. (2013). MRC de Pontiac & Université du Québec en Outaouais (UQO). <https://mrcPontiac.qc.ca/wp-content/uploads/Rapport-Caracterisation-agricole-FR.pdf>

D. Ward, ing. et M. Wilson. (2020). *Fiche technique n° 20-048 : Structures de stockage de fumier pour petits et moyens élevages de chevaux.* Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO). Disponible au lien : <https://files.ontario.ca/omafra-manure-storages-for-horse-farms-20-048-fr-23-06-20.pdf>.

Guide de référence du REAFIE. (Version 5.5 mise à jour le 8 avril 2024). Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). <https://www.environnement.gouv.qc.ca/lqe/autorisations/reafie/index.htm>

Guide de référence du Règlement sur les exploitations agricoles (L.R.Q., c. Q-2, r. 26). (2021). Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs

Guide des technologies de traitement de lisier de porcs – Rapport final. (2010). Fédération des producteurs de porcs du Québec. N/Réf. : R99-07-01.
https://www.accesporcqc.ca/nsphp/portail/publications/pub_dl.php?dir=488&download=guide_des_technologies_de_traitement_du_lisier_de_porc_rapport_final15.pdf.

Hébert, Marc, 2015. Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes : *Critères de référence et normes réglementaires* – Édition 2015. Québec. ISBN- 978-2-550-72954-9, 216 pages.

Loi sur la qualité de l'environnement. (Chapitre Q-2).
<https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/Q-2>

Machine de granulation de fumier de tambour – Modèle YSL. Connect Group For Poultry Project.
<https://fr.connectpoultry.com/manure-fertilizer-processing-equipment/55094438.html>.

Machinerie - Coûts d'utilisation et taux à forfaits suggérés. (2022). Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec (CRAAQ). AGDEX 740/825.

Nikiema et al. (2013). *Potential of locally available products for use as binders in producing fecal compost pellets in Ghana.* American Institute of Chemical Engineers.
<https://aiche.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ep.11790>.

Plan de développement de la zone agricole (PDZA) de la MRC de Pontiac. (2014) MRC de Pontiac.

Politique québécoise de gestion des matières résiduelles – Plan d'action 2019-2024. (2019). Recyc-Québec. ISBN 978-2-550-84121-0.

Portrait bioalimentaire de la MRC de Pontiac. (2021). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). Disponible au lien : <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/industrie-agricole-au-quebec/portraits-regionaux-agriculture>.

Portrait bioalimentaire de l'Outaouais 2020. (2020). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). Disponible au lien : <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/industrie-agricole-au-quebec/portraits-regionaux-agriculture>.

Portraits régionaux de l'agriculture – Outaouais. (2023). Gouvernement du Québec. <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/industrie-agricole-au-quebec/portraits-regionaux-agriculture>

Profil régional de l'industrie bioalimentaire au Québec – Estimations pour l'année 2021. (2022). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/agriculture-pecheries-alimentation/agriculture/industrie-agricole/regions/FS_profilregionalbioalimentaire_complet_MAPAQ.pdf

Project : Samonix Growout – Sludge Composition. (2023). Sorensen Engineering LTD, C20-10, version: 1.

Q-2, r. 28.1 - Règlement sur les garanties financières exigibles pour l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques résiduelles (à jour au 1^{er} janvier 2024). <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/q-2,%20r.%2028.1>

Q-2, r. 35.1 - Politique québécoise de gestion des matières résiduelles (à jour au 1^{er} janvier 2024). <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/Q-2,%20r.%2035.1>

Q-2, r. 35.2 – Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (À jour au 1er janvier 2024). <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/Q-2,%20r.%2035.2>

Rapport annuel de gestion 2022-2023. (2023). Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ). <https://www.cptaq.gouv.qc.ca/fileadmin/la-commission/publications/rapports-annuels/cptaq-rag-2022-2023.pdf>

R. Brunke, ing., et B. Lebeau, ing. (2021). *Fiche technique n° 21-088 : Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs – Construction d'une installation permanente d'entreposage d'éléments nutritifs solides pour MSA*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO). Disponible au lien : <https://www.ontario.ca/fr/page/construction-dune-installation-permanente-dentreposage-delements-nutritifs-solides-pour>.

Sharara, and al. (2021). *Pelleting Animal Manures*. Biological Systems Engineering, College of Agricultural and Life Sciences, University of Wisconsin-Madison. A4192-003/AG-919-03. <https://tammi.tamu.edu/files/2022/03/mp-series-pelleting.pdf>.

Site web de Samonix Inc. <https://samonix.ca/>

Statistique Canada. Tableau 32-10-0231-01 Exploitations agricoles classées selon le type d'exploitation agricole, Recensement de l'agriculture, 2021, DOI : <https://doi.org/10.25318/3210023101-fra> MRC Pontiac [CCS240884005] [2484005]

Statistique Canada. Tableau 32-10-0309-01 Grandes cultures et foin, Recensement de l'agriculture, 2021
DOI : <https://doi.org/10.25318/3210030901-fra> Données assurance récoltes (ASREC), décembre 2023

Structure d'entreposage de fumier et lisier - Coûts de construction. (2020). Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec (CRAAQ). AGDEX 729/538.

Tarifs d'électricité – 2024 – Tarif L. Hydro-Québec.
<https://www.hydroquebec.com/data/documents-donnees/pdf/tarifs-electricite.pdf>.

Test Report – Smögenlax. (2022). Huber Technology Waste Water Solutions.

Traçabilité des sols contaminés excavés. (2024). Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/tracabilite/index.htm>

Annexe 1

Résultats d'analyses d'échantillons de boues prélevés sur une ferme aquacole de la Gaspésie

Résultats d'analyses

Copyright 2007

Numéro du certificat: 176130
 Date de réception: 07 janv 21
 Date du rapport: 20 janv 21
 Minéralisation acide, dosage ICP
 Résultats en base humide
 Numéro d'accréditation : 459

 Accrédité par CEACQ ISO-CEI 17025 pour: Mat. Sèche / Organique, Ntot, NH₄, P, K, Ca, Mg, pH

Provenance
Échantillon

Aquaculture Caprichards
 108 ave. Robin
 Paspébiac
 G0C2K0
 Allen Richards
 Par : Dave Roberts

Échantillonné le : 08 déc 20

RÉSULTATS		Matériel référence								
Méthode	Paramètre	Matériel analysé								
		Identification client		1	2	3				
	No Laboratoire	Ref.	FU-0088106	Ref.	FU-0088107	Ref.	FU-0088108			
ARL-IPUM-010	Matière sèche	M.S	(%)	7.4	7.5	7.2				
ARL-IPUM-010	Matière organique	M.O	(%)	3.2	3.2	3.1				
ARL-IPUM-012	Densité	D	(l/m ³)	1.113	C	1.103	C	1.113	C	
Calcul	Rapport C/N	C/N		6.4	6.1	6.7				
ARL-IPUM-014	Azote total	N total	(kg/t)	2.5	2.6	2.3				
ARL-IPUM-015	Azote ammoniacal	N-NH ₄	(kg/t)	0.21	0.21	0.20				
ARL-IPUM-015	Azote nitrate	N-NO ₃	(ppm)							
ARL-IPUM-018	Phosphore	P ₂ O ₅	(kg/t)	7.8	9.1	1.8				
	Potassium	K ₂ O	(kg/t)	0.3	0.4	1.6				
	Calcium	Ca	(kg/t)	6.7	7.8	0.9				
	Magnésium	Mg	(kg/t)	0.9	1.0	0.4				
	Cuivre	Cu	(ppm)	5	5	8				
	Manganèse	Mn	(ppm)	20	23	18				
	Zinc	Zn	(ppm)	67	75	57				
	Fer	Fe	(ppm)	157	177	82				
	Sodium	Na	(ppm)	4584	5215	533				
	Aluminium	Al	(ppm)	104	120	36				
	Conductivité		(ms/cm)	27.76	26.95	26.85				
ARL-IPUM-007	Acidité	pH		7.1	7.1	7.2				
				1	2	3				
C / N				6.4	6.1	6.7				
NH ₄ / N total	%			8.5	8.1	9.0				
Niveau de minéralisation				Fort minéralisation	Fort minéralisation	Fort minéralisation				
Disponibilité de l'azote				Élevée à très élevée	Élevée à très élevée	Élevée à très élevée				
N potentiellement disponible	kg/t			1.0	1.1	0.9				
Valeur fertilisante et monétaire du fumier		N: 1.00	P ₂ O ₅ : 1.20	K ₂ O: 0.65	\$/kg					
Valeur fertilisante du fumier		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Valeur brute	kg/t	2.47	7.77	0.34	2.61	9.11	0.40	2.27	1.84	1.59
Valeur épandu été	kg/t	1.04	6.21	0.31	1.12	7.29	0.36	0.95	1.48	1.44
Valeur épandu automne	kg/t	0.98	3.88	0.25	1.05	4.55	0.29	0.90	0.92	1.15
Valeur monétaire du fumier	tonne	1t	500 t	1000 t	1t	500 t	1000 t	1t	500 t	1000 t
Valeur brute	\$	12.02	6008	12015	13.80	6901	13803	5.52	2762	5523
Valeur épandue été	\$	8.70	4350	8701	10.09	5046	10093	3.65	1826	3651
Valeur épandu automne	\$	5.81	2903	5807	6.70	3350	6699	2.75	1377	2755

Résultats applicables aux échantillons soumis à l'analyse seulement. Ce document est à l'usage exclusif du client et est confidentiel, si vous n'êtes pas le destinataire visé ou son mandataire, soyez avisé que tout usage, reproduction, ou distribution de ce document est strictement interdit.

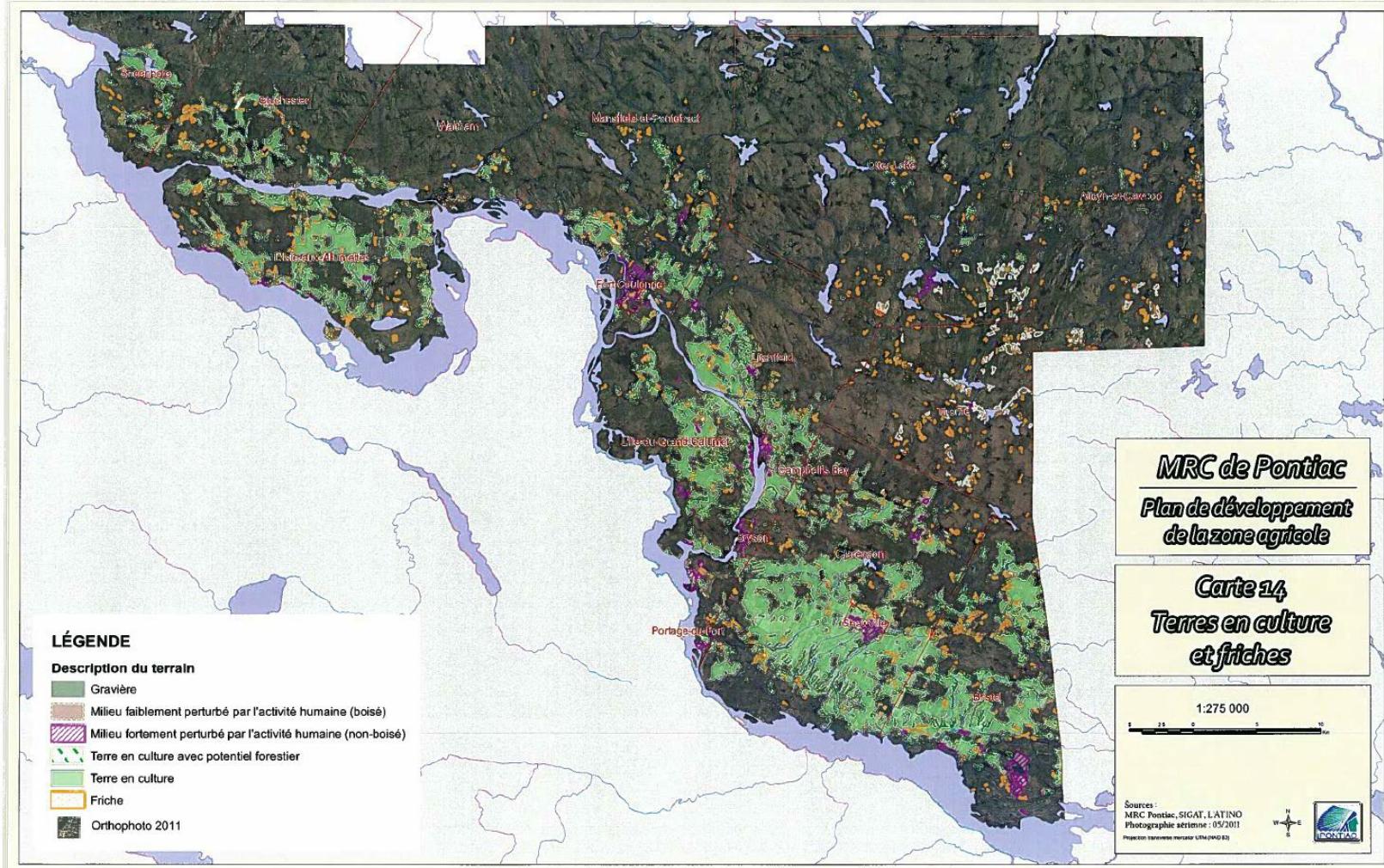
Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

1642, de la Ferme, La Pocatière (Québec) G0R 1Z0
 Tél.: 418 856.1079 Téléc.: 418 856.6715
 Sans frais : 1 866-288-1079
 Courriel : agro-enviro-lab@bellnet.ca
 www.agro-enviro-lab.com

Michel Champagne, agronome

Annexe 2

Carte extraite du PDZA de la MRC de Pontiac (2014)



Annexe 3

Exemple d'équipement de granulation avec spécifications techniques

Connect Group For Poultry Project



Liste de Produits

À propos de nous

Nouvelles

vidéo

Détails de Contact

Envoyer Une Demande

Formulaire de de

Publicités agricoles

Liste de Produits

Accueil > Liste de Produits > Équipement de traitement d'engrais de fumier > machine de granulation de fumier de tambour



machine de granulation de fumier de tambour

contacter le fournisseur



Ms. Erika Feng

Laisser un me

Obtenir le dernier prix

Contacter Mainten

Type de paiement: L/C,T/T,D/P

Tu peux aimer



fumier machi

✉ Contacter

Incoterm: FOB,CFR,FCA

Quantité de 1 Set/Sets

transport: Ocean,Land

Hafen: QINGDAO,ZHANGJIAGANG

Contacter Maintenant

T'Chat

Share:



fumier Mélan unique

✉ Contacter



Mélangeur à fumier

✉ Contacter

u produit

Chine machine de granulation de fumier de tambour Fabricants

produit Capacité d'approvisionnement et informa...

Emballage & livraison

< >



machine de g
d'engrais de

✉ Contactez

produit

: YSL-

provisionnement et informa...

ge : emballage protecteur simple	transport : Ocean,Land
: QINGDAO,ZHANGJIAGANG	Type de paiement : L/C,T/T,D/P
: FOB,CFR,FCA	

livraison

Set/Sets

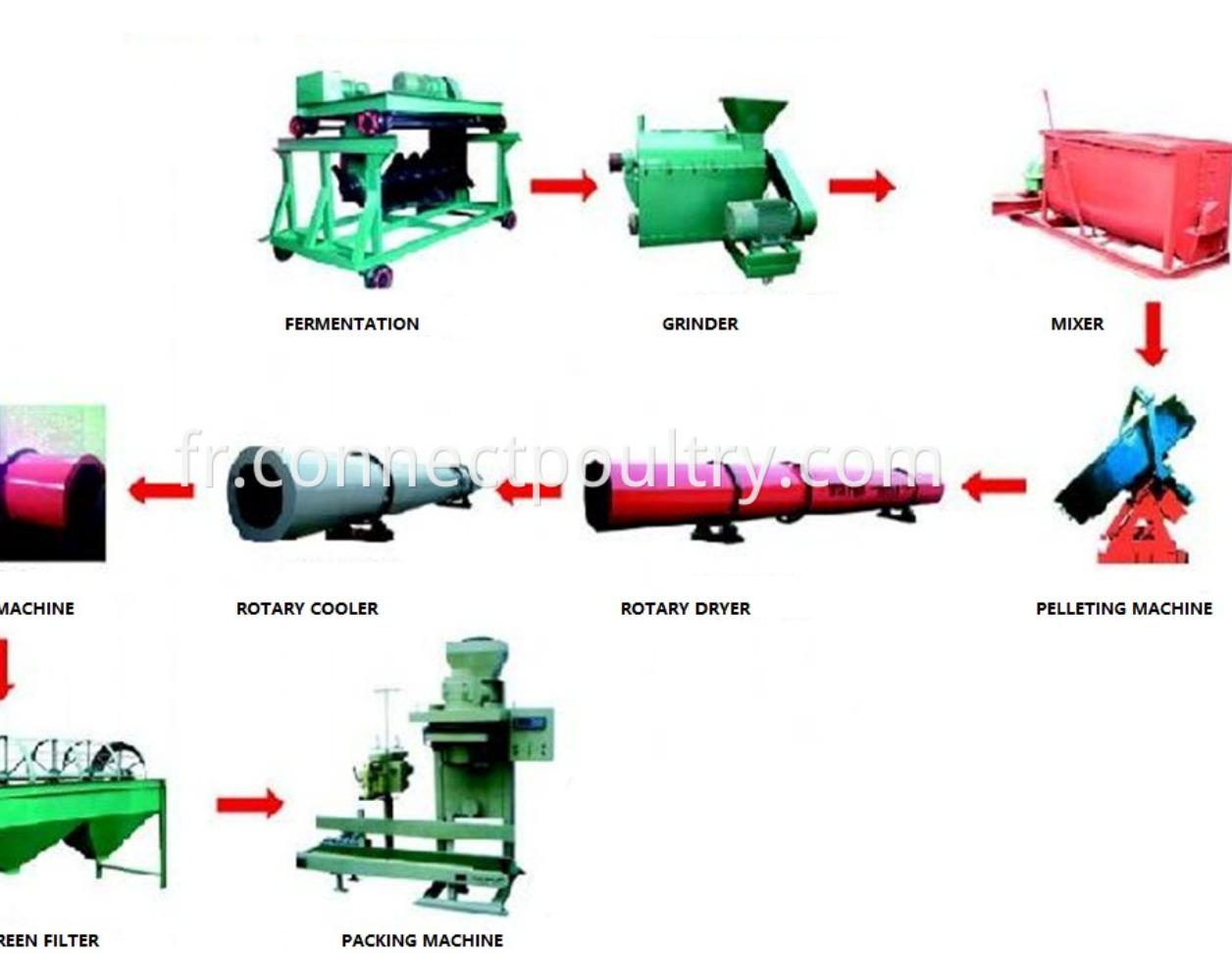
emballage protecteur simple

é différente de traitement de travail et de produits finis, le nouveau modèle de la machine de pastillage de tambour d'agitation est conçu. Tout d'abord, la matière de la machine à granuler qui, après agitation et forme des produits semi-finis, pénètre ensuite dans le tambour pour faire une seconde granulation qui transforme.

èle de machine de granulation de tambour d'agitation convient au charbon de paille, à la boue, au fumier de bétail, et à toute autre boue, qui après la fermentation granules, cette nouvelle machine de granulation résolvent complètement le problème. La machine de granulation ne peut pas résoudre dans la technologie, et n'a machine de polissage après la granulation, réduit l'investissement.

Chine machine de granulation de fumier de tambour Fabricants

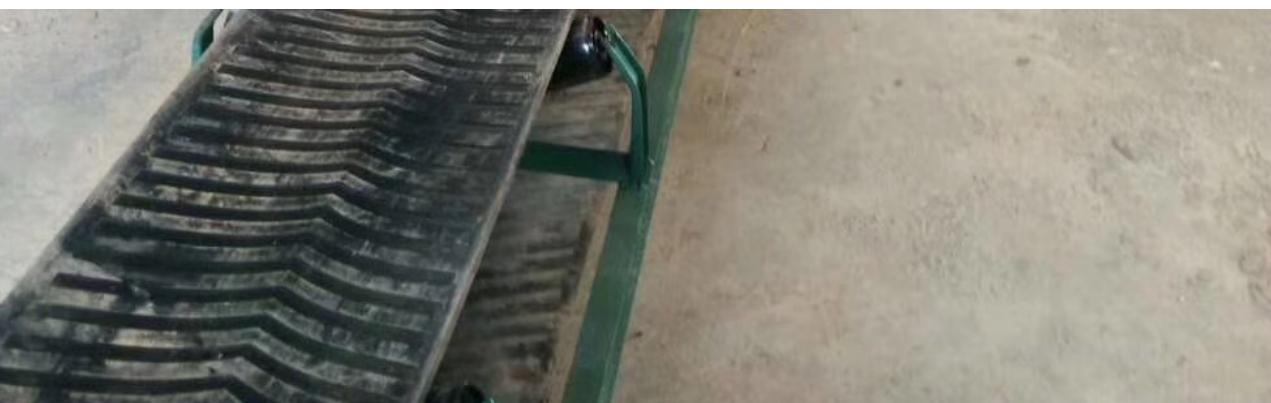
CAPACITY(t/h)	Power(Kw)
2---3	37
3---4	55
4---7	75



Chine machine de granulation de fumier de tambour Fabricants



Chine machine de granulation de fumier de tambour Fabricants



Chine machine de granulation de fumier de tambour Fabricants



Chine machine de granulation de fumier de tambour Fabricants



fr.connectpoultry.com

uits : Équipement de traitement d'engrais de fumier

uds

poultry.com/manure-fertilizer-processing-equipment/55094438.html

Chine machine de granulation de fumier de tambour Fabricants



ion de poulet
nt...



équipement de rendu



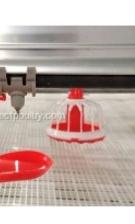
Volaille automatique



Bac de matières
premières dans une...



Equipement
automatique d'abatta...



E DE
MATION D...



Couche cage de
poulailler



Lavage des odeurs de
l'usine de rendu



vis de pré-
refroidissement de la...



ligne de traitement de la
volaille du convoyeur ...

e fournisseur

: Ms. Erika Feng

Votre message doit comporter de 20 à 8000 caractères

envoyer

ver Une
nde

Sujet:

E-mail :

Contenu:

envoyer

E-mail :
sales@connectpoultry.com

Envoyer Une

Demande

Numéro De Téléphone:86-574-87475586

Fax:86-574-87474989

Portable:+8613429251057

E-mail :sales@connectpoultry.com

Adresse De Compagnie:RM1903,building A, No.598 JiangNan RD,Hi
tech , Ningbo, Zhejiang



Annexe 4

Exemple de ligne de granulation de petite envergure pour la période de tests

MQSolution.com

MQSolution <info@mqsolution.com>

Mer 17/04/2024 10:15

À :Ariane Otis-Laperrière <aotislaperriere@pleineterre.com>



Machinerie Québec Solution Inc.
Neuville, Québec G0A 2R0
Téléphone : 418-573-2185 ou 581-999-6708
Fax : 418-876-0067
Courriel : info@mqsolution.com
Site internet: <https://mqsolution.com>

Bonjour M. Ariane Otis-Laperrière,
Voici votre soumission pour les équipements demandés.
N'hésitez pas à me contacter pour toutes informations supplémentaires
Bonne journée, Alex Langlois
Courriel: alex.langlois@mqsolution.com
Tel : 581-999-6708

Soumission #33977 du 17 04 2024

Ariane Otis-Laperrière
Groupe PleineTerre
Téléphone: 5146498841
Courriel: aotislaperriere@pleineterre.com

NOTES :

Ligne de granulation Granulart

[Voir sur le site](#)



Numéro SKU : 2957

Prix : 24,500.00 \$

Description :

Ligne de granulation

Marque Granulart

Modèle GRH200

Année 2012

Presque neuve (182 heures). Elle a servi à développer des produits granulaires destinés à l'horticulture/agriculture.

La ligne complète de granulation comprend :

1. Convoyeur d'alimentation incliné avec trémie (cylindre hydraulique pour faire varier la hauteur.)
2. Vis d'alimentation avec trémie sur support

3. Unité de granulation
4. Convoyeur vibrant pour la sortie des granules
5. Convoyeur incliné avec ventilateurs de refroidissement pour ensachage à la sortie
6. Accessoires divers (matrices, huile, etc.)

- Rendement jusqu'à 250 kg/h (+/- 50 kg/h selon taux d'humidité)
- Puissance du granulateur 20 HP
- Moteur du granulateur 575V
- Moteurs de convoyeurs 220V
- Panneaux de contrôles des convoyeurs avec variateur de fréquence (vitesse variable)
- Plusieurs pièces de rechange disponibles
- La hauteur de déchargement des granules est de 8' (la hauteur est toutefois ajustable à l'aide d'un cylindre hydraulique)
- La surface au sol de la chaîne de production fait environ 20' x 10'

Les équipements sont entreposés, à l'abri des intempéries depuis quelques années. Ils ont très peu servi, soit 182 heures au total seulement (voir photo du panneau de contrôle). Les convoyeurs d'entrée et de sortie ont été achetés quelques années plus tard et ils ont donc encore moins d'heures d'opération. Cette ligne a essentiellement servi au développement d'engrais granulaires à base d'algue marine. La matrice pour la granuler le bois est neuve. Elle n'a jamais été utilisée. Il ne manque qu'un broyeur pour réduire les morceaux de bois récupéré en particules assez petites pour entrer dans la vis d'entrainement

Vendu en lot seulement.

2957

Machine a granule Granulart 2018

[Voir sur le site](#)



Numéro SKU : 1806

Prix : 12,500.00 \$

Description :

Machine a granule Granulart 2018

-Machine révolutionnaire ultra robuste

et unique sur le marché

-Granule presque tout ce qui est organique

-Pression hydraulique ajustable, constante et précise

-Puissance électrique : 20HP, 575 V triphasés 60Hz

-Armoire électrique selon la norme CSA

-Capacité : 250kg/h en moyenne, jusqu'à 300 kg/h avec le bois, jusqu'à 400 kg/h avec nourriture, fumier, tourteaux, etc.

-Matrice en alliage trempé pour granule

-Roller en alliage trempé avec lubrification en fonctionnement

-Détecteur de couple pour arrêt automatique du procédé

quand il n'y a plus d'intrant

1806

Conditionneur Granulart 2018

[Voir sur le site](#)



Numéro SKU : 2133

Prix : 3,400.00 \$

Description :

Conditionneur Granulart 2018

Avec ventilation

Vitesse variable

2133

Machine à granule Gemco MC55, 2016

[Voir sur le site](#)



Numéro SKU : 1246

Prix : 27,500.00 \$

Description :

Machine a granule Gemco MC55

Année: 2016

Moteur 40 hp. 550volt

Production 350 a 500 kg a l'heure.

1246

Toutes les machines usagées sont vendues sans aucune garantie et sont payables avant prise de possession. Un acompte pourrait être demandé à la signature du contrat.

Financement disponible sur demande crédit bail, sujet à approbation de crédit.

Machinerie Québec Solution Inc. ne peut garantir l'exactitude de la description des machines, elles sont à titre indicatives seulement.

Merci Salutation

Machinerie Québec Solution Inc. ne peut garantir l'exactitude de la description des machines, elles sont à titre indicatives seulement.

Pour tous vos besoins : machineries bois et métaux!

Téléphone : 418-573-2185 ou 581-999-6708

Courriel : info@mqsolution.com