Guide pratique

pour la valorisation agricole des sédiments de bassins de l'industrie du béton prêt à l'emploi

Rédigé par Pierre Rémillard, agronome (Agrinova), avril 2023

Association Béton Québec
LA référence

VERSION 1.1

Table des matières

1. Mise en contexte **4**

2. Description de la matière **8**

3. Valorisation des sédiments de bassins liquides **12**

3.1. Planification des lieux 12

3.2. Identification de la voie de valorisation règlementaire 13

3.3. Échantillonnage 15

3.4. Coordination des activités d'épandage 16

4. Valorisation des sédiments de bassins solides **18**

4.1. Planification des lieux 18

4.2. Assèchement de la matière 18

4.3. Identification de la voie de valorisation règlementaire 20

4.4. Échantillonnage 22

4.5. Coordination des activités d'épandage 23

4.6. Contexte agricole 25

5. Mises en situation **28**

1 Mise en contexte

Les particules fines récupérées lors du lavage des bétonnières, soit les sédiments de bassins (SB), possèdent une valeur chaulante. Cette matière présente ainsi le potentiel d'être utilisée pour corriger l'acidité des sols agricoles. Le recyclage des SB, en leur conférant une valeur ajoutée, répond aux principes d'économie circulaire.

En termes agricoles, la valeur chaulante d'une matière est exprimée par son Indice de valeur agricole (IVA). Cet indice met en relation le Pouvoir neutralisant (PN) et l'Efficacité (E) de la matière, tel que présenté à l'**équation 1**. Le pouvoir neutralisant est défini comme étant la capacité d'un produit à neutraliser l'acidité du sol et s'exprime en pourcentage d'un poids équivalent de carbonate de calcium pur. L'efficacité réfère à la réactivité de la matière. Plus la matière est de granulométrie fine, plus son efficacité est grande. Pour ces raisons, plus les SB sont de taille fine et plus leur contenu en ciment Portland est élevé, plus il sera intéressant de les valoriser sur les terres agricoles.

Équation 1 — Exemple de calcul du pouvoir neutralisant

$$IVA = PN\ (\%)\ x\ E\ (\%)$$

TABLEAU 1

Cadres règlementaires pour la valorisation agricole des sédiments de bassins de l'industrie du béton et leurs implications

CADRE RÈGLEMENTAIRE	CERTIFICAT DE CONFORMITÉ (CC-BNQ)	AVIS DE PROJET (AP)	AUTORISATION MINISTÉRIELLE (CA)
Ouvrage de référence	BNQ 0419-090/2015	BNQ 0419-090/2015 & Hébert (2015)	Hébert (2015)
Ressources requises	$$$$$	$$	$
Temps requis	*****	*	***

Pour valoriser la matière, il existe trois cadres règlementaires et ceux-ci sont présentés au **tableau 1**. En fonction du cadre règlementaire sous lequel sera valorisée la matière, les analyses requises, les procédure administratives et les délais de traitement à prévoir diffèreront.

Lorsque la matière est conforme aux exigences présentées dans la norme BNQ 0419-090, ci-après nommée BNQ pour alléger le texte, la matière peut être valorisée par certificat de conformité BNQ (CC-BNQ) ou par avis de projet (AP) sous l'appellation d'amendement calcique ou magnésien provenant de procédés industriels. À cet effet, l'intégration des SB au domaine d'application de la norme BNQ 0419-090 est en voie d'être complétée.

La matière peut également être valorisée sans avoir à en établir la conformité à la norme BNQ, mais plutôt comme matière résiduelle fertilisante (MRF). Cette voie de valorisation implique un processus de demande de certificat d'autorisation ministérielle (CA). En date de la rédaction de ce guide, l'ouvrage de référence associé demeure le Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes : critères de référence et normes réglementaires (Hébert, 2015).

Pour chaque voie de valorisation, le **tableau 1** exprime les investissements requis en ressources et en temps. La voie de valorisation par :

1. Le CC-BNQ requiert des ressources financières importantes, une implication en gestion administrative du dossier et une récurrence de certification de 24 mois;

2. L'**AP** se veut être l'attestation par un agronome que la matière à valoriser est conforme aux critères de la norme BNQ. Le respect des critères d'analyse exigés par la norme BNQ est demandé. À la suite du dépôt de la demande, un accusé réception doit être reçu dans un délai de dix jours avant de pouvoir procéder aux travaux d'épandage. L'AP est généralement d'une durée d'un an ;

3. Le **CA** correspond à un processus nécessitant un délai de traitement **d'au moins 75 jours** suivant la réception d'une demande complète. Ce processus nécessite des analyses distinctes et moins dispendieuses que l'AP. Le CA est généralement d'une durée d'un an, mais peut être demandé pour une période de deux ans lorsque le client effectue lui-même l'épandage d'un seul produit sur ses terres et que les champs sont identifiés à l'avance, lors du dépôt de la demande.

Initier les démarches

- Identifier la voie de valorisation à privilégier
- De manière autonome ou avec l'aide d'une firme

Identifier le(les) lot(s) à valoriser

- **Caractériser la matière selon :**
  - les exigences d'échantillonnage
  - les critères d'analyses

FIGURE 1 — Schéma des premières étapes pour la valorisation agricole des sédiments de bassins

Les essais préliminaires ont permis de valoriser 6 100 gallons de SB liquides (teneur en eau de 85 %) sur 1,35 acre.

Comme l'indique la **figure 1**, la première étape du processus de valorisation agricole des SB est d'identifier la voie règlementaire à suivre en fonction du contexte et de la capacité du générateur. Cette étape peut être effectuée de manière autonome, par exemple pour la voie CC-BNQ. Celle-ci peut également être réalisée avec l'aide d'une entreprise externe. Certains clubs-conseils en agroenvironnement ou agronomes-consultants peuvent offrir ce service. De plus, des firmes comme Viridis environnement sont spécialisées pour ce type d'accompagnement et peuvent même offrir un service clé en main. Ce type d'accompagnement, clé en main, peut être facilitant pour plusieurs aspects. Par exemple, le générateur de SB bénéficie de l'expérience de la firme externe, ce qui facilite les procédure administratives et diminue le risque d'erreur ou d'omission qui pourrait retarder les démarches. La sous-traitance de la coordination de l'échantillonnage, de l'identification du site récepteur et de la coordination des travaux d'épandage peut également diminuer certains irritants liés à cette démarche, surtout lorsque les travaux d'épandage chevauchent des périodes où l'usine génératrice de SB est surchargée.

La valorisation des SB pour le chaulage des sols agricoles devra idéalement être effectuée sur de courts circuits, à proximité du lieu d'entreposage de la matière, afin de limiter les coûts de transport, mais aussi pour faciliter l'identification des entreprises réceptrices. Le développement d'une relation de confiance entre les producteurs agricoles locaux et les générateurs de SB permettra de favoriser la viabilité de l'approche. D'une part, l'entreprise agricole gagne à être confiante que la matière fournie réponde aux critères de qualité. D'autre part, le générateur de SB gagne à ce que l'étape d'identification des sites récepteurs soit facilitée, puisque cet élément pourrait devenir limitant.

2 Description de la matière

En fonction de différents facteurs tels que le contexte géographique de production, la capacité d'assèchement de la matière à l'usine ou le type d'intrants utilisé pour la fabrication du béton et le lavage des bétonnières (i.e. ingrédients du béton et dureté de l'eau de lavage), la composition des SB pourra varier, et ce, même au sein d'une seule usine selon la période d'échantillonnage..

La **figure 2** présente les valeurs cibles de teneur en eau et de siccité pour les SB solides et liquides pour une valorisation agricole par épandage. De manière générale, plus les SB tendent vers une teneur en eau inférieure à 32,5 %, plus la matière solide aura la consistance d'une poudre uniforme. À l'inverse, plus la teneur en eau de la matière tend à être au-dessus de 32,5 %, plus les SB seront humides et auront tendance à s'agglomérer. À une teneur en eau de 37,5 %, la matière est théoriquement épandable, bien qu'un début d'agrégation de celle-ci soit observé. À 40 %, les agrégats sont plus nombreux et plus durs. À partir de 42,5 %, il est possible de former une boule avec la matière. Le passage à la phase liquide débute à partir de 47,5 %.

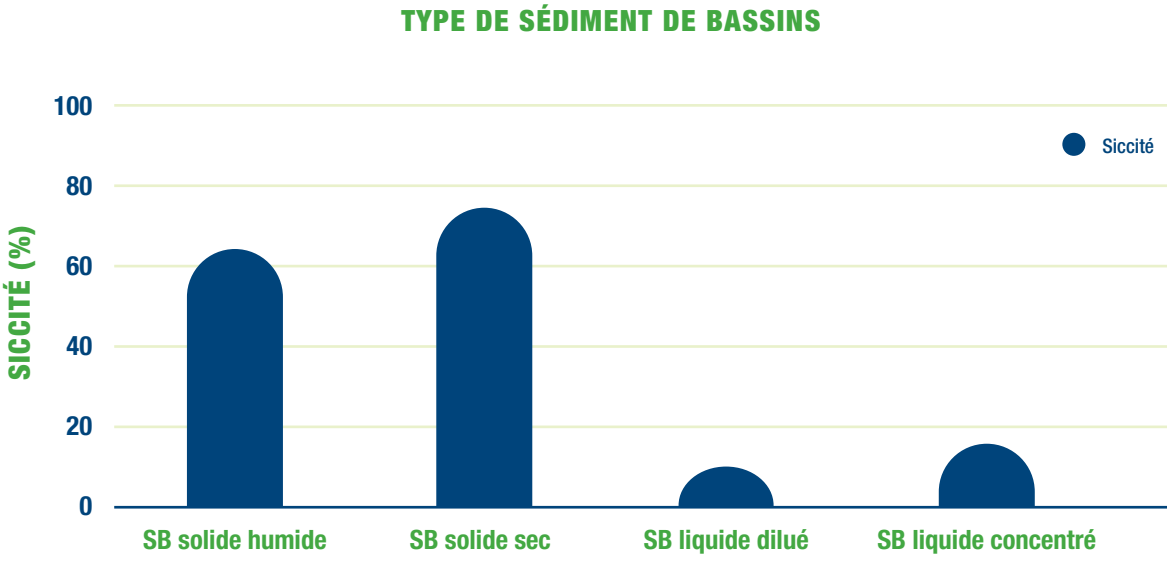


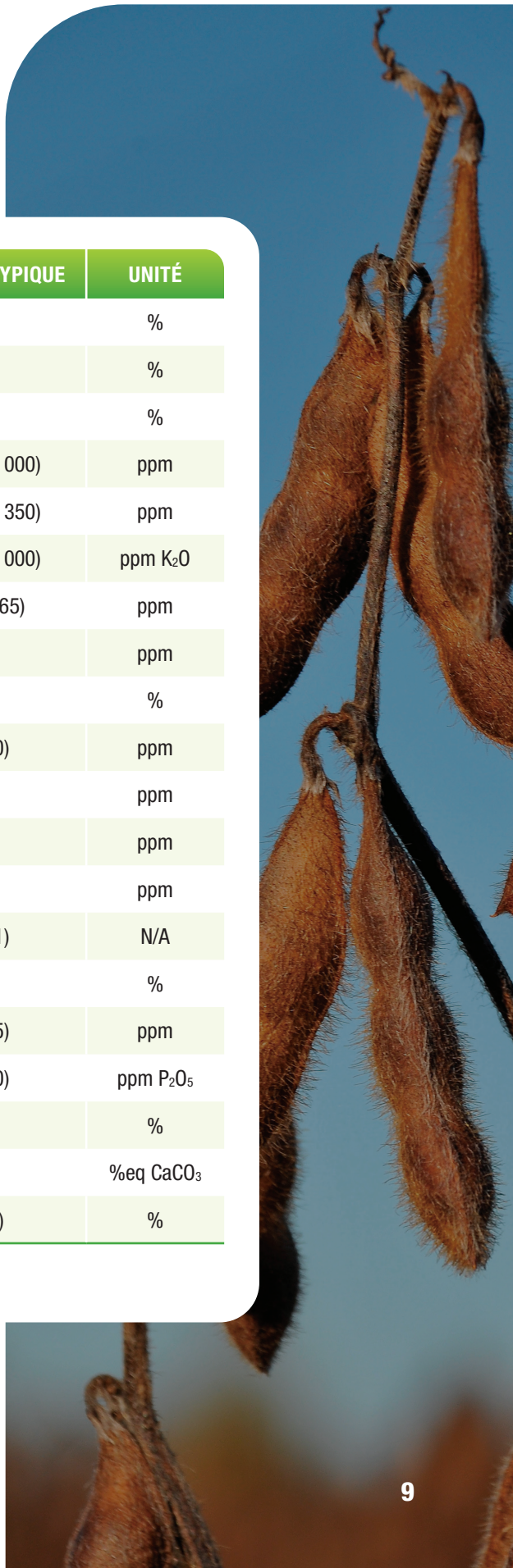
FIGURE 2 — Siccités moyennes (teneurs en solides) minimales et maximales ciblées pour la valorisation agricole des sédiments de bassins

TABLEAU 2

Valeurs typiques des paramètres caractérisant les sédiments de bassins

PARAMÈTRE[1]	VALEUR TYPIQUE	UNITÉ
Teneur en eau – Sédiments solides	25 à 37,5	%
Teneur en eau – Sédiments liquides	85-90	%
Calcium	14 (± 5)	%
Magnésium	7 000 (± 4 000)	ppm
Potassium	2 000 (± 1 350)	ppm
Potassium soluble	1 350 (± 1 000)	ppm K_2O
Soufre	2 625 (± 565)	ppm
Silicium	± 3 440	ppm
Fer	1,1 (± 0,2)	%
Manganèse	270 (± 160)	ppm
Zinc	105 (± 30)	ppm
Cuivre	36 (± 15)	ppm
Bore	± 20	ppm
pH eau	12,1 (± 0,1)	N/A
Aluminium	1,0 (± 0,4)	%
Phosphore total	430 (± 215)	ppm
Phosphore assimilable	900 (± 600)	ppm P_2O_5
Efficacité[2]	78 (± 15)	%
Pouvoir neutralisant	57 (± 26)	%eq $CaCO_3$
Indice de valeur agricole	37 (± 14,5)	%

[1] L'ensemble des paramètres est exprimé sur une base de matière sèche, sauf lorsque indiqué.
[2] L'efficacité est calculée sur une base de matière humide.



Le **tableau 2** regroupe les valeurs typiques des paramètres physico-chimiques permettant de caractériser les SB. Ces valeurs proviennent des différentes analyses recueillies dans les phases préliminaires et sont présentées afin de brosser un portrait de la matière. Il est possible que les résultats observés sur une entreprise diffèrent de ces valeurs. Certains paramètres sont également plus variables que d'autres. Par exemple, certains échantillonnages ont permis d'observer des concentrations en soufre de près de 40 000 ppm dans les SB, alors que la valeur moyenne est ici établie à 2 625 ppm. La composition en phosphore, en potassium et en magnésium est également variable et ces paramètres ont un intérêt agronomique particulier. Le **tableau 3** présente les caractéristiques typiques associées à la valeur agricole de différents SB, comparativement à une chaux conventionnelle moyenne.

TABLEAU 3

Exemple de caractéristiques typiques de différents amendements chaulants

PRODUITS	POUVOIR NEUTRALISANT (%, base sèche)	EFFICACITÉ (%, base humide)	INDICE DE VALEUR AGRICOLE (%, base sèche)	TENEUR EN EAU (%)	INDICE DE VALEUR AGRICOLE (%, base humide)	TAUX DE REMPLACEMENT POUR UNE CHAUX MOYENNE
Liquide IVA supérieur	84,3	94	79	85	11,9	5
Liquide IVA inférieur	44	70	31	90	3,1	19
Solide IVA supérieur	54,7	64	35	28	25,2	2
Solide IVA inférieur	31,5	72,4	23	30	16,0	4
Chaux traditionnelle	85	75	64	7,5	59,0	1

3 Valorisation des sédiments de bassins liquides

Les SB s'accumulent au fond des bassins de sédimentation lors du lavage des bétonnières. La valorisation agricole de cette matière sous la forme liquide passe par une remise en suspension des SB afin de garantir une uniformité lors de l'épandage. L'intérêt agricole concerne principalement les bassins secondaires et tertiaires, où les particules fines sont abondantes, où les corps étrangers (> 2 mm) sont pratiquement absents et où la matière active est concentrée. Bien que l'expression SB liquide soit utilisée, il faut préciser que les SB ne sont pas en phase liquide et qu'il s'agit davantage d'une suspension aqueuse.

3.1. PLANIFICATION DES LIEUX

Une étape préliminaire à la valorisation des SB liquides consiste à la planification des lieux. Le positionnement des bassins secondaires et tertiaires ou l'aménagement de l'espace environnant des bassins devrait être fait de manière stratégique afin que la machinerie puisse y accéder pour l'étape de brassage. Celui-ci peut être réalisé convenablement avec une pompe à lisier attelée sur un tracteur. La pompe à lisier servira également à effectuer le chargement de l'épandeur, qui devra s'approcher suffisamment des bassins pour réaliser cette opération. Pour cette raison, les étapes de brassage et de chargement sont généralement réalisées subséquemment avec la même pompe à lisier.

Dans un autre ordre d'idée, la planification des bassins devrait être faite de manière à ce qu'il n'y ait pas de ruissellement de matière pouvant contaminer les bassins secondaires et tertiaires. De cette façon, la contamination de corps étrangers provenant de la cour de l'usine sera limitée. À cet effet, l'installation de murets pourrait convenir. Dans le même ordre d'idée, lors de l'opération de brassage, il faut éviter que de la matière soit expulsée à l'extérieur des bassins. Finalement, des bassins de forme circulaire ou avec des coins arrondis faciliteraient la remise en suspension lors de l'étape de brassage en limitant les zones de restriction. La **figure 3** présente un bassin de sédimentation à la suite du brassage et du chargement de l'épandeur à lisier. Il est possible d'observer qu'une partie de la matière n'a pas été remise en suspension et est demeurée en pain au fond du bassin. La **figure 4** présente les séries de bassins de sédimentation chez deux producteurs de béton ayant contribué aux essais préliminaires. Il est possible d'observer que pour les deux sites, des contraintes d'accès aux bassins sont présentes.

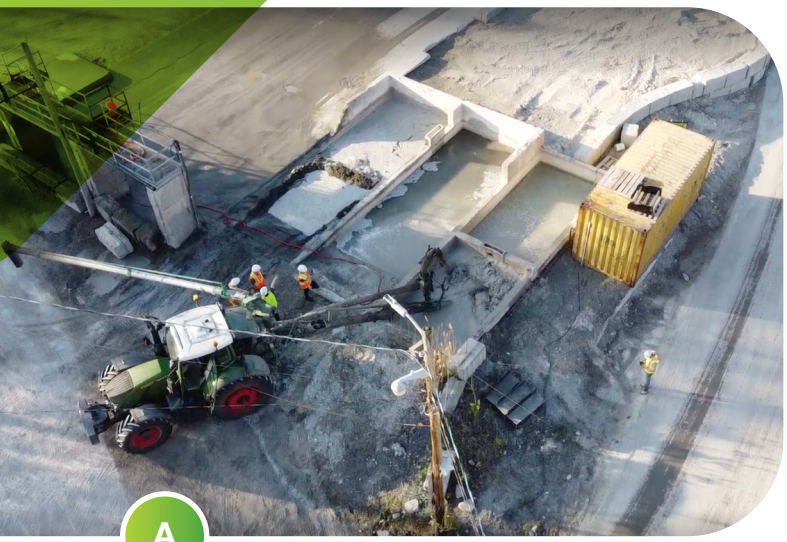
La dimension d'un champ agricole peut considérablement varier, par exemple d'un peu moins de 10 acres à plus de 100 acres.

FIGURE 3 — Bassin de sédimentation à la suite du brassage et du chargement de l'épandeur

3.2. IDENTIFICATION DE LA VOIE DE VALORISATION RÈGLEMENTAIRE

En fonction de l'expérience du générateur de SB et des volumes de SB à gérer, ce dernier pourra décider du type d'accompagnement dont il a besoin pour valoriser la matière. De manière générale, un agronome devrait être consulté, puisque son attestation quant au respect des exigences énoncées par Hébert (2015) ou par la norme BNQ sera requise pour les AP et les CA. Un agronome pourra également être interpellé pour trouver les entreprises réceptrices. Étant donné que les volumes de SB sous forme liquide à valoriser sont généralement peu importants, il apparaît que les voies de valorisation CA et AP seront plus facilement adoptables. Pour de faibles volumes à valoriser, la voie de valorisation CC-BNQ semble difficilement justifiable stratégiquement parlant.

Dans le cas d'une demande de CA, le demandeur est la personne morale ou physique signataire de la demande ou mandatée à cet effet. Si cette voie de valorisation est empruntée, le dossier de la demande devra être préparé plusieurs mois avant d'envisager la réalisation des travaux d'épandage. Advenant la conformité du dossier, le CA devrait être délivré dans un minimum de 75 jours à la suite du dépôt de la demande complète. Par mesure de précaution, il vaudrait mieux prévoir un temps de traitement plus important pour s'assurer d'avoir les documents en règle lorsqu'il sera le temps de débuter les travaux. La direction régionale doit également informer le demandeur de l'identité de la personne responsable du dossier dans les cinq jours ouvrables suivant la réception de la demande. Il est à noter qu'un CA concerne une seule exploitation réceptrice de la matière. C'est le générateur de SB qui est responsable de produire les analyses exigées (échantillonnage, paramètres et contrôle de la qualité). L'entreprise réceptrice doit respecter les normes règlementaires quant à l'épandage et au stockage et fournir les documents nécessaires, comme le Plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF), si requis. Pour connaître l'ensemble des responsabilités attribuables, veuillez consulter la section 5.2 du Guide sur le recyclage (Hébert, 2015). L'agronome devra, entre autres, valider la capacité de réception en phosphore de la ferme réceptrice via le PAEF et le bilan de phosphore de l'entreprise. L'échantillonnage, les analyses ainsi que leur interprétation doivent être réalisés en amont de la demande.



A

B

FIGURE 4 — Aperçu des installations :
a) chez Béton Provincial à Thedford Mines et
b) chez Béton Chevalier à Sainte-Marie-de-Beauce

Les analyses associées à cette voie de valorisation sont distinctes et sont moins dispendieuses que celles nécessaires pour les deux autres voies de valorisation. En 2022, pour un volume inférieur à 300 tonnes (base sèche), les frais d'analyse sont minimalement estimés à 1 500 $. À cela s'ajouteront les honoraires professionnels pour effectuer la demande de CA, la recherche et l'identification de l'entreprise réceptrice, l'échantillonnage (accrédité) et la coordination de l'épandage. S'ajouteront également les frais de transport, de chargement et d'épandage. Toutefois, les délais administratifs sont plus longs comparativement à un AP.

Dans le cas d'un AP, le document doit être rempli et signé par un agronome pour une seule entreprise réceptrice. Comme il s'agit d'un avis et non d'une demande, le délai à respecter est de dix jours entre la réception de la demande (accusé réception) et le début des travaux. L'agronome devra faire la preuve que le lot de SB liquides respecte les exigences de la norme BNQ.

L'échantillonnage, les analyses et leur interprétation doivent être réalisés en amont de l'avis. Pour les SB contenant plus de 0,25 % de P_2O_5 (base sèche), l'agronome signataire du PAEF devra confirmer que l'entreprise réceptrice a la capacité de recevoir la charge en phosphore du SB. Pour une exploitation agricole non visée par un PAEF, la confirmation proviendra de l'agronome signataire de l'AP. Un AP ne concerne généralement qu'une seule entreprise réceptrice.

Pour une matière conforme aux exigences BNQ, cette voie de valorisation par AP possède l'avantage d'avoir un traitement administratif plus court. En outre, pour un échantillon composite, les frais d'analyses sont estimés à près de 2 500 $ en 2022, auxquels s'ajouteront les honoraires professionnels pour effectuer le dépôt de l'AP, la recherche et l'identification de l'entreprise réceptrice, l'échantillonnage (accrédité) et la coordination de l'épandage, ainsi que les frais de transport, de chargement et d'épandage.

3.3. ÉCHANTILLONNAGE

Dans le cas d'une demande de CA, l'échantillonnage doit être réalisé selon des critères spécifiques. Le nombre d'échantillons requis pour chaque paramètre doit respecter le tableau 6.2 du Guide sur le recyclage (Hébert, 2015). Le protocole d'échantillonnage devra être réalisé selon les exigences du *Protocole d'échantillonnage de matières résiduelles fertilisantes (Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec – CEAEQ)* ou du *Guide pratique de mesure des boues dans les étangs d'épuration (ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire – MAMOT)* (tableau 6.3, Hébert, 2015). Plus concrètement, l'agronome devra statuer sur le nombre minimal de sous-échantillons à prélever pour former un échantillon composite représentatif du lot. Par exemple, pour un bassin de 100 tonnes à 15 % de siccité, soit 15 tonnes (base sèche) de SB, une quinzaine de sous-échantillons pourraient être prélevés. Lorsque le générateur de SB produit plus de 5 000 t/année (base humide), il doit sous-traiter un contrôle de qualité par une firme d'échantillonnage accrédité. Cet échantillonnage accrédité peut être comptabilisé dans le nombre d'échantillons requis dans la demande initiale de CA, relativement au tableau 6.2 du Guide sur le recyclage (Hébert, 2015). Les laboratoires effectuant les analyses doivent être accrédités par le CEAEQ. En plus de l'analyse des corps étrangers et des salmonelles, l'ensemble des paramètres à analyser est présenté au tableau 6.1 du Guide sur le recyclage (Hébert, 2015), dans la colonne « Autres résidus ». L'agronome responsable du dossier devra également procéder à l'échantillonnage et à l'analyse des sols récepteurs, comme décrit au tableau 6.5 du Guide sur le recyclage (Hébert, 2015), de manière à valider les paramètres des sols, leur capacité à recevoir la charge en phosphore liée au SB et leur besoin en amendement chaulant.

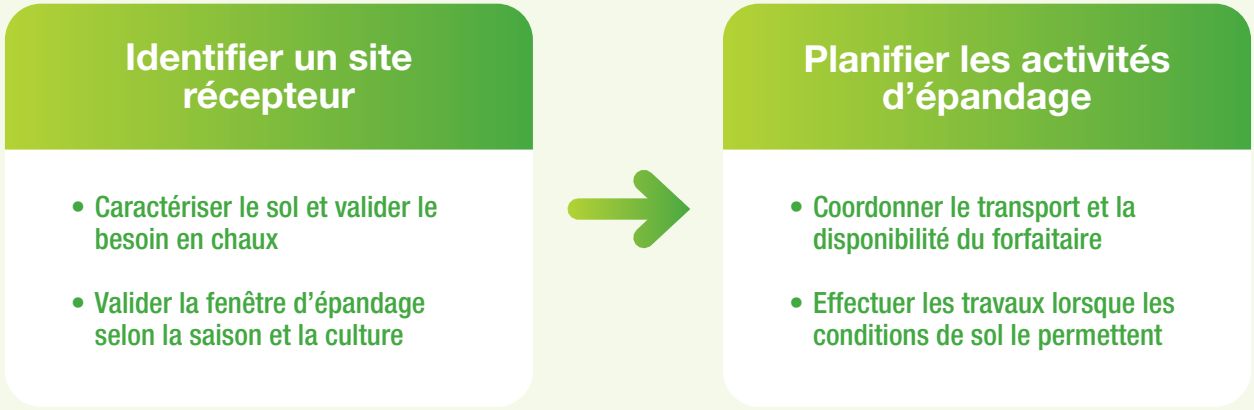


FIGURE 5 — Schéma des étapes subséquentes pour la valorisation agricole des sédiments de bassins

Les SB liquides utilisés dans l'essai préliminaire avaient un IVA de 8,6 %. Le taux de remplacement pour une chaux agricole moyenne (IVA = 70 %) est d'un facteur de 8.

Dans le cas d'un AP, un échantillonnage réalisé par une firme accréditée devra être effectué dans les 12 mois avant l'envoi de l'avis pour le générateur de SB produisant entre 500 et 5 000 t/année (base humide), soit environ 50 à 500 t/année (base sèche, 90 % de teneur en eau), comme précisé au tableau 4.4 du Guide sur le recyclage (Hébert, 2015). L'échantillonnage accrédité n'est pas requis pour les usines générant moins de 500 t/année (base humide). Toutefois, l'agronome devra certifier la conformité du lot quant à sa composition et son marquage en lien avec les exigences de la norme BNQ. Le nombre d'échantillons nécessaires pour s'assurer que l'échantillonnage soit représentatif du lot est à la discrétion de l'agronome. Cependant, ce dernier devra justifier son approche. Le ou les échantillons à analyser doivent être prélevés selon les méthodes d'échantillonnage présentées au tableau 6.3 dans Hébert (2015). Les laboratoires effectuant les analyses doivent être accrédités par le CEAEQ. L'agronome responsable du dossier devra également procéder à l'échantillonnage et à l'analyse des sols récepteurs, comme décrit au tableau 6.5 du Guide sur le recyclage (Hébert, 2015), de manière à valider les paramètres des sols, leur capacité à recevoir la charge en phosphore liée au SB et leur besoin en amendement chaulant.

3.4. COORDINATION DES ACTIVITÉS D'ÉPANDAGE

Comme la **figure 5** le schématise, une fois la caractérisation de la matière et du sol récepteur effectuée en bonne et due forme et les procédures règlementaires complétées, les travaux d'épandage pourront avoir lieu. Pour ce faire, il faudra coordonner les activités de conditionnement de la matière (brassage, chargement et transport) et la capacité d'accueil du site récepteur. Étant donné que l'épandage liquide requiert l'usage d'épandeurs à lisier, le sol devra avoir une portance suffisante et les travaux devront être réalisés en fonction des conditions météorologiques. Comme le transport d'un matériel dilué n'est pas rentable, il faudrait privilégier une entreprise réceptrice située dans une distance acceptable.

Précédemment au brassage, il est recommandé d'abaisser les niveaux d'eau des bassins en retirant une partie de l'eau claire en surface. Cette étape permet de concentrer la matière, ce qui est primordial dans les demandes **AP** afin de respecter l'IVA minimal de 5 % associé à la norme BNQ. Une fois les SB remis en suspension dans les bassins après un brassage de 30 à 40 minutes, l'assèchement *in situ* d'un échantillon permettra de confirmer la siccité des SB.

La **figure 6** présente un chantier d'épandage de matière liquide sur une prairie à détruire. La matière provenait de Béton Provincial (Thedford Mines) et a été appliquée à proximité de l'usine (Saint-Adrien-d'Irlande).

La cible est d'environ 15 % de siccité. Ce niveau de teneur en eau permet d'obtenir un IVA satisfaisant tout en permettant le pompage et l'épandage uniforme de la matière. Des essais de matériel plus concentré pourraient être réalisés. Une matière avec une teneur en eau trop élevée pourrait être non conforme aux critères BNQ de l'IVA, alors qu'une matière trop épaisse pourrait entraîner des problèmes techniques liés au pompage ou à l'épandage.

FIGURE 6 — Épandage des sédiments de bassins liquides et aperçu de la matière au sol

« De la matière comme ça, j'en prendrais tous les ans. C'est seulement dommage qu'on n'a pas pu terminer la superficie du champ ».

– Témoignage du producteur receveur à Saint-Adrien-d'Irlande

Une fois remis en suspension, les SB liquides forment une solution assez épaisse qui pourrait nuire aux végétaux en croissance, à leur capacité d'évapotranspiration et à leur activité photosynthétique. De cette manière, il est plus sécuritaire de privilégier une application : 1) sur un sol à nu ; 2) sur un retour de battage de céréales ou de pois de conserverie ; et 3) après la dernière coupe d'une prairie à détruire. Ces fenêtres d'opportunités peuvent être à la suite du ressuyage des champs au printemps, lorsque la portance des sols le permet, ou plus tard en juillet ou en août, selon la culture et la région pédoclimatique. Compte tenu de la présence de fibres de plastique dans les SB, il est préférable de ne pas épandre cette matière sur les plantes fourragères ou sur les pâturages. Cette matière ne peut pas être épandue sur les sites certifiés biologiques ou en période de transition pour la certification biologique.

4 Valorisation des sédiments de bassins solides

La valorisation agricole des SB sous la forme solide présente plusieurs avantages, mais peut représenter un défi technique. Les principaux avantages concernent : 1) la forme plus concentrée en matière active vu la teneur en eau moindre ; et 2) la capacité de gestion de la matière en amas, de manière à produire des lots de plus grande dimension. Les défis techniques peuvent concerner, entre autres : 1) la capacité de stockage de la matière ; 2) l'efficacité de l'assèchement et du maintien de conditions uniformes de siccité au sein de l'amas ; et 3) le maintien d'une granulométrie uniforme et le respect des contraintes liées aux corps étrangers (> 2 mm).

4.1. PLANIFICATION DES LIEUX

Pour les SB sous forme solide, la planification des lieux concerne l'aménagement d'une zone pour l'assèchement des SB et l'attribution d'un secteur de stockage permettant le respect de l'intégrité et l'identification des lots.

4.2. ASSÈCHEMENT DE LA MATIÈRE

Pour permettre un épandage agricole uniforme et responsable des SB solides, les essais préliminaires indiquent qu'il faut assécher la matière à la suite de leur retrait des bassins. Le degré d'assèchement requis dépendra de l'équipement utilisé et du type de matériel. Un SB composé de particules plus fines pourrait avoir une dynamique différente d'un SB plus riche en sable, par exemple. De manière générale, il est recommandé d'assécher la matière uniformément à une teneur en eau d'environ 33 % (± 5 %). Une teneur en eau plus élevée ne permettra pas d'atteindre l'uniformité désirée lors de l'épandage. À l'opposé, plus la matière est sèche, plus elle sera concentrée et favorisera un intérêt agricole.

Une fois retirés des bassins de sédimentation, les SB se ressuient à environ 60 % (± 5 %). Il faut donc qu'environ 50 % de l'eau contenue dans l'amas de SB fraîchement retirés des bassins soit extraite. L'assèchement des SB consiste en un des principaux enjeux pour la valorisation de la matière, surtout en contexte de grands volumes. L'assèchement mécanisé avec des presse-filtres et des broyeurs, ou faisant appel à une source thermique, entraînerait des coûts qui ne justifieraient probablement pas la valorisation agricole, compte tenu des prix actuels de la chaux.

L'assèchement des SB doit donc être réalisé à moindre coût. L'itinéraire technique de l'assèchement variera d'une entreprise à l'autre, compte tenu des variations quant aux installations, à la machinerie et à la main-d'œuvre disponible, aux volumes de SB produits, etc. Toutefois, voici quelques grandes lignes directrices voulant dresser une orientation pour l'assèchement des SB selon les observations effectuées dans le cadre d'essais préliminaires.

L'assèchement des SB devra être fait de manière cohérente avec les facteurs d'assèchement qui ne coûtent rien, soit le vent, la température et le soleil. À l'opposé, pour optimiser les facteurs d'assèchement, il faudrait limiter la capacité des précipitations (pluie et neige) à réhumidifier le matériel (ex. : en recouvrant les amas de bâches adaptées ou en travaillant sous un dôme ou un abri muni d'un toit).

1. L'étalement de la matière au sol en bandes sur une hauteur entre 18 et 24 pouces permet d'augmenter la surface de contact et de favoriser un assèchement de l'amas en surface ;

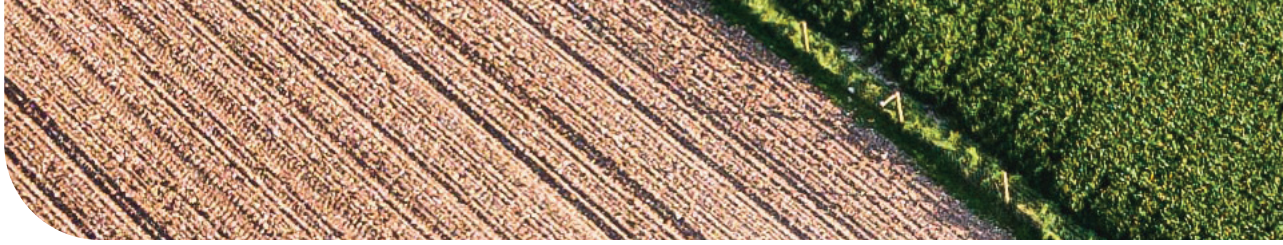
2. Le positionnement des bandes sur la terre, selon le type de sol et son niveau de compaction, peut nuire à l'assèchement ;

3. L'étalement de la matière peut être réalisé de manière conventionnelle (au « bucket ») ou, par exemple, avec un épandeur à fumier solide. Ce dernier équipement permet d'aérer davantage la matière et de favoriser son assèchement ;

4. Le positionnement des SB sur une dalle de béton légèrement inclinée permettrait d'optimiser l'assèchement de la matière, en évitant le maintien de l'humidité sous l'amas, en raison de la surface poreuse et en permettant à l'eau de s'écouler par gravité ;

5. Les essais réalisés en conditions contrôlées ont permis d'observer une perte en eau volumétrique moyenne au sein de l'amas d'environ 2,25 %/jour (± 0,25 %). Les strates supérieures s'assèchent en premier, suivies de la strate inférieure, laissant un pain humide au centre de l'amas. Dans cet essai, en 21 jours, l'amas (18 pouces de hauteur) avait perdu 46 % de son eau. En fonction des conditions de vent, de soleil et de température, il serait donc recommandé de laisser les bandes s'assécher 21 jours (± 5 jours) avant d'effectuer un brassage;

6. Le brassage doit être réalisé de manière à retourner le matériel et à exposer le centre de l'amas sur le dessus des bandes. Un équipement muni d'une lame ou d'une gratte pourrait être utilisé à cet effet, voire une charrue à versoirs.



4.3. IDENTIFICATION DE LA VOIE DE VALORISATION RÈGLEMENTAIRE

En fonction de l'expérience du générateur de SB et des volumes de SB à gérer, celui-ci pourra décider du type d'accompagnement dont il a besoin pour valoriser la matière. De manière générale, un agronome devrait être consulté, puisque son attestation quant au respect des exigences énoncées par Hébert (2015) ou de la norme BNQ sera requise pour les AP et les CA. Un agronome pourra également être interpellé pour trouver les entreprises réceptrices. Comme les volumes de SB à valoriser sous forme solide peuvent devenir importants selon le contexte de l'usine, la voie de valorisation CC-BNQ peut être considérée, même s'il apparaît que les voies de valorisation CA et AP sont plus facilement adoptables en raison des moindres coûts qui leur sont associés.

Dans le cas d'une demande de CA, le demandeur est la personne morale ou physique signataire de la demande ou mandatée à cet effet. Une demande de CA couvre généralement une période d'un an et une seule entreprise réceptrice, mais il est possible d'effectuer des demandes de CA d'une durée de 24 mois. Si cette voie de valorisation est empruntée, le dossier de la demande devra être préparé plusieurs mois avant d'envisager de réaliser les travaux d'épandage. Advenant la conformité du dossier, le CA devrait être délivré dans un minimum de 75 jours à la suite du dépôt de la demande complète. Par mesure de précaution, il vaudrait mieux prévoir un temps de traitement plus important pour s'assurer d'avoir les documents en règle lorsqu'il sera le temps de débuter les travaux. La direction régionale doit également informer le demandeur de l'identité de la personne responsable du dossier dans les cinq jours ouvrables suivant la réception de la demande.

C'est le générateur de SB qui est responsable de produire les analyses exigées (échantillonnage, paramètres et contrôle de la qualité). L'entreprise réceptrice doit respecter les normes règlementaires quant à l'épandage et au stockage et fournir les documents nécessaires comme le PAEF, si requis. Pour connaître l'ensemble des responsabilités attribuables, consulter Hébert (2015), section 5.2. L'agronome devra, entre autres, valider la capacité de réception en phosphore de la ferme réceptrice via le PAEF et le bilan de phosphore de l'entreprise. L'échantillonnage, les analyses ainsi que leur interprétation doivent être réalisés en amont de la demande.

Les analyses associées à cette voie de valorisation sont distinctes et sont moins dispendieuses que celles nécessaires pour les deux autres voies de valorisation. En 2022, pour un volume inférieur à 300 tonnes (base sèche), les frais d'analyses sont minimalement estimés à 1 500 $. À cela s'ajouteront les honoraires professionnels pour effectuer la demande de CA, la recherche et l'identification de l'entreprise réceptrice, l'échantillonnage (accrédité) et la coordination de l'épandage. S'ajouteront également les frais de transport, de chargement et d'épandage. Toutefois, les délais administratifs sont plus longs comparativement à un AP. **Il faut préciser que les analyses effectuées pour caractériser un lot peuvent être utilisées sur plus d'une demande de CA, de manière à écouler ce lot. Plus l'agronome aura de demandes de CA à partir d'un même lot, moins les frais de traitement par CA seront élevés, compte tenu du fait que les informations nominales de la matière seront reprises dans les différents formulaires.**

Dans le cas d'un AP, le document doit être rempli et signé par un agronome. Comme il s'agit d'un avis et non d'une demande, le délai à respecter est de dix jours entre la réception de la demande et le début des travaux. L'agronome devra fournir la preuve que le lot de SB solides respecte les exigences de la norme BNQ. L'AP est valide pour une durée de 12 mois pour une

seule entreprise réceptrice. L'échantillonnage, les analyses et leur interprétation doivent être réalisés en amont de l'avis. Pour les SB contenant plus de 0,25 % de P_2O_5 (base sèche), l'agronome signataire du PAEF devra confirmer que l'entreprise réceptrice a la capacité de recevoir la charge en phosphore du SB. Pour une exploitation agricole non visée par un PAEF, la confirmation proviendra de l'agronome signataire de l'AP.

Cette voie de valorisation possède, pour une matière conforme aux exigences BNQ, l'avantage d'avoir un traitement administratif plus court. Pour un échantillon composite, les frais d'analyses sont estimés à près de 2 425 $ en 2022. À cela s'ajouteront les honoraires professionnels pour effectuer le dépôt de l'AP, la recherche et l'identification de l'entreprise réceptrice, l'échantillonnage (accrédité) et la coordination de l'épandage. S'ajouteront également les frais de transport, de chargement et d'épandage. **Il faut préciser que les analyses effectuées pour caractériser un lot peuvent être utilisées sur plus d'une demande d'AP de manière à écouler ce lot. Plus l'agronome aura à réaliser d'AP à partir d'un même lot, moins les frais de traitement par AP seront élevés, compte tenu du fait que les informations nominales de la matière seront reprises dans les différents formulaires.**

Dans le cas de la voie de valorisation CC-BNQ, c'est le générateur de SB, l'usine ou l'entreprise qui effectue la demande de certification auprès d'un organisme habileté, tel que le Bureau de normalisation du Québec. Plusieurs exigences découlent de cette voie de valorisation. C'est pourquoi cette avenue nécessite un investissement important en termes de ressources financières et de gestion administrative de la part du générateur de SB. À la suite de l'évaluation des documents déposés lors d'une demande de certification d'une entreprise ou d'une usine, un répondant responsable de la certification effectuera une visite de contrôle en vue de la certification. Les différents éléments de suivis ciblés par cette visite sont expliqués dans le document BNQ 9902-001. Tant que les exigences relatives au programme de certification sont respectées, un certificat de conformité délivré est valide pour une période de deux ans. La décision de certification est alors transmise par écrit. En ce qui concerne le renouvellement d'un certificat, celui-ci s'effectue par écrit à la suite de la visite d'un inspecteur du BNQ, comme décrit dans le document BNQ 9902-001.

Les SB solides utilisés dans l'essai préliminaire avaient un IVA de 22,4 %. Le taux de remplacement pour une chaux agricole moyenne (IVA = 70 %) est d'un facteur de 3,1.

Les frais associés au processus de certification d'une usine sont minimalement estimés à 10 000 $ pour une période de deux ans selon Hébert (2015). Toutefois, ce tarif est sujet à changement. À cela s'ajoutent les frais d'analyses qui seront minimalement de 4 850 $ pour deux échantillons, pour un lot de moins de 10 000 tonnes (base humide). S'ajouteront également différents frais et honoraires, entre autres pour la recherche et l'identification des entreprises réceptrices, la manutention de la matière, le transport ou l'épandage, le cas échéant. Par la suite, le matériel pourra être vendu et l'entreprise pourra bénéficier d'une exclusion à un CA ou à un AP pour la valorisation de la matière. Une recommandation agronomique pourra être effectuée pour le chaulage des sols avec le SB certifié CC-BNQ. Cette voie de valorisation présente donc l'avantage d'être plus flexible quant à la commercialisation de la matière pour diverses entreprises réceptrices.

4.4. ÉCHANTILLONNAGE

Dans le cas d'une demande de CA, l'échantillonnage doit être réalisé selon des critères spécifiques. Le nombre d'échantillons requis pour chaque paramètre doit respecter le tableau 6.2 du Guide sur le recyclage (Hébert, 2015). Le protocole d'échantillonnage devra être réalisé selon les exigences du *Protocole d'échantillonnage de matières résiduelles fertilisantes* (CEAEQ) ou autre protocole suggéré au tableau 6.3 du Guide sur le recyclage (Hébert, 2015). Plus concrètement, l'agronome devra statuer sur le nombre minimal de sous-échantillons à prélever pour former un échantillon composite représentatif du lot. Par exemple, pour un amas de 30 tonnes à 70 % de siccité, soit 21 tonnes (base sèche) de SB, une quinzaine de sous-échantillons pourraient être prélevés. Lorsque le générateur de SB produira plus de 5 000 t/année (base humide), il devra sous-traiter un contrôle de qualité par une firme d'échantillonnage accrédité. Cet échantillonnage accrédité peut être comptabilisé dans le nombre d'échantillons requis dans la demande initiale de CA, relativement au tableau 6.2 du Guide sur le recyclage (Hébert, 2015). Les laboratoires effectuant les analyses doivent être accrédités par le CEAEQ. En plus de l'analyse des corps étrangers et des salmonelles, l'ensemble des paramètres à analyser est présenté au tableau 6.1 du Guide sur le recyclage (Hébert, 2015) dans la colonne « Autres résidus ».

Dans le cas d'un AP, un échantillonnage par une firme accréditée devra être réalisé dans les 12 mois avant l'envoi de l'avis pour le générateur de SB produisant entre 500 et 5 000 t/année (base humide), soit environ 350 à 3 500 t/année (base sèche, 30 % de teneur en eau). L'échantillonnage accrédité n'est pas requis pour les usines générant moins de 500 t/année (base humide). Toutefois, l'agronome devra certifier la conformité du lot quant à sa composition et son marquage.

Le nombre d'échantillons nécessaires pour s'assurer que l'échantillonnage soit représentatif du lot est à la discrétion de l'agronome. Cependant, ce dernier devra justifier son approche. Le ou les échantillons à analyser doivent être prélevés selon les méthodes d'échantillonnage présentées au tableau 6.3 du Guide sur le recyclage (Hébert, 2015). Les laboratoires effectuant les analyses doivent être accrédités par le CEAEQ. L'agronome responsable du dossier devra également procéder à l'échantillonnage et à l'analyse des sols récepteurs, comme décrit au tableau 6.5 du Guide sur le recyclage (Hébert, 2015), de manière à valider les paramètres des sols, leur capacité de recevoir la charge en phosphore liée au SB et leur besoin en amendement chaulant.

Le recours à un épandeur à fumier solide à sortie horizontale permet plus de flexibilité quant à l'humidité des SB, tout en effectuant un travail d'épandage uniforme sur le sol.

Dans le cas de la voie de valorisation CC-BNQ, l'entreprise peut réaliser les analyses à l'interne ou via un laboratoire accrédité, pour autant que les exigences du protocole de certification BNQ 0419-910 soient respectées. Les exigences d'échantillonnage sont décrites à l'annexe B du document BNQ 0419-910. De manière générale, l'ensemble des paramètres doit être analysé lors de tous les échantillonnages. Annuellement, deux échantillons composites doivent être analysés pour un lot de 10 000 tonnes ou moins (base humide). Pour chaque volume de plus de 10 000 tonnes (base humide), une analyse supplémentaire sera requise. Par exemple, pour 15 000 tonnes, trois échantillons analysés seront requis. L'échantillonnage devra être réalisé selon le protocole décrit au chapitre 6 de la norme BNQ 0419-090.

4.5. COORDINATION DES ACTIVITÉS D'ÉPANDAGE

Une fois la caractérisation de la matière et du sol récepteur effectuée en bonne et due forme ainsi que les procédures règlementaires complétées, les travaux d'épandage pourront avoir lieu. Pour ce faire, il faudra coordonner les activités de conditionnement de la matière (tamisage, chargement et transport) et la capacité d'accueil du site récepteur. De manière générale, des SB solides pourront être transportés et emmagasinés temporairement à la ferme, par exemple en amas temporaire dans un champ.

Compte tenu de la présence de fibres de plastique dans les SB, il est préférable de ne pas épandre cette matière sur les plantes fourragères ou sur les pâturages. Cette matière ne peut pas être épandue sur les sites certifiés biologiques ou en période de transition pour la certification biologique. Également, il est plus sécuritaire de privilégier une application sur : 1) un sol à nu ; 2) un retour de battage de céréales ou de pois de conserverie ; et 3) après la dernière coupe d'une prairie à détruire. Ces fenêtres d'opportunités peuvent avoir lieu à la suite l'assèchement des champs au printemps, lorsque la portance des sols le permet, ou encore plus tard en juillet ou en août, selon la culture et la région pédoclimatique.

FIGURE 7 — Épandage des sédiments de bassins solides avec un épandeur à fumier à sortie horizontale et aperçu de la matière au sol

4.6. CONTEXTE AGRICOLE

La superficie moyenne des entreprises agricoles québécoises œuvrant dans le secteur des grandes cultures était de 113 hectares en 2016. Ce secteur représente le meilleur marché pour les SB, compte tenu du fait qu'il implique les plus grandes superficies en culture. Afin d'assurer un niveau de sécurité phytosanitaire ainsi qu'un niveau de rendement durable, les entreprises effectuent normalement des rotations de culture. Selon le contexte de production, les entreprises peuvent cultiver entre trois et cinq cultures et les cycles de rotation moyens devraient être entre trois et sept ans (avant le retour sur une même culture). Par exemple, si un producteur possède 100 hectares, il pourrait semer sa superficie en parts égales de maïs, de soya et de blé d'automne. Ce producteur pourrait épandre un amendement chaulant à la suite de son blé d'automne, sur une superficie potentielle de 33 hectares. Selon le besoin en chaux spécifique à ses champs, il pourrait, par exemple, valoriser près de 200 tonnes sur ses champs. Toutefois, il faut noter que certains producteurs ont des superficies en culture bien inférieures, par exemple 40 hectares, ou bien supérieures, par exemple 400 hectares.

Afin de mettre en perspective l'ensemble des éléments et des considérations énumérés quant aux voies de valorisation, aux coûts et aux tonnages associés, le **tableau 4** résume et estime les frais, les superficies et les contraintes impliqués. Pour une quantité de SB à valoriser, le **tableau 4** exprime le nombre d'entreprises de dimension moyenne (33 ha) et de grande dimension (150 ha) nécessaire pour l'épandage (taux d'épandage théorique de 7 t/ha). Les coûts associés aux analyses, aux honoraires professionnels et à la certification (BNQ) sont estimés et sont rapportés en dollars par tonne de matière à valoriser. Finalement, la colonne des commentaires répertorie les contraintes envisagées quant aux limites établies, ou arbitraires, associées aux différentes voies de valorisation.

TABLEAU 4

Résumé des considérations de tonnages, de limites et de coûts estimés par voie de valorisation

QUANTITÉ (tonnes, base sèche)	QUANTITÉ SB-SOLIDE (tonnes, base humide 90 %)	QUANTITÉ SB-SOLIDE (tonnes, base humide 35 %)	NOMBRE D'HECTARES NÉCESSAIRES À 7 T/HA (base humide)	NOMBRE THÉORIQUE D'ENTREPRISES MOYENNES (33 HA) nécessaires pour la valorisation
10	100	15,4	2,2	1
100	1 000	154	22	1
200	2 000	308	44	2
300	3 000	462	66	2
400	4 000	615	88	3
500	5 000	769	110	4
1 000	10 000	1 538	220	7
2 000	20 000	3 077	440	14
3 000	30 000	4 615	659	20
4 000	40 000	6 154	879	27
5 000	50 000	7 692	1 099	34
6 000	60 000	9 231	1 319	40
7 000	70 000	10 769	1 538	47
8 000	80 000	12 308	1 758	54
9 000	90 000	13 846	1 978	60
10 000	100 000	15 385	2 198	67

[1] Pour le calcul, un coût de 10 000 $/année pour la certification et un tarif de 2 425 $/analyse ont été utilisés.
[2] Pour le calcul, les honoraires ont été fixés à 2 500 $ et un tarif de 1 445 $/analyse a été utilisé.
[2] Pour le calcul, les honoraires ont été fixés à 2 500 $ et un tarif de 2 425 $/analyse a été utilisé.

NOMBRE THÉORIQUE DE GRANDES ENTREPRISES (150 HA) nécessaires pour la valorisation	CC-BNQ (coût d'analyse et certification, $/tonne, base sèche)[1]	CA (coût d'analyse et honoraires, $/tonne, base sèche)[2]	AP (coût d'analyse et honoraires, $/tonne, base sèche)[3]	COMMENTAIRE
1	1485,00	394,50	492,50	
1	148,50	39,45	49,25	
1	74,25	19,73	36,75	Limite théorique AP : l'agronome pourrait exiger l'analyse de deux échantillons.
1	49,50	13,15	24,50	• Limite AP : besoin d'un échantillon accrédité (500 t/année, base humide) ; • Limite CA : 2x plus d'analyses requises lorsque (> 300 tonnes, base sèche).
1	37,13	13,48	18,38	
1	29,70	10,78	14,70	Limite pratique AP et CA, nombre d'entreprises réceptrices.
2	14,85	5,39		
3	7,43	3,42		Limite CA : 1,5x plus d'analyses requises lorsque (> 1 500 tonnes, base sèche).
5	4,95	2,28		• Limite théorique de l'AP (5 000 t/année, base humide) ; • CA : Besoin échantillonnage accrédité.
6	3,71	1,71		
8	2,97	1,37		
9	2,48	1,14		CC-BNQ : 2 échantillons exigés.
11	2,47	0,98		CC-BNQ : 3 échantillons exigés.
12	2,16	0,85		
14	1,92	0,76		
15	1,73	0,68		

5 Mises en situation

Dans l'objectif de rendre plus concrète la compréhension de l'impact des voies règlementaires sur les coûts de valorisation de la matière, voici quelques mises en situation. Celles-ci sont basées sur les coûts observés durant les essais préliminaires. Il s'agit donc d'une estimation des coûts, où les différents paramètres ayant été fixés pourront varier. Les paramètres ayant été fixés sont les frais de certification CC-BNQ, les frais d'analyses (laboratoire) ainsi que les honoraires professionnels (agronome et technicien pour l'échantillonnage, la recherche de sites récepteurs et le montage du dossier administratif). Les honoraires professionnels ont été fixés à 2 500$ et pourront varier en fonction du dossier, de la firme et de l'expérience du professionnel. Le **tableau 6** résume les coûts associés aux mises en situation.

Les coûts liés à l'échantillonnage accrédité ont été omis, de même que les frais de transport, de manutention et d'épandage. Pour une quantité donnée, ceux-ci devraient varier faiblement en fonction de la voie de valorisation. Certains frais de manutention, comme le transport, pourraient être diminués s'ils sont à la charge du générateur de SB.

ENTREPRISE A – SÉDIMENTS DE BASSINS SOLIDES

L'entreprise A entrepose un amas de 300 tonnes à une siccité de 65 % (195 tonnes de matière, base sèche) à valoriser. Le propriétaire se questionne sur ses options pour valoriser la matière et contacte une entreprise spécialisée dans la valorisation de MRF. L'agronome responsable du dossier lui propose deux itinéraires :

1. Dans le cas où l'entreprise aimerait valoriser la matière sous la bannière de conformité à la norme BNQ (et que la matière s'avère conforme), l'agronome pourrait déposer un AP. Dans cette optique, le délai de traitement sera rapide. Compte tenu de l'uniformité de la matière et des procédés de génération de celle-ci, l'agronome juge que deux échantillons composites permettront de dresser un portrait juste des SB. La soumission fournie par l'agronome à l'entreprise est présentée au **tableau 5**;

2. Dans le cas où l'entreprise préfère valoriser la matière sous la bannière de MRF, l'agronome propose de déposer une demande de CA. Le délai d'octroi du CA est estimé à 75 jours, mais l'agronome mentionne qu'il est préférable d'avoir une marge de manœuvre d'environ six mois avant le début des travaux. Comme l'agronome a une confirmation par écrit de l'entreprise que l'amas contient moins de 300 tonnes de matières humides, il aura besoin d'un échantillon composite pour l'analyse des corps étrangers et de deux échantillons composites pour les analyses de salmonelles, des éléments traces inorganiques et des autres paramètres. L'agronome demande également une attestation écrite du responsable de l'entreprise, à savoir qu'il y a absence de matière fécale dans les SB, document nécessaire pour les deux voies de valorisation.

TABLEAU 5

Exemple théorique d'une soumission pour la mise en situation A

	TONNAGE (tm, base sèche)	FRAIS D'ANALYSE ($)	HONORAIRE PROFESSIONNELS ($)	TOTAL ($)
CA-SOLIDE	195	1 445	2 500	3 945
AP-SOLIDE	195	4 850	2 500	7 350

Toutefois, l'agronome avertit l'entreprise que la valorisation par AP, conditionnellement à la conformité de la matière, élimine le risque de refus d'octroi lié à la demande de CA. Cette mise en situation mène à un coût estimé de valorisation de 20 et 38 $/tonne (base sèche) pour le CA et l'AP respectivement.

ENTREPRISE B – SÉDIMENTS DE BASSINS SOLIDES

L'entreprise B accumule ses SB depuis plusieurs années. Les analyses réalisées à l'interne montrent qu'il s'agit d'un amas tamisé de 9 000 tonnes (base humide) à environ 65 % de siccité, soit de 5 850 tonnes (base sèche). L'entreprise B se questionne sur ses options et consulte une entreprise spécialisée.

L'agronome responsable du dossier effectue quelques recherches et détermine qu'il faudrait un total de six analyses (élément qui est à la discrétion de l'agronome signataire) pour monter un AP, mais que cette voie de valorisation est limitée aux entreprises produisant moins 5 000 t/année (base humide) et exigera qu'au moins un de ces échantillons soit prélevé par une firme accréditée. Pour valoriser 5 000 tonnes humides par AP, les frais prévisionnels d'analyse sont estimés à environ 14 550 $, auxquels s'ajouteront les honoraires professionnels, les frais d'échantillonnage et les frais de transport, de manutention et d'épandage. Compte tenu de l'important tonnage à valoriser (5 000 tonnes humides), une superficie de plus de 714 hectares serait nécessaire pour accueillir la matière à une dose d'épandage de 7 t/ha (base humide). Comme il ne peut y avoir qu'une seule entreprise réceptrice par AP, il faudra donc trouver les entreprises réceptrices en amont de la démarche administrative et réaliser un AP pour chacune.

L'agronome informe l'entreprise que la demande de CA pourrait être une option, comme il n'y a pas de limite maximale de tonnage, mais chaque demande de CA est pour une seule entreprise réceptrice. Il faudra donc trouver les entreprises réceptrices en amont des démarches administratives, de même qu'identifier précisément les champs récepteurs. Ce dernier estime que les frais d'analyses pour cette voie de valorisation s'élèveraient à environ 4 350 $, auxquels s'ajouteront les honoraires professionnels, les frais d'échantillonnage et les frais de transport, de manutention et d'épandage.

L'entreprise demande donc à l'agronome si la certification de l'usine par le BNQ pourrait être envisagée. La réponse de l'agronome est que compte tenu des frais minimums estimés pour la certification (10 000 $/an), du besoin d'analyser deux échantillons par année et de la validité d'une certification BNQ pour deux ans, les coûts pour une période de deux ans, excluant les frais de transport, de manutention et d'épandage, sont estimés à 29 700 $ ou 14 850 $/année (**Équation 2**).

Équation 2 — Exemple de calcul pour la certification BNQ pour la mise en situation B

20 000 $ (certification) + 2 425 $/échantillon x 4 échantillons (analyses) = 29 700 $

Dans ce contexte, l'agronome indique que les frais engagés par une certification CC-BNQ sont supérieurs aux frais engagés par une demande de CA dans ce contexte. Il faut noter que les frais d'échantillonnage accrédité et d'honoraires professionnels ont été exclus, au même titre que les frais de transport, de manutention et d'épandage. Les frais d'échantillonnage et d'honoraires professionnels pourraient varier en fonction de la voie de valorisation, mais les frais de transport, de manutention et d'épandage devraient varier faiblement. L'agronome demande également une attestation écrite du responsable de l'entreprise, à savoir qu'il y a absence de matière fécale dans les SB. Cette mise en situation mène à un coût estimé de valorisation de 1,17 $, 5,25 $ et 5,08 $/tonne (base sèche) pour le CA, l'AP et le CC-BNQ, respectivement.

ENTREPRISE C – SÉDIMENTS DE BASSINS SOLIDES

L'entreprise C possède un amas de 4 000 tonnes de SB accumulés depuis les dernières années et en produit environ 1 000/année. Les SB sont conditionnés et tamisés pour être entreposés à une siccité de 70 %. Pour l'été prochain, il est prévu d'avoir un peu moins de 5 000 tonnes (base humide) à valoriser, totalisant près de 3 500 tonnes (base sèche).

L'entreprise C fait appel à un consultant spécialisé faisant partie de l'ordre des agronomes. Celui-ci précise que la valorisation par CA et par AP pour ce type de tonnage est limitée par la capacité des entreprises réceptrices et qu'il faudra en identifier plusieurs. Pour une valorisation par AP, l'analyse de six échantillons serait requise afin d'établir la conformité aux critères d'exigences de la norme BNQ, ce qui devrait coûter environ 15 000 $. Cependant, l'agronome mentionne, par expérience, que pour ce type de production annuelle, la certification BNQ devrait coûter environ 30 000 $ pour deux ans et que si l'entreprise a la capacité d'investir du temps et des ressources dans ce processus, cela pourrait être avantageux et permettre une plus grande flexibilité pour disposer de la matière.

L'agronome précise également que si l'entreprise C préfère éviter les éléments administratifs associés à la certification CC-BNQ, la voie de valorisation par CA pourrait être intéressante, comme le temps n'est pas un élément limitant et que les analyses associées aux CA sont moins dispendieuses que celles requises pour un AP. L'agronome estime que la voie de valorisation par CA couterait environ 4 350 $ de frais d'analyse, plus les frais d'échantillonnage, de manutention ainsi que les honoraires professionnels. L'agronome demande également une attestation écrite du responsable de l'entreprise, à savoir qu'il y a absence de matière fécale dans les SB.

Association béton Québec

ENTREPRISE D – SÉDIMENTS DE BASSINS LIQUIDES

L'entreprise D doit trouver une manière rapide de disposer légalement de la matière contenue dans ses deux derniers bassins de sédimentation, compte tenu du manque d'espace à l'usine. Le volume estimé est d'environ 70 000 litres de SB liquides contenant environ 15 % de matière sèche.

L'entreprise consulte un agronome spécialisé qui calcule rapidement le besoin de trois épandeurs à lisier (6 100 gallons) pour effectuer le travail et d'un tracteur muni d'une pompe à lisier. L'agronome estime qu'il devrait y avoir pour environ 4 000 $ de frais de transport, de manutention et d'épandage. Se questionnant sur la voie de valorisation à privilégier, l'agronome effectue quelques recherches. Selon ses lectures, compte tenu de la quantité approximative de 70 tonnes (base humide) ou de 10,5 tonnes de SB (base sèche), l'épandage pourrait être réalisé dans un seul champ moyen d'environ cinq ou six hectares. Comme les frais d'analyses pour un AP seraient d'environ 2 400 $ et que ceux d'un CA seraient de 1 500 $, la seconde voie de valorisation serait plus intéressante au niveau économique. Toutefois, compte tenu du besoin urgent de disposer de la matière, l'entreprise D donne l'aval à l'agronome pour initier les démarches d'échantillonnage afin de réaliser un AP. La soumission clé en main de l'agronome frôle toutefois les 9 000 $ pour disposer des 10,5 tonnes de SB (base sèche).

ENTREPRISE E – SÉDIMENTS DE BASSINS LIQUIDES ET SOLIDES

Le chef de l'entreprise E entreprend la construction de nouvelles infrastructures et doit vider la cour de l'usine. Ses options de valorisation des SB sont limitées. Il consulte donc une firme spécialisée en agriculture pour connaître quelles seraient ses options dans ce secteur d'activité.

Lors de sa rencontre avec l'agronome responsable du dossier, il mentionne qu'il a un petit amas d'environ 100 tonnes à 65 % de siccité. Il a également une ancienne fosse à lisier, toujours conforme quant à son étanchéité (le générateur détient un CA de stockage), où il entrepose la matière sous forme liquide, vu le manque de main-d'œuvre pour traiter la matière et l'assécher. Approximativement 230 000 litres à environ 15 % de siccité sont entreposés, soit près de 35 tonnes de SB (base sèche).

Le chef de l'entreprise se questionne donc s'il est possible de valoriser toute cette matière par un AP ou par un CA, étant donné qu'il s'agit du même matériel, seulement à une teneur en eau différente.

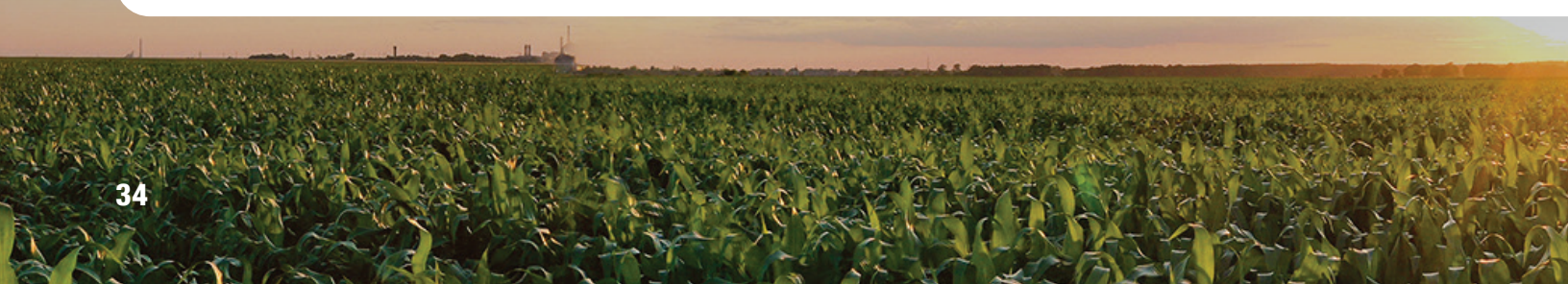
L'agronome explique au chef d'entreprise que son devoir est de caractériser la matière de manière à en dresser un portrait juste. Il devra donc procéder à l'échantillonnage des deux lots de SB de manière distincte. Comme les quantités équivalentes en matière sèche ne sont pas astronomiques, l'agronome indique que la voie de valorisation par CA semble être l'option la plus économique. Pour chacun des lots, des frais d'analyses d'environ 1 500 $ sont attendus, plus les frais d'honoraires professionnels. Toutefois, comme la rencontre a lieu au mois d'août et que le délai de 75 jours espéré les mènerait au mois de novembre, conditionnellement à la conformité de la demande, il y a un grand risque de ne pas être en mesure de procéder à l'épandage. En effet, il n'est pas rare que les sols ne soient pas portants à cette période de l'année, compte tenu des conditions de pluie. Dans ce contexte, il ne pourrait pas recommander l'épandage. La seconde option, plus dispendieuse, serait de valoriser la matière par AP. Chacun des lots serait analysé indépendamment et les analyses associées seraient d'environ 2 500 $, honoraires professionnels et manutention en sus. Toutefois, l'épandage pourrait avoir lieu dans environ trois semaines, afin de laisser le temps à l'agronome de monter le dossier et de déposer l'avis. Selon l'agronome, il serait facile de trouver preneur à la fin août comme les sols sont portants et qu'il s'agit d'une période où les champs de céréales viennent juste d'être récoltés.

TABLEAU 6

Calcul des frais associés aux mises en situation A à E par voie de valorisation

MISE EN SITUATION	VOIE DE VALORISATION	TONNAGE (base sèche)	TONNAGE (base humide)	FRAIS D'ANALYSE ($/année)
A-SOLIDE	CA	195	300	1444
A-SOLIDE	AP	195	300	4851
B-SOLIDE	CA	5 850	9000	4333
B-SOLIDE	AP	3 250	5000	14553
B-SOLIDE	CC-BNQ[6]	5 850	9000	4851
C-SOLIDE	CA	3 500	5000	4333
C-SOLIDE	AP	3 500	5000	14553
C-SOLIDE	CC-BNQ[6]	3 500	5000	4851
D- LIQUIDE	CA	10	70	1444
D- LIQUIDE	AP	10	70	2425
D- LIQUIDE	CC-BNQ[6]	10	70	4851
E-SOLIDE	CA	65	100	1444
E-SOLIDE	AP	65	100	2425
E-SOLIDE	CC-BNQ[6]	65	100	4851
E- LIQUIDE	CA	35	230	1444
E- LIQUIDE	AP	35	230	2425
E- LIQUIDE	CC-BNQ[6]	35	230	4851

[1] Les frais de certification CC-BNQ ont été estimés à 10 000 $/année. Ceux-ci correspondent à une estimation et devront être validés.
[2] Les frais d'honoraires ont été fixés à 25 h x 100 $/h.
[3] Les frais annuels de dossier correspondent à l'addition des frais d'analyse, de certification et d'honoraires, le cas échéant.
[4] Les frais de transport, de manutention et d'épandage ont été omis. Pour une quantité donnée, ceux-ci devraient peu varier en fonction de la voie de valorisation.
[5] Code de couleur établi par mise en forme conditionnelle avec Microsoft Excel : Blanc = 0 $/t; Bleu = 100 $/t.
[6] Pour la voie de valorisation CC-BNQ, le coût ($/tonne) a été obtenu en divisant les frais annuels de dossier par 50 % de la matière à valoriser.
[7] Les honoraires professionnels associés à la CC-BNQ n'ont pas été précisés en raison de leur variabilité importante, qui est notamment en fonction du nombre d'entreprises réceptrices de la matière, du temps requis pour leur identification et du niveau d'implication de l'agronome dans le dossier.



FRAIS DE CERTIFICATION[1] ($/année)	HONORAIRES PROFESSIONNELS[2] ($/année)	FRAIS DE DOSSIER À L'AN 1[3,4] ($/année)	COÛT ANNUEL[5]	
			($/T HUMIDE)	($/T SÈCHE)
	2 500	3944	13,15	20,23
	2 500	7351	24,50	37,70
	2 500	6833	0,76	1,17
	2 500	17053	3,41	5,25
10 000	N/D[7]	14851	3,30	5,08
	2 500	6833	1,37	1,95
	2500	17053	3,41	4,87
10 000	N/D[7]	14851	5,94	8,49
	2 500	3944	57,02	380,14
	2 500	4925	71,20	474,69
10 000	N/D[7]	14851	429,38	2862,52
	2 500	3944	17,11	114,04
	2 500	4925	21,36	142,41
10 000	N/D[7]	14851	128,81	858,76
	2 500	3944	39,44	60,68
	2 500	4925	49,25	75,78
10 000	N/D[7]	14851	297,02	456,95

Légende

$ $$$

Association Béton Québec

LA référence

520, D'Avaugour, bureau 2200
Boucherville (Québec) J4B 0G6

Tél. : (450) 650-0930
Sans frais: (855) 650-0930
Téléc. : (450) 650-0935

Courriel: info@betonabq.org

betonabq.org