

Exemple 3.4 : Procédé continu pour le traitement des déchets liquides de métaux lourds

Date de début : le 1^{er} janvier 2004
Date de fin : le 31 décembre 2004
Fin de l'exercice : le 31 décembre 2004

Questions traitées se rapportant à la recherche scientifique et au développement expérimental (RS&DE)

- Procédé continu à étages multiples
- Zone de développement expérimental (zone DE) utilisant l'ensemble ou une partie des équipements grandeur nature
- Essais en usine grandeur nature pour soutenir un projet de RS&DE en atelier
- Développement expérimental utilisant une installation commerciale

Préambule

Le présent exemple a été élaboré afin d'illustrer les concepts qui caractérisent le développement expérimental (DE) dans une usine commerciale. L'exemple a pour but de fournir une orientation sur la façon d'appliquer les principes contenus dans le Document d'orientation n° 3 pour les produits chimiques - partie 1 [1] aux fins de l'examen des demandes de crédits de l'industrie chimique.

Contexte

Dans le présent scénario, la société B exploite une installation de traitement de produits chimiques. Les activités de la société entraînent la production d'un volume de déchets liquides totalisant 500 000 litres par semaine dont le flux d'alimentation contient jusqu'à 500 mg/l de métaux lourds dissous.

On a demandé à la société B de réduire la forte teneur en métaux lourds (variant aléatoirement entre 50 et 500 mg/l dans le flux de déchet) au niveau de « trace » ou à des niveaux non détectables dans l'effluent d'usine, qui est rejeté dans l'environnement. Les restrictions environnementales proposées en ce qui concerne les limites des rejets de métaux lourds sont telles que la société B ne sera pas en mesure de respecter les nouvelles normes fédérales sur les effluents d'usine compte tenu de sa technologie de traitement des eaux actuelle. La technologie consiste en une usine intégrant cinq étapes fondées sur la technologie des membranes et sur l'utilisation de deux évaporateurs à couches minces (voir la figure 1). La difficulté pour la société peut être illustrée de la façon suivante : à l'heure actuelle, sa technologie permet de réduire les niveaux de cadmium à environ 10 µg/l, alors que la norme dans le cas du cadmium est sur le point de passer de 20 µg/l à 5 µg/l.

Un système de microfiltration (MF) est habituellement utilisé afin d'éliminer les matières solides en suspension dont la taille est supérieure à un diamètre nominal de 0,2 microns. Pour la mise en œuvre de ce projet, la société envisage d'accroître la capacité du système de MF en lui donnant la capacité d'éliminer une grande proportion des sels de métaux lourds dissous. Pour ce faire, on intégrera un chélateur d'ions métalliques au flux de déchet. Ainsi, les ions métalliques dissous seront absorbés dans une matière solide en suspension, ce qui permettra de les éliminer par filtration, à l'aide du système de MF. Le projet décrit ici a pour but de mettre au point un procédé qui peut être appliqué en tenant compte des restrictions qu'impose l'équipement dont dispose actuellement le Centre de traitement des déchets.

Le personnel de la société B a étudié plusieurs technologies concurrentes actuellement disponibles pour l'élimination des métaux lourds dans les solutions, dont la technologie des résines échangeuses d'ions. L'utilisation d'une résine échangeuse d'ions pour éliminer les ions

Exemple 3.4 : Procédé continu pour le traitement des déchets liquides de métaux lourds

métalliques dans les solutions est bien décrite dans la littérature scientifique et d'ingénierie. De plus, la technologie des résines échangeuses d'ions s'est développée au point où les résines peuvent être choisies en fonction de l'application et peuvent être associées pour effectuer une élimination sélective de certains contaminants dans le flux de déchets. Toutefois, par le passé, les résines échangeuses d'ions étaient toujours utilisées comme procédé sur lit fixe, où un lit de résine « usée » ou saturée est périodiquement régénéré à l'aide d'un solvant. Le personnel technique de la société B a plutôt proposé de disperser la résine en fines particules (50 microns de diamètre de « Sauter ») ou en « semences » dans l'environnement de traitement d'un système de MF, plutôt que d'utiliser le concept de lit fixe.

La capacité d'élimination des étapes d'osmose inverse en aval (constituées d'unités d'osmose inverses en spirale et tubulaires) est insuffisante pour éliminer efficacement les métaux lourds, compte tenu des proportions dans lesquelles on les retrouvait dans le flux d'alimentation du système de MF.

Chaque essai en usine traite un total de 80 000 l de déchets, desquels on tire 1 600 l de concentré de lavage à contre-courant de la MF contenant les particules de résine usée. Les 78 400 l restants sont envoyés à la station à membranes, où le volume est divisé par 10. Par conséquent, 7 840 l de concentré d'osmose inverse (10 % de filtrat de la MF) et 1 600 l de concentré de lavage à contre-courant de la MF (2 % du volume de flux de déchets original) sont envoyés à l'évaporateur à couches minces pour en réduire davantage le volume et pour l'encapsulation finale à l'aide de bitume.

La société B a prévu mener des essais en laboratoire et à l'échelle de banc d'essai afin de déterminer les types ou les combinaisons de résines qui pourraient être utilisées à l'état particulaire pour la réduction sélective des métaux lourds au niveau de traces.

Les résultats de l'étude en laboratoire devaient être utilisés pour réaliser une étude pilote. L'étude pilote utilisera un système de MF pour exécuter une série d'expériences visant à étudier l'efficacité d'élimination des métaux lourds à l'aide des résines échangeuses d'ions proposées. Certains objectifs du projet comprennent la détermination des effets des types et des combinaisons de résines, de la taille des particules, des débits de l'alimentation et du flux et de la fréquence du lavage à contre-courant, sur l'efficacité de l'élimination. De plus, la capacité d'encapsulation des particules de déchets à l'aide de bitume peut s'avérer dépendre de l'accumulation des métaux lourds dans la résine. Il faudra peut-être étudier la question.

Les protocoles d'opération qui ont été utilisés durant les essais pilotes ont été adaptés aux essais de pleine grandeur en usine.

Exemple 3.4 : Procédé continu pour le traitement des déchets liquides de métaux lourds

1B. Savoir technologique, base ou niveau de connaissances

La société B savait que les résines échangeuses d'ions en lit fixe pouvaient être utilisées pour l'élimination sélective des ions de métaux lourds dans des solutions. Un des inconvénients du système en lit fixe des résines échangeuses est qu'il est susceptible de s'encrasser avec des substances organiques et d'autres contaminants, ce qui entraîne d'importantes chutes de pression et une régénération plus fréquente. Un des avantages de l'incorporation de la résine dans le système de MF est que la surface de la résine qui est en contact avec la solution de déchets est maximisée, ce qui entraîne un meilleur transfert de masse. Cependant, la résine utilisée de façon dispersée a l'inconvénient de ne pas pouvoir être régénérée.

La société B savait aussi que le concentré du lavage à contre-courant de microfiltration (MF) retirerait la résine. Elle prévoit une plus grande élimination des ions métalliques de la solution en raison de l'augmentation de la surface des résines échangeuses d'ions. Il serait utile d'étudier les effets de l'hydrodynamique des liquides sur l'efficacité d'élimination.

1C. Avancement scientifique ou technologique

L'avancement technologique recherché est la mise au point d'un procédé continu utilisant les résines échangeuses d'ions pour le traitement des déchets chargés de métaux lourds, pour en arriver à ce qu'il y ait très peu de résidus dans les effluents d'usine et pour encapsuler les particules de résines usées avec du bitume afin d'en assurer l'élimination sécuritaire.

1D. Description des activités menées dans l'exercice visé par la demande

De janvier à mars 2004

Le personnel technique de la société B a mené une série d'essais en laboratoire et à l'échelle de banc d'essai avec des solutions de déchets simulées afin de déterminer les résines échangeuses d'ions qui pourraient être utilisées pour l'élimination sélective des métaux lourds. Les expériences ont d'abord été réalisées en laboratoire dans un réacteur avec agitation. Une revue de littérature a révélé que 25 résines pouvaient être utilisées pour cette application. À la lumière d'une étude plus poussée, huit de ces résines ont été sélectionnées pour les études en laboratoire. Ces études ont permis de retenir trois résines prometteuses pour les étapes suivantes des travaux. À cette étape de l'investigation, aucune étude n'a été menée sur les valeurs des débits d'alimentation et de flux qui seraient utilisés pour des travaux à plus grande échelle. Les variations de pH qui pourraient résulter des variations normales dans les déchets traités à l'aide du système grandeur nature ont été examinées dans le cadre de l'étude en laboratoire.

Un rapport de faisabilité sur l'utilisation d'un concept mixte de résines échangeuses d'ions et système de MF a été présenté aux cadres supérieurs le 31 mars 2004.

D'avril à juin 2004

L'objectif de cette étape était de déterminer si, pour l'élimination sélective des métaux lourds dissous dans une solution de déchets liquides, il était possible d'utiliser un concept mixte résines échangeuses d'ions et système de MF combiné avec un système de MF du flux dont le lavage à contre-courant est effectué à l'aide d'un gaz.

La société B a mené des expériences sur des échantillons de véritables déchets liquides pour déterminer si le principe mixte résines échangeuses d'ions et système de MF pourrait être démontré à l'aide d'un système pilote de MF et de résines échangeuses d'ions préalablement sélectionnées (déterminées par les études en laboratoire). Un système de MF pilote a été acheté

Exemple 3.4 : Procédé continu pour le traitement des déchets liquides de métaux lourds

aux fins de ces expériences. Trois résines, déterminées par l'étude en laboratoire, ont été expérimentées dans l'étude pilote. Les débits d'alimentation (30 – 100 l/min) et les fréquences d'un système de MF de lavage à contre-courant à l'aide de gaz (de 5 minutes à 30 minutes par intervalle de 5 minutes) ont été variés en respectant les plages de variations attendues pour le système en grandeur nature à cette étape du projet. De plus, la société B a fait appel à un laboratoire d'analyse local pour effectuer des analyses chimiques précises sur les flux d'alimentation et les effluents d'usine dans le but de vérifier si la capacité d'élimination sans les résines échangeuses d'ions correspondait à celle du système existant. Un ensemble d'analyses semblables a été utilisé pour mesurer les effets obtenus lorsque l'on utilise chacune des résines à l'étude dans le système.

Les résultats de l'étude pilote ont démontré qu'un concept mixte de résines échangeuses d'ions et système de MF combiné à un système de MF de lavage à contre-courant à l'aide de gaz pour l'élimination sélective des métaux lourds dissous était possible avec une des résines. La résine sélectionnée a été utilisée pour les essais complets à l'échelle de l'usine de traitement des déchets en 5 étapes de la société B (voir la figure 1). Au cours de cette période, la société B a mis sur pied une équipe de projet pour les essais à l'usine.

De juillet à août 2004

La mise en service de tout le système de MF a été effectuée à l'aide de la résine échangeuse d'ion sélectionnée au cours de la phase initiale de l'étude. Le système de MF a été lavé pour s'assurer que la tuyauterie était libre de toute trace de déchet résiduel. Le système a été mis sous charge en fonction de la séquence prévue d'essais en usine en utilisant de véritables déchets et des mélanges prédéterminés de particules de résines dans une boue liquide. La concentration de résines a été modifiée au cours des essais; elle est passée de 10 % du poids dans l'essai 1 à 20 % dans l'essai 2, puis à 30 % dans l'essai 3. On a déterminé que ces proportions correspondaient aux taux maximums de résines solides pouvant être incorporées sans danger dans le produit final de bitume.

Des essais réels à l'échelle de production ont été effectués pour déterminer si la résine sélectionnée conviendrait à l'élimination sélective des métaux lourds dans de véritables conditions de production. Dans chacun des essais, 80 000 l de déchets (représentant 1 lot de déchets) ont été traités avec des débits variant entre 30 l/min et 60 l/min. Un essai durait en moyenne 36 heures (ou 3 x 12 heures par quart d'opérateur), y compris la période initiale de transition précédant chaque essai, ainsi que le temps de nettoyage et de lavage du système après chaque essai. Au cours de chaque essai, on a modifié les taux du flux d'alimentation du système de MF en les faisant passer de 50 à 200 l/min par tranche de 50 l/min, en retirant continuellement le filtrat du système à un rythme variant entre 30 et 60 l/min. Après l'échantillonnage, le filtrat a été réintégré à l'alimentation recyclée et retourné dans le réservoir d'alimentation. Le concentré de lavage à contre-courant a été stocké dans un réservoir différent pour pouvoir ultérieurement être traité à nouveau dans la station des évaporateurs à couches minces. On a modifié la fréquence du lavage à contre-courant pour l'élimination des résines échangeuses d'ions en la faisant passer de 5 à 20 minutes.

Au cours des essais 1 à 3, on a retiré le système de MF du reste du réseau intégré illustré à la figure 1 et la société a prévu de demander un crédit pour une zone de DE composée uniquement du système de MF. Aucune activité commerciale n'a eu lieu au cours de cette période puisque tous les déchets devaient être traités de nouveau dans l'ensemble de l'usine (y compris les étapes de l'osmose inverse et de l'évaporateur) une fois les essais terminés.

Au cours de l'essai 2 (20 % de charge de résine), les résultats étaient si prometteurs que la station du système de MF a été rebranchée au reste de la station d'osmose inverse et que les trois unités (l'unité de microfiltration et les deux unités d'osmose inverse) ont été mises en

Exemple 3.4 : Procédé continu pour le traitement des déchets liquides de métaux lourds

service. On a procédé ainsi pour déterminer l'efficacité d'élimination maximale en utilisant toute l'installation à membranes. L'essai 2 a été totalement répété (essai 4) afin de vérifier la reproductibilité des données. Les évaporateurs à couches minces n'étaient pas en service au cours des essais de 1 à 4.

Les résultats préliminaires ont démontré qu'une charge de résine de 20 % permettait d'éliminer plus de 90 % des métaux lourds dissous de la source d'approvisionnement, tout en demeurant dans les limites de traitement connues en ce qui concerne la charge de solides maximale pour l'évaporateur à couches minces situé en aval. Le concentré de lavage à contre-courant de la MF et le concentré d'osmose inverse ont été stockés pour les essais subséquents à l'aide des évaporateurs à couches minces.

De septembre à décembre 2004

Les travaux au cours de cette période ont été concentrés sur les étapes de la réduction finale du volume et de l'encapsulation. On avait prévu que l'utilisation du premier évaporateur à couches minces (sans bitumage) aurait un effet de réduction supplémentaire par un facteur 2.

Bien que le processus de traitement à l'aide du concept mixte résines échangeuses d'ions et système de MF ait semblé efficace pour l'élimination de ces déchets liquides de métaux lourds compte tenu des résultats des essais en usine, il a été nécessaire de pousser plus loin la mise au point de certains des procédés individuels des évaporateurs à couches minces au Centre de traitement des déchets. Malgré les attentes, l'équipement en place a donné un faible taux d'encapsulation de 20 %.

Pour régler ce problème, le personnel de la société B a conçu trois agitateurs (rotors) différents pour pouvoir déterminer au cours de ces essais expérimentaux le niveau de turbulence requis pour assurer un contact étroit entre l'émulsion de bitume sortante et les particules solides de résines et de déchets. Des essais distincts ont été effectués avec chaque agitateur afin de déterminer les coefficients de transfert de chaleur et de masse à l'intérieur de l'évaporateur. Au cours de ces essais, la société a étudié, entre autres, les paramètres suivants pour chaque concept d'agitateur : la température du procédé (de 100 à 120 degrés centigrade), la vitesse de l'agitateur (de 500 à 1 500 tours par minute), le débit du bitume (de 0,8 à 2,2 kg/min par tranche de 0,4 kg/min) et le débit de l'alimentation en déchets (de 0,4 à 1,2 kg/min par tranche de 0,2 kg/min).

Pour ces trois essais (essais de 5 à 7), la zone de DE faisant l'objet de la demande était composée des évaporateurs à couches minces 1 et 2. Aucune activité commerciale n'a eu lieu au cours de cette période.

Un essai final incorporant les 5 étapes a été mené. L'essai avait pour but de déterminer si toutes les étapes pouvaient être exécutées ensemble dans des conditions constantes, contrairement aux conditions des procédés discontinus utilisés dans les essais précédents. Les déchets de l'évaporateur de bitume à couches minces ont été continuellement vidés dans des barils de 200 l et des échantillons ont été prélevés aux fins d'une analyse chimique détaillée, d'essais de lixiviation et de tests d'intégrité. Des échantillons des déchets d'alimentation et des effluents ont été prélevés avant et après les 5 étapes et analysés afin de vérifier s'ils contenaient les mêmes contaminants chimiques que ceux décelés dans les essais précédents. Les données des analyses chimiques ont été utilisées pour comparer l'efficacité du processus à celle de la nouvelle technologie mise en œuvre. Il a été déterminé que l'efficacité du processus s'était suffisamment améliorée pour que la qualité des effluents respecte ou dépasse les nouvelles normes environnementales proposées.

Exemple 3.4 : Procédé continu pour le traitement des déchets liquides de métaux lourds

Dans le cas de l'essai 8, la zone de DE faisant l'objet de la demande était composée des 5 étapes de l'usine. Au total, 36 heures ont été indiquées aux fins de la demande et l'essai a été reproduit (essai 9) pour vérifier la reproductibilité des opérations et des données analytiques. Toutes les données d'opération qui faisaient partie des opérations normales ont aussi été recueillies au cours de l'essai 9.

Liste des entrepreneurs

NOM DE L'ENTREPRENEUR	RÔLE ET RESPONSABILITÉ
Entrepreneur A	Échantillonnage et analyse chimique

1E. Renseignements à l'appui

- Description du travail d'analyse chimique de l'entrepreneur accompagné des factures du projet
- Rapports d'étape
- Document d'approbation de la haute direction
- Consignes d'expérimentation et méthodes d'essai
- Registres détaillés et opérations de démarrage
- Journaux de bord des opérateurs de procédés
- Dessins mécaniques des installations de traitement des déchets.
- Rapport de lixiviation des déchets de bitume et autres données physiques
- Rapport de la société sur les formes de déchets
- Journaux de bord des essais expérimentaux

Tableau 1 : Dépenses demandées selon la méthode de remplacement

Coût total de la main-d'œuvre (employés exerçant directement)	385 000 \$
Matériaux consommés ou transformés (les règles visant la récupération peuvent s'appliquer aux matériaux transformés)	30 000 \$
<ul style="list-style-type: none"> • Bitume • Résine échangeuse d'ions • Produits chimiques • 10 éléments de membranes de MF retirés en permanence pour les analyses destructives (après les essais) tel que prévu au début du projet 	<ul style="list-style-type: none"> 5 000 \$ 10 000 \$ 5 000 \$ 10 000 \$
Coûts contractuels (services d'analyse - essais)	400 000 \$
Dépenses en capital – en TOP pour la RS&DE	210 000 \$
<ul style="list-style-type: none"> • Équipement pilote • Équipement à l'échelle de banc d'essai 	<ul style="list-style-type: none"> • 200 000 \$ • 10 000 \$
Total demandé, à l'exclusion du montant de remplacement visé par règlement (MRVR)	1 025 000 \$
MRVR = main-d'œuvre*.65	250 250 \$
Essais 1-9 – Total demandé, incluant le MRVR	1 275 250 \$

Exemple 3.4 : Procédé continu pour le traitement des déchets liquides de métaux lourds

Analyse du projet

Le projet concernait la mise au point d'un procédé de traitement des déchets en 5 étapes. À la lumière de ce projet, la société a déterminé qu'il serait à son avantage d'utiliser la résine sous une forme dispersée plutôt que sur lit fixe parce que les coûts liés à la résine sont beaucoup moins élevés que ceux associés au remplacement ou à la régénération des membranes d'osmose inverse situées en aval.

Les travaux ont été planifiés et exécutés de façon systématique par des employés qualifiés. Les travaux en laboratoire, au banc d'essai et les travaux pilotes, ainsi que les essais en usine 1-8 respectent la définition de RS&DE du paragraphe 248(1) de la *Loi de l'impôt sur le revenu*. L'essai en usine 8 est admissible en tant qu'activité de soutien aux fins de la validation de l'ensemble du procédé. Aucune des activités de l'essai 9 en usine ne correspond à la définition de RS&DE.

Les travaux admissibles se résument ainsi :

1. Planification effectuée par les membres de l'équipe de RS&DE
2. Revue de littérature scientifique et travail d'évaluation préliminaire lié au projet
3. Études en laboratoire et au banc d'essai
4. Études pilotes
5. Essais en usine 1-7
6. Essai en usine 8, qui soutient les activités de RS&DE décrites ci-dessus

La société a demandé un crédit d'impôt pour les éléments suivants :

De janvier à mars 2004

La société a demandé une déduction pour tous les employés exerçant directement des activités de RS&DE au cours de cette période (étapes 1, 2 et 3 ci-dessus). Les étapes 1 et 2 constituent des activités de soutien liées aux travaux exécutés à l'étape 3. Elle a aussi demandé une déduction pour tout l'équipement de laboratoire et tous les matériaux consommés (p. ex., la résine échangeuse d'ions) au cours des expériences.

D'avril à juin 2004

La société a demandé une déduction pour tous les employés exerçant directement des activités de RS&DE au cours de cette période (étape 4). Elle a aussi demandé une déduction pour tout l'équipement pilote (qui est censé être utilisés en TOP pour les activités de la RS&DE) et tous les matériaux consommés (p. ex. la résine échangeuse d'ions) au cours des expériences.

De juillet à août 2004

La société a demandé une déduction pour tous les employés exerçant directement des activités de RS&DE au cours de cette période (étape 5). Ceci comprend les opérateurs du système de MF en plus de l'équipe de projet de RS&DE. Les opérateurs du système de MF étaient supervisés par des employés techniques, donc ils étaient considérés comme exerçant directement des activités de RS&DE.

La demande de déduction des essais 1 et 3 comprenait toutes les heures des employés exerçant directement des activités de RS&DE liées au fonctionnement du système de MF. La partie de DE incluait à elle seule toutes les opérations du système MF des essais 1 et 3. La demande incluait

Exemple 3.4 : Procédé continu pour le traitement des déchets liquides de métaux lourds

les heures de deux opérateurs (2 opérateurs par étape), d'un superviseur et d'un ingénieur de procédé.

La demande pour les essais 2 et 4 (reprise de l'essai 2) comprenait toutes les heures des employés exerçant directement des activités de RS&DE liées au fonctionnement du système de MF et aux étapes d'osmose inverse. La partie de DE incluait les opérations du système MF et des deux étapes d'osmose pour les essais 2 et 4. La demande comprenait le travail de six opérateurs (2 opérateurs par étape), d'un superviseur et d'un ingénieur de procédé.

La demande de déduction pour les matériaux comprenait les coûts des 10 éléments de membranes de MF retirés en permanence pour les analyses destructives (après les essais) tel que prévu au début du projet, de la résine échangeuse d'ions et des produits chimiques (p. ex. pour l'ajustement du pH). Aucune activité commerciale n'a eu lieu au cours de cette période puisque tous les déchets devaient être traités de nouveau en passant par toutes les étapes (dont la station des évaporateurs) une fois les essais expérimentaux terminés. L'échantillonnage et l'analyse de l'alimentation, du lavage à contre-courant et des effluents d'usine ont été effectués par le laboratoire d'analyse. De plus, les paramètres de procédé du système de MF ont été relevés continuellement lors des essais en usine.

De septembre à décembre 2004

La société a demandé une déduction pour tous les employés exerçant directement des activités de RS&DE au cours de cette période (étape 6). Ceci comprend les travaux effectués par les opérateurs de la station des évaporateurs à couches minces en plus de ceux de l'équipe de projet de RS&DE.

La demande liée aux essais 5-7 comprenait les heures des employés exerçant directement des activités de RS&DE effectuées pour faire fonctionner les deux évaporateurs à couches minces. La partie de DE incluait uniquement les deux évaporateurs à couches minces et non les autres secteurs de l'usine. La demande incluait le travail de quatre opérateurs (2 opérateurs par étape), d'un superviseur et d'un ingénieur de procédé. La demande de déduction pour les matériaux comprenait les coûts du bitume. Aucune activité commerciale n'a eu lieu au cours de cette période. Le même laboratoire a été embauché pour échantillonner et analyser l'alimentation et le concentré sortant de l'évaporateur à couches minces et pour mesurer les taux de lixiviation des métaux dans les matières encapsulées produites au cours de ces trois essais. De plus, les paramètres de procédé liés aux évaporateurs à couches minces ont été relevés continuellement lors de chaque essai en usine.

L'essai 8 a incorporé les 5 étapes. Les déchets de bitume des évaporateurs à couches minces ont été continuellement accumulés dans des barils de 200 l et des échantillons ont été prélevés aux fins d'une analyse chimique détaillée, des essais de lixiviation et des tests d'intégrité. Des échantillons d'alimentation et d'effluent ont été prélevés avant et après les 5 étapes et analysés par le même laboratoire pour vérifier si les métaux ciblés s'y retrouvaient. Toutes les données d'opération standards qui faisaient partie de l'essai ont aussi été recueillies au cours de l'essai 8. Dans le cas de l'essai 8, la zone de DE faisant l'objet de la demande était composée des 5 étapes de l'usine. L'étape 9 a fait l'objet d'une demande à titre de reproduction de l'étape 8. Une demande de déduction a été présentée pour toutes le travail des employés exerçant directement des activités de RS&DE (10 opérateurs, 1 superviseur, 2 ingénieurs de procédé et l'équipe de RS&DE) ainsi que pour les matériaux associés à ces deux essais.

Exemple 3.4 : Procédé continu pour le traitement des déchets liquides de métaux lourds

Décision de l'ARC

Le conseiller en recherche et technologie (CRT) a déterminé que tous les travaux en laboratoire, au banc d'essai et les travaux pilote, ainsi que les essais en usine 1-7 respectent les exigences du paragraphe 248(1) de la *Loi de l'impôt sur le revenu* (LIR). Les objectifs technologiques définis ont été atteints et les défis technologiques relevés, au cours des essais en usine 1-8. On a déterminé que l'essai 8 respecte les exigences du paragraphe 248(1) de la LIR.

L'essai 9 ne respectait pas les exigences du paragraphe 248(1) de la LIR. Rien n'indiquait qu'il restait des défis technologiques à relever après l'essai 8.

L'examineur financier a déterminé que les dépenses associées aux travaux en laboratoire, au banc d'essai et les travaux pilote pouvaient être vérifiées. De plus, les dépenses liées aux essais en usine 1-8 étaient également corroborées par les documents pertinents. La demande de déduction pour les matériaux et les dépenses en capital était accompagnée de factures. L'entente contractuelle pour les services d'analyse a été confirmée.

Selon le rapport du CRT, l'essai en usine 9 a été rejeté intégralement et la demande de déduction a été modifiée en conséquence.

Référence pour l'exemple 3.4

- [1] Document d'orientation N° 3 pour les produits chimiques – procédés chimiques partie 1
<http://www.cra-arc.gc.ca/taxcredit/sred/publications/chem3/chem3-LISEZ-MOI.html>
<http://www.cra-arc.gc.ca/taxcredit/sred/publications/chem3/chem3-README.html>