

7
430
100
100
100

TOME 3

ASSAINISSEMENT

ENC

Environnement Canada / Environment Canada
Bibliothèque Montréal Library
105, rue McGill
Montréal (Québec) H2Y 2E7
Tél. / Tel. (514) 283-9503

TOME 3

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

- 1.0 SYSTÈME DE TRAITEMENT EXISTANT
- 2.0 CARACTÉRISATION DES EFFLUENTS
- 3.0 TECHNOLOGIE DE TRAITEMENT DE NIVEAU BPT
- 4.0 MESURES TECHNOLOGIQUES INTERNES

Note:

Selon le cas, pour une usine donnée, l'organisation et/ou la désignation des rubriques ci-haut mentionnées pourra comporter certaines variantes.

USINE A1

(SECTEUR INDUSTRIEL DE LA MÉTALLURGIE - MÉTAUX FERREUX)

CARACTÉRISATION DES EFFLUENTS

Tous les effluents de l'usine sont présentement déversés à l'égout principal sans traitement.

Au cours de l'automne 85, une campagne d'échantillonnage a été effectuée sur l'effluent final. Tel que déjà exposé à la section "Bilan d'eau" (cf: Description de l'usine), cet effluent comprend les différentes sources de rejets en provenance des étapes d'enrichissement humide, de grillage du minerai, de séchage du charbon et du bâtiment des fours. La figure 1 indique la localisation du point d'échantillonnage et résume la provenance des principales sources de rejets compris dans l'effluent final. L'échantillonnage a également porté sur l'émissaire qui collecte les eaux de refroidissement des scories (cf: figure 1). Les résultats d'analyse sont présentés au tableau 1.

TABLEAU 1

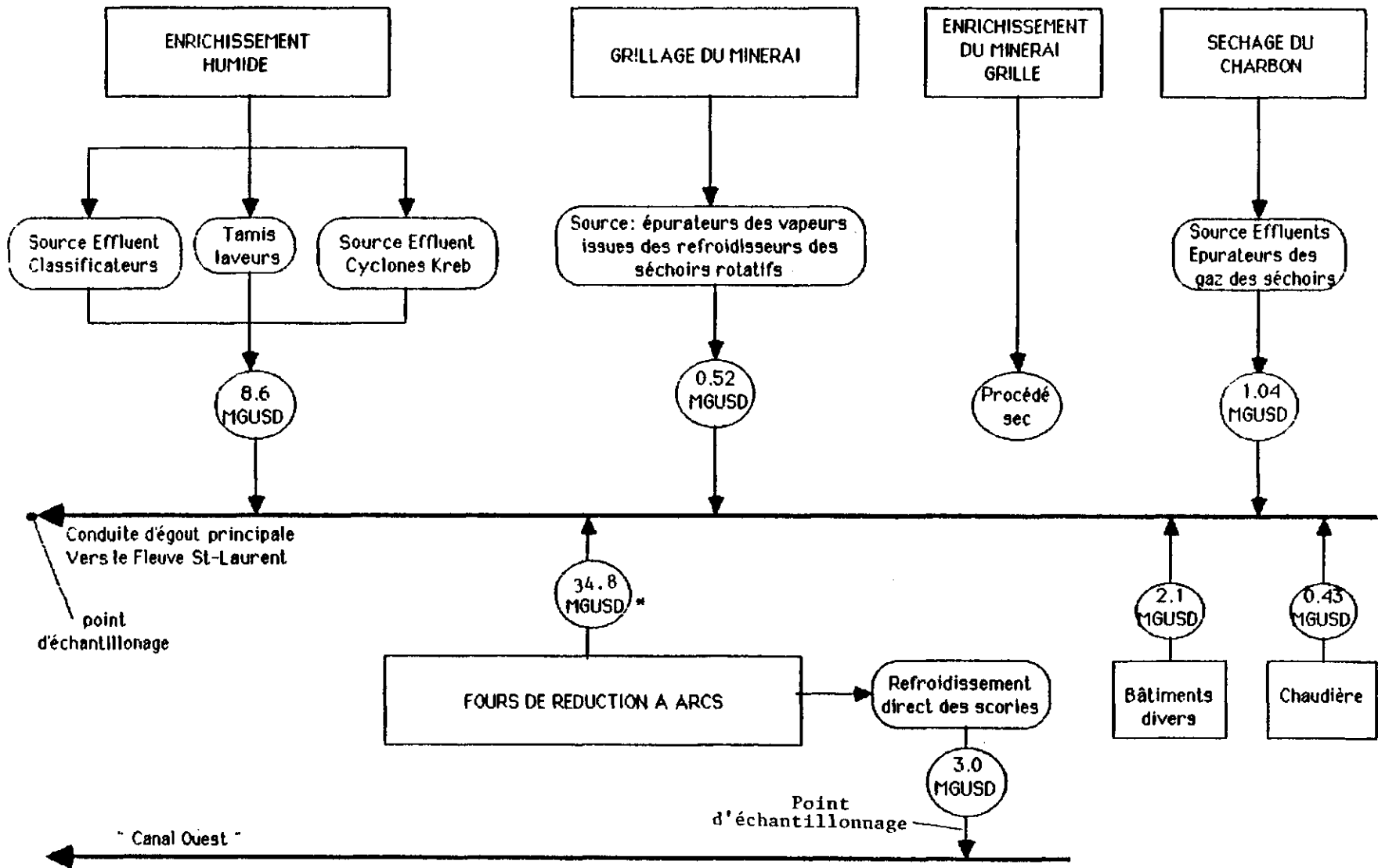
RÉSULTATS D'ÉCHANTILLONAGE

PARAMÈTRE*	<u>EFFLUENT PRINCIPAL</u>			<u>REFROIDISSEMENT SCORIES</u>		
	A			B		
Décembre 1985	10	11	12	10	11	12
SS	1335	1780	1445	153	111	75
SD	170	210	240	220	205	175
H&G	1	3	1	1	1	2
NTK	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.32	< 0.05	0.36
DCO	100	75	10	220	510	75
P - PO ₄	0.053	0.20	0.35	0.023	0.078	0.078
CN ⁻	0.022	0.042	0.024	< 0.010	< 0.010	0.010
Fe	290	300	265	12.1	7.3	5.8
Cr	1.26	1.40	1.12	0.03	< 0.02	< 0.02
Cu	1.23	1.76	1.72	0.03	0.015	0.02
Zn	2.4	4.0	2.0	0.26	0.16	0.24
Pb	0.10	0.11	0.10	0.03	0.02	0.03
Ni	1.16	1.69	1.69	0.05	0.08	0.09
Mn	4.7	6.3	4.8	0.18	0.12	0.14
Ti	80	112	93	< 1	< 1	< 1
As	0.002	0.003	0.003	0.001	0.001	0.001
Cd	.008	.008	.008	.004	.004	.003

* en mg/l

SNC

FIGURE 1
IDENTIFICATION ET ORIGINE DES EFFLUENTS



2.0 TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT - NIVEAU BPT

2.1 REVUE DE LITTÉRATURE

Aux fins d'identifier et de développer des modèles de traitement de niveau BPT, USEPA (1982) définit l'industrie métallurgique en plusieurs sous-catégories qui permettent d'effectuer une agrégation des différents types d'opérations et de procédés de fabrication utilisés dans ce secteur industriel. Dans le cas des sous-catégories qui sont reliées à la conversion du minerai brut, la meilleure technologie pratique de traitement (BPT) repose sur le contrôle des solides en suspension. Le schéma de traitement défini par le niveau BPT est représenté à la figure 2 et comprend une sédimentation avec addition de polymères et filtration sous vide des boues. Notons que les options de traitement de niveau BAT ne sont pas considérées dans le cadre de la présente étude.

2.2 HYPOTHÈSES D'APPLICATION

Dans le cadre des limites du mandat de cette étude, certaines hypothèses de travail importantes doivent être rappelées. Dans cette étude, le développement d'un schéma de traitement (BPT) se situe à un niveau préliminaire de conception. Tel que défini par Harris et al.(1982), le niveau préliminaire de conception est destiné à répondre à des besoins de planification et de décision en permettant d'identifier certains schémas de traitement applicables et d'établir leurs principales caractéristiques. Les résultats obtenus à ce niveau servent ensuite dans une deuxième phase, non couverte par cette étude, et qui consiste précisément à entreprendre les études détaillées nécessaires (essais de traitabilité, études pilotes, analyse et simulations de procédé, ingénierie, choix des équipements etc.) pour optimiser, au plan technique et économique, la sélection et le

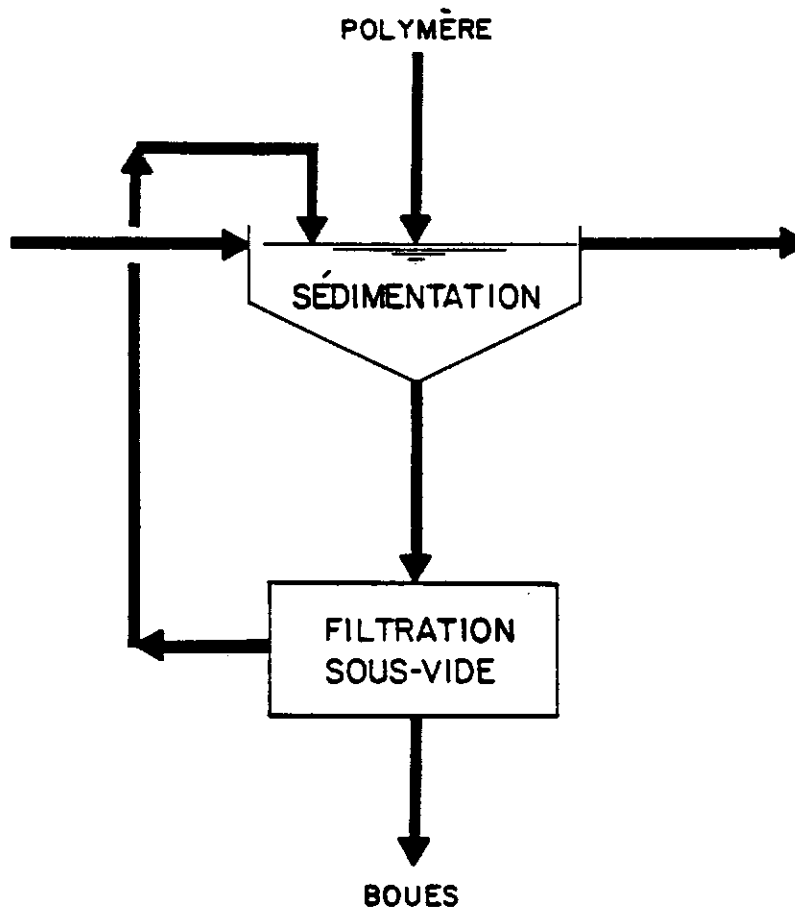


FIGURE 2

CLIENT	ENVIRONNEMENT CANADA	FAIT/MADE	VERIFIÉ/CHKD.	DATE
		A.L.		12-03-86
PROJ.	ASSAINISSEMENT INDUSTRIEL	APPR.	ECH./SCALE	DATE REV.

SNC	MODEL DE TRAITEMENT BPT (USEPA,1982)	CONTR.	SUBDIV.	ELEMENT
		7533	0000	
				NO. REV.

2.2 HYPOTHÈSES D'APPLICATION (suite)

design final d'un schéma de traitement. Conformément à cette approche, le but de la présente étude n'est ni de développer, ni de recommander une solution de traitement finale, mais bien d'identifier des schémas de traitement applicables et de poser leurs principales caractéristiques de conception.

2.3 OPTION 1

Une première option considérée consiste dans le traitement de l'effluent final selon le schéma de niveau BPT défini par USEPA (1982). Tel que montré par la figure 2, ce schéma comporte les éléments suivants:

- o décantation primaire;
- o addition de polymère;
- o filtration sous vide des boues avec retour du filtrat aux décanteurs.

USEPA (1982) établit que ce schéma de traitement permet d'effectuer un contrôle des solides en suspension conformément aux différentes limitations fixées et applicables à ce secteur industriel, en plus de permettre une réduction des métaux. Le degré d'enlèvement des métaux ne peut toutefois être établi que sur la base d'essais de traitabilité appropriés.

Par ailleurs, il demeure entendu que l'ensemble des paramètres de conception nécessaires au design et à une évaluation rigoureuse du schéma de traitement doivent être déterminés à partir d'études de traitabilité. Ceci devient notamment critique pour des variables telles la vitesse de surverse (sédimentation), la sélection des polymères, les caractéristiques physiques des

2.3 OPTION 1 (suite)

boues, les taux de filtration, les rendements sous diverses conditions d'opération, etc. Toutes ces variables gouvernent à la fois la conception finale et les coûts. Dans le cadre du présent mandat, aucun essai ou étude de traitabilité n'est effectué. Les critères utilisés ont donc été basés sur la littérature, sur des valeurs types ou sur l'expérience de cas similaires et leur application sert uniquement à apprécier, à un niveau préliminaire de conception, les caractéristiques générales du schéma de traitement. Enfin, les valeurs de débit considérées pour le dimensionnement du système sont telles que déjà établies à la section "Bilan d'Eau" (cf: "Description de l'Usine") à partir des informations disponibles.

Le calcul des caractéristiques du schéma de traitement a été effectué à l'aide du modèle CAPDET (Computer Assisted Procedure for the Design and the Evaluation of Treatment Systems) (USEPA, 1981). Les résultats obtenus, de même que les principaux critères de conception utilisés, sont respectivement présentés aux tableaux 2 et 3.

2.4 OPTION 2

Une deuxième option considérée est basée sur le fait que près de 93% de la charge totale en solides en suspension est contenu dans moins de 20% du débit total d'effluent. La figure 3 indique la contribution relative des différentes sources à la charge totale des solides en suspension. Cette estimation est basée sur les données de bilan de matières prévues aux plans originaux de même que sur les données compilées par les services du MENVIQ (MENVIQ, 1985). Notons que ce bilan estimé demeure du même ordre de grandeur que la charge totale mesurée lors du dernier échantillonnage (Environnement Canada, 1985).

2.4

OPTION 2 (suite)

Tel qu'indiqué par cette figure, les sources identifiées aux points (2), (3) et (4) de la figure 3 représentent une contribution de l'ordre de 93% des SS alors qu'elles génèrent moins de 20% du débit (notons que l'élimination des apports du point (5) relève d'une mesure technologique interne de récupération et que cette charge n'est donc pas incluse dans l'hypothèse de traitement considérée).

Par rapport à l'option 1, ces données indiquent en effet que la réduction marginale qui peut être obtenue sur les SS en traitant 7% de la charge totale (laquelle provient du bâtiment des fours) nécessite à elle seule de traiter 80% du débit total de l'usine.

Sur la base de ces considérations techniques, une deuxième option peut consister à limiter l'application de la BPT au traitement des points (2), (3) et (4) tels qu'identifiés sur la figure 3. Le tableau 2 indique les principales caractéristiques de l'option considérée selon cette approche. La possibilité d'appliquer la BPT dans les termes de cette deuxième option relève par ailleurs des modalités qui peuvent être convenues avec les autorités concernées pour la mise en oeuvre du programme d'assainissement à cette usine.

2.5

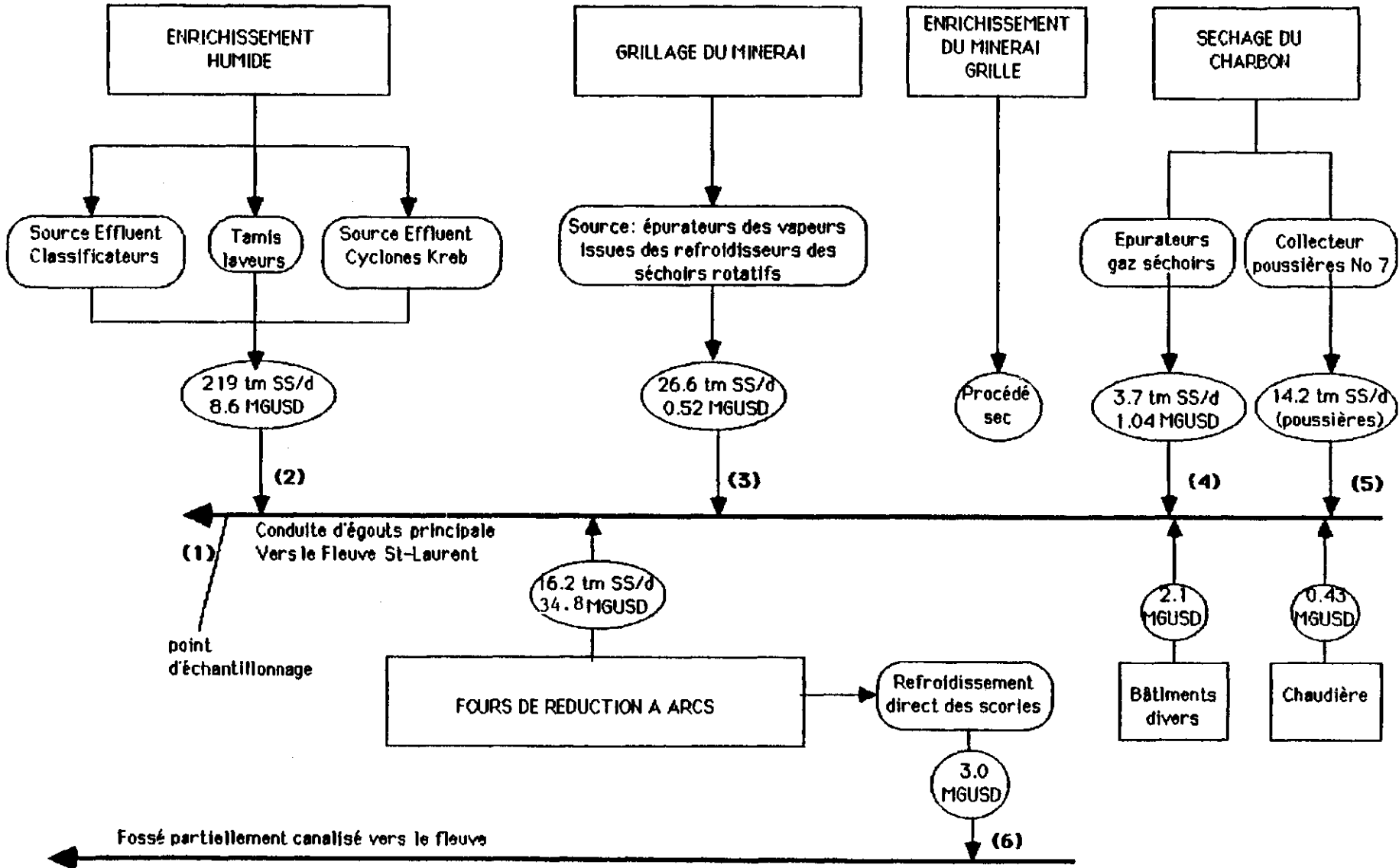
BOUES

Dans le cas des deux options, les quantités de boues à éliminer sont estimées sur la base d'une hypothèse de 95% d'efficacité d'enlèvement des solides en suspension à une concentration de 20% en solides après filtration sous vide. Évidemment, ces conditions demeurent à vérifier expérimentalement. Par ailleurs,

SNC

FIGURE 3

BILAN ESTIME DES CHARGES EN SOLIDES EN SUSPENSION



même si les calculs ne tiennent pas compte de l'addition de polymères et de conditionneurs chimiques (la sélection et le dosage de ces additifs devant être établis expérimentalement), les quantités estimées n'en fournissent pas moins une indication des quantités minimales de boues à éliminer.

Sous réserve des conditions précédentes, les résultats obtenus (cf: tableau 2) indiquent que les volumes de boues à éliminer après traitement sont respectivement de l'ordre de 1400 et 1300 t/d selon l'option considérée. En corollaire à ces résultats se trouve l'hypothèse à l'effet que l'usine puisse disposer d'un site pour entreposer ou enfouir ces boues. Les considérations relatives à l'élimination des boues sont discutées au chapitre suivant "Aspects Économiques".

TABLEAU 2

CARACTÉRISTIQUES DU SCHEMA DE TRAITEMENT

CARACTÉRISTIQUES	OPTION 1	OPTION 2
Débit	47.9 MGUSD (181 000 m ³ /d) (Effluent final - point d'identifi- cation #1 figure 3)	10.1 MGUSD (38 200 m ³ /d) Traitement des points #2, #3 et #4 (figure 3)
Concentration en SS*	1,442 mg/l	1,356 mg/l
<u>Sédimentation</u>		
o Nombre de décanteurs circulaires	8	4
o Surface par unité	6,000 pi ² (560 m ²)	2,525 pi ² (235 m ²)
o Profondeur	12 pi (3,65 M)	12 pi (3,65 M)
o Diamètre	88 pi (26,80 M)	57 pi (17,4 M)
o Temps de rétention hydraulique	2.15 hr	2.15 hr
o Volume boues primaires	1.69 x 10 ⁶ GUSD (6400 m ³ /d)	1.58 x 10 ⁶ GUSD (5970 m ³ /d)
<u>Filtration sous vide</u>		
o Nombre de filtres	6	6
o Surface par unité	750 pi ² (70 m ²)	750 pi ² (70 m ²)
o Bâtiment	6500 pi ² (600 m ²)	6500 pi ² (600 m ³)
o Boues filtrées (sicité 20%)	1368 t/d (1240 tm/d)	1285 t/d (1165 tm/d)

* Concentration considérée sur la base de la concentration moyenne mesurée lors du dernier échantillonnage (1985) et en excluant (hypothèse de traitement) la charge sèche issue du point #5 (figure 3).

SNC

3.0 MESURES TECHNOLOGIQUES INTERNES

3.1 RÉDUCTION DE DÉBIT

La mise en oeuvre d'une solution globale d'assainissement industriel comporte généralement des mesures technologiques internes destinées à réduire les débits d'effluent à traiter. Au moment de considérer les diverses possibilités de réduction de débit applicables dans le cas de la présente usine, l'approche suivie à d'abord consisté à vérifier la sensibilité de la solution de traitement à un registre donné de réduction des débits. Les résultats de cette analyse de sensibilité ont montrés que les coûts de traitement, tels qu'établis en fonction de la BPT, ne sont pas affectés de façon significative par une réduction du débit à traiter. Il ressort que c'est la charge, plutôt que le débit, qui constitue la variable maîtresse des coûts de traitement. Sur cette base, il apparaît que la mise en oeuvre de mesures technologiques internes pour réduire la consommation d'eau constitue un élément non-significatif de la solution d'assainissement.

3.2 RÉDUCTION DES CHARGES EN SOLIDES EN SUSPENSION

Dans le contexte du système actuel d'enrichissement, aucune réduction des charges n'est prévue.

Le minerai ilménite, tel que reçu à l'usine dans sa forme naturelle, n'est que très légèrement triable par un procédé magnétique. Donc, afin de concentrer le minerai (partie de valeur), on utilise un procédé humide basé sur la différence entre la densité des oxydes et de la gangue.

Les unités de procédé à l'usine d'enrichissement sont bien éprouvées et efficaces. On les retrouve aux usines des plus importants producteurs de minerai de fer au Canada.

TABLEAU 3

PARAMÈTRES DE DESIGN PRÉLIMINAIRE

Paramètres	Commentaires
<u>Sédimentation</u>	
Vitesse de surverse: 1000 gal/sq.ft/d (0.35 m ³ /m ² d)	USEPA (1982); Variable maîtresse du dimensionnement à déterminer par essais de traitabilité
Poids spécifique des boues: 1.3	Hypothèse d'application
% en solides: 3%	Hypothèse d'application
Dosage polymère	Non-considéré; Sélection et dosage des polymères nécessitent d'être déterminés par essais de traitabilité
Efficacité théorique de sédimentation: 95% d'enlèvement des SS.	Hypothèse d'application basée sur des résultats observés (USEPA, 1982)
<u>Filtration sous vide (Boues)</u>	
Charge superficielle. .6 lb-pi ² /hr (0,25 kg/m ² .hr)	Hypothèse d'application
Opération 16 hr/jour, 5 jours/sem.	Conditions pratiques d'opération généralement observées
Conditionneur chimique	Non considéré Essais de traitabilité requis
% en solides du gâteau 20%	Hypothèse d'application

SNT

USINE B1

SECTEUR INDUSTRIEL DE LA CHIMIE INORGANIQUE

SN

Depuis 1970, l'usine a mis en oeuvre un programme de recherche et de développement pour mettre au point et implanter des technologies nouvelles de récupération et de recyclage. Sur la base de ces travaux, d'importantes réalisations ont été accomplies au niveau des mesures technologiques internes permettant d'optimiser le procédé de fabrication et d'assurer un contrôle environnemental des émissions à la source (atmosphériques, liquides et solides). Ces réalisations couvrent les différents aspects suivants:

- o Construction d'un atelier de récupération et de transformation des poussières de roches phosphatiques. À partir d'une technologie développée par l'usine, les poussières issues des séchoirs des roches phosphatiques sont récupérées, transformées en briquettes et réintroduites dans le cycle de fabrication.
- o Construction d'un atelier de fabrication d'acide phosphorique à partir du recyclage d'acides usées et de la récupération des pertes de gaz des fours. L'acide phosphorique est alors utilisé comme agglomérant dans la fabrication des briquettes.
- o Mise en place d'un circuit de recirculation et de traitement des eaux phosphoreuses.
- o Construction d'un atelier de récupération et de distillation des boues phosphoreuses.

Il est convenu que les améliorations apportées par l'usine au plan du contrôle des émissions atmosphériques ne font pas l'objet au présent mandat.

Depuis les travaux de USEPA (1973) et Burrows et al. (1976), une revue des banques bibliographiques de Water Resources Abstract, Environnement Canada et USEPA indique que peu de publications ont été spécifiquement consacrées aux divers aspects du contrôle de la pollution dans l'industrie de fabrication du phosphore élémentaire. De fait, le principe d'assainissement de base demeure bien établi et repose essentiellement sur la séparation, le traitement (coagulation-clarification) et la recirculation des eaux phosphoreuses. À partir de ce principe de base, différents schémas de traitement-recirculation ont été proposés pour des usines similaires. Barber (1969) rapporte l'application d'un schéma comportant une coagulation/floculation des eaux phosphoreuses avec l'utilisation de Magnifloc suivie d'une clarification et recirculation aux diverses étapes du procédé. Burrows et al (1976), et de façon similaire USEPA (1973), ont développé des schémas basés sur le traitement à la chaux des eaux phosphoreuses et leur recirculation à l'étape de condensation.

Burrows et al (1976) ont notamment effectué des essais de traçabilité pour déterminer la sélection des précipitants chimiques applicables aux eaux phosphoreuses (Alun, chlorure ferrique, hydroxide de barium, chaux). De façon générale, l'utilisation d'un traitement à la chaux est retenu, notamment en raison des faibles produits de solubilité des sels obtenus et pour les fins de minimiser la concentration des solides dissous dans le circuit d'eau du procédé. Cependant, ces travaux mettent en évidence des désavantages importants reliés à l'utilisation de la chaux: coûts élevés dus à la recarbonation de l'effluent et des boues, formation de phosphine en l'absence de recarbonation (gaz toxique et malodorant), production de boues difficilement recyclables.

Conformément aux principes directeurs déjà énoncés à la section précédente, l'usine a développé et implanté un circuit complet de collection, traitement et recirculation des eaux phosphoreuses. Ce schéma constitue par ailleurs une option supérieure aux précédentes puisqu'il inclut une étape additionnelle de récupération et de distillation des boues. Dans cette section, on considère d'abord l'ensemble du circuit de recirculation alors que la partie traitement sera exposée à la section suivante.

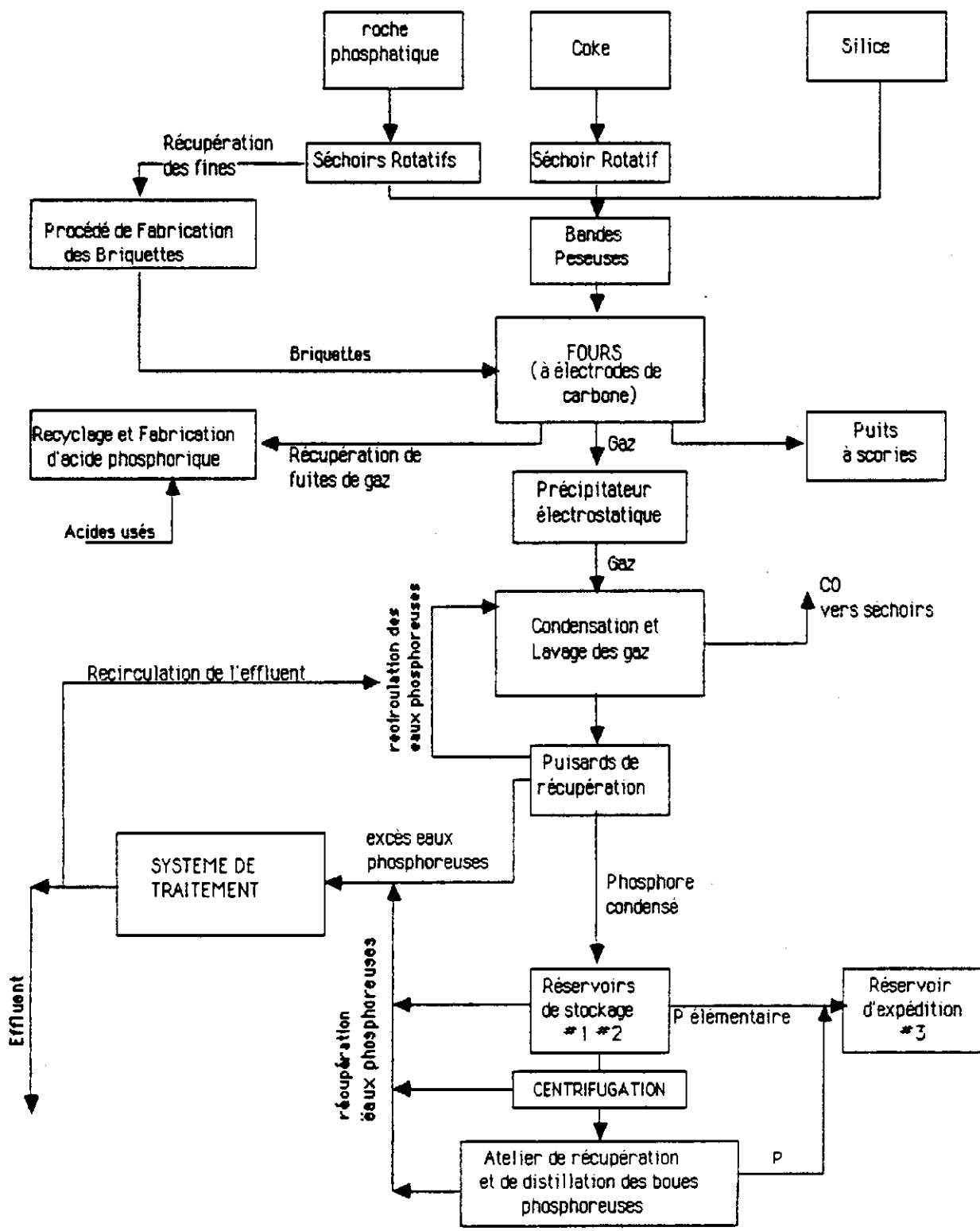
Tel qu'indiqué au schéma de la figure 1, le phosphore condensé (impuretés et phosphore pur) est pompé des puisards de décantation vers des réservoirs de stockage où s'effectue une séparation entre les impuretés et la phase phosphoreuse pure. Le phosphore pur, plus dense, se dépose au fond laissant en surface une couche de boues phosphoreuse. Ces boues sont récupérées, centrifugées et traitées par un système de distillation pour en extraire la teneur en phosphore. Au terme de ce traitement, les boues phosphoreuses sont réduites à un résidu solide, inerte et dessiqué.

Des eaux phosphoreuses sont générées aux diverses étapes de ces opérations de recyclage des boues (réservoirs de stockage, centrifugation, atelier de distillation). Celles-ci sont collectées, incluant les eaux de lavage des planchers, et acheminées au système de traitement d'où elles sont ensuite recirculées à l'étape condensation. L'excès d'effluent traité se déverse à l'émissaire principal, permettant une purge nécessaire au système.

Une recirculation directe des eaux phosphoreuses s'effectue également à partir des puisards de récupération vers les condenseurs (cf.: figure 1).

FIGURE 1

MESURES TECHNOLOGIQUES INTERNES
SCHEMA DE RECIRCULATION DES EAUX PHOSPHOREUSES



Finale-ment, l'usine prévoit compléter le circuit de recirculation et traitement des eaux phosphoreuses en effectuant le raccordement de l'effluent de lavage des gaz des séchoirs de roches phosphatiques au circuit de recirculation. Cet effluent a déjà été identifié à la figure 2 (chapitre "Description de l'Usine") et rappelons que ces eaux font présentement l'objet d'une décantation avant rejet à l'égout.

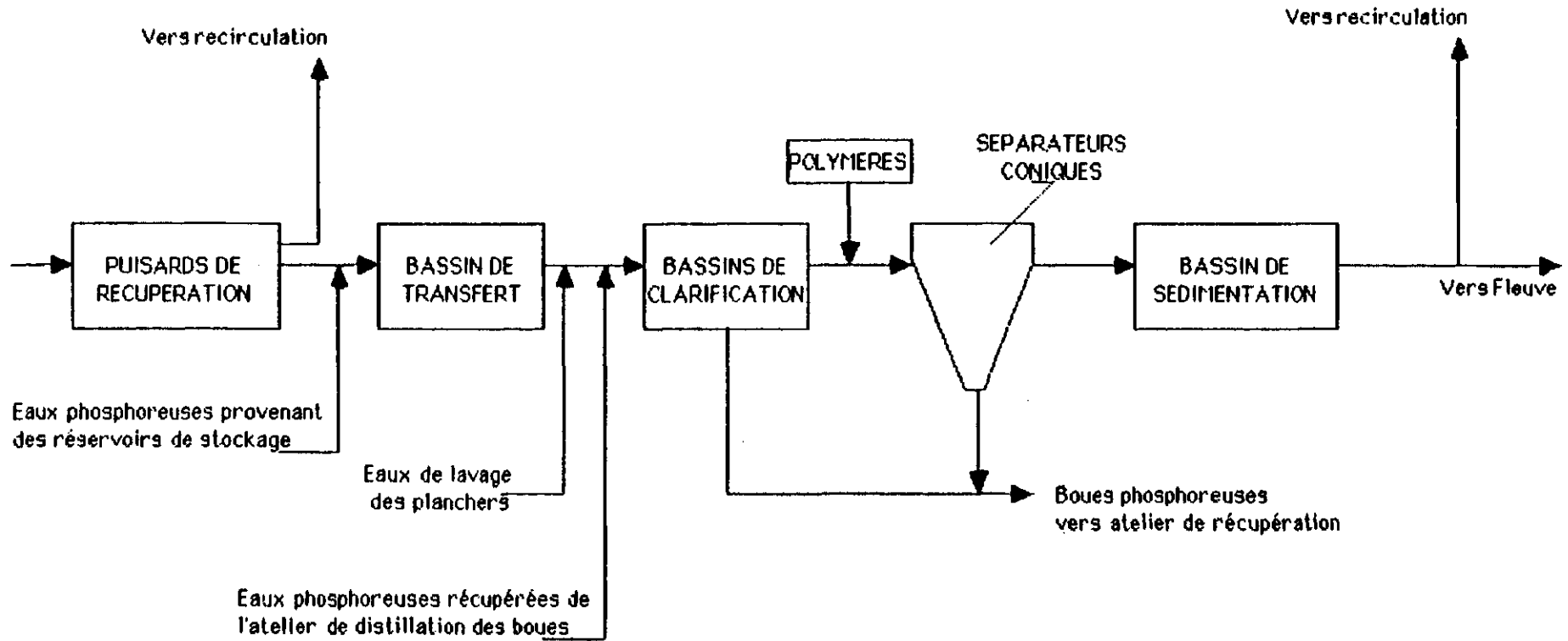
La partie traitement du schéma de recirculation est représentée à la figure 2. Elle comporte une étape préliminaire de clarification, une coagulation/floculation suivie d'une clarification en deux phases, la première étant effectuée par deux séparateurs coniques et la seconde par un décanteur rectangulaire conventionnel. Dans cette chaîne de traitement, la coagulation/floculation est basée sur l'utilisation de polymères. Des études de traitabilité en laboratoire ont été conduites par l'usine afin d'évaluer et de sélectionner les agents coagulants applicables. En regard de la technologie de distillation mise au point par l'usine pour valoriser les boues phosphoreuses, la sélection de l'agent coagulant constituait en effet un facteur critique. L'utilisation de la chaux, à l'instar des schémas conventionnels de traitement, demeure incompatible avec le procédé de valorisation, d'où la nécessité des travaux de laboratoire effectués par l'usine pour identifier les polymères applicables.

Tel qu'indiqué à la figure 2, les eaux phosphoreuses sont recueillies aux diverses étapes du procédé et sont canalisées vers deux bassins de rétention où s'effectue une première clarification des eaux phosphoreuses. Les bassins peuvent être opérés en parallèle de façon à permettre une récupération régulière des boues phosphoreuses décantées.

Le dosage des polymères s'effectue en conduite, immédiatement à la sortie des bassins de rétention. De là, les eaux phosphoreuses sont pompées vers deux séparateurs coniques munis à la base d'un système de ratelage et d'extraction des boues. Conçus par le service d'ingénierie de l'usine, l'installation et la mise en service des séparateurs coniques ont été complétées au cours de l'été 1985. L'usine étudie présentement différentes options

FIGURE 2

TRAITEMENT DES EAUX PHOSPHOREUSES
SCHEMA DE PRINCIPE



2.0 SYSTÈME DE TRAITEMENT EXISTANT (Suite)

de modes d'opération des séparateurs en série ou en parallèle. Le surnageant des séparateurs est ensuite dirigé vers un décanteur rectangulaire conventionnel avant rejet à l'égout principal. Le tableau 1 en résume les principales caractéristiques. Les boues sont périodiquement vidangées du décanteur par pompage et réintroduites dans le cycle de distillation.

Enfin, il doit être noté que le déversement de l'effluent final au fleuve s'effectue par la voie d'un diffuseur.

TABLEAU 1

SÉPARATEURS CONIQUES ET DÉCANTEUR RECTANGULAIRE

SÉPARATEURS CONIQUES

- o Nombre ----- 2
- o Opération ----- En série ou en parallèle (à l'étude)
- o Temps de rétention hydraulique approximatif par unité ----- 0.5 h
- o La conception des séparateurs (forme conique - mécanisme de ratelage) maximise les processus de floculation et d'extraction des solides.

DÉCANTEUR RECTANGULAIRE

- o Volume estimé ----- 155 m³
- o Temps de rétention estimé ----- 5.7 h

Les travaux de USEPA (1973) ont mis en évidence que l'ensemble des effluents de ce secteur industriel se caractérisent de façon similaire par un nombre limité de paramètres soit pH, solides en suspension (SS), fluorures (F), sulfates (SO_4), azote ammoniacal ($N-NH_3$) et phosphore (phosphites, phosphates et phosphore élémentaire dissous).

L'usine effectue un suivi de la qualité de l'effluent final. Les teneurs en phosphore total sont déterminées quotidiennement et un rapport trimestriel complet est préparé sur l'ensemble des autres paramètres physico-chimiques. Tel que déjà indiqué à la figure 3 du chapitre "Description de l'usine", le point d'échantillonnage comprend l'effluent traité et l'effluent en provenance du refroidissement des scories.

Au niveau du contenu en phosphore et en solides en suspension de l'effluent final, les données présentement disponibles ne peuvent refléter la situation réelle puisque le système de coagulation/floculation avec séparateurs coniques ne fut mis en service qu'à l'été 1985 et que le mode d'opération des séparateurs demeure présentement à l'étude. Des données préliminaires obtenues durant la période d'essai du système indiquent néanmoins des rendements élevés au niveau de l'enlèvement des solides en suspension et du phosphore. Une évaluation rigoureuse des performances du système nécessite toutefois d'être effectuée en fonction du mode d'opération qui sera définitivement retenu.

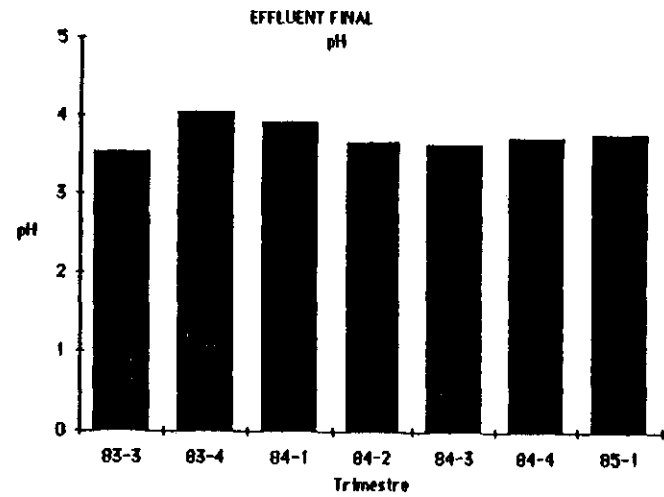
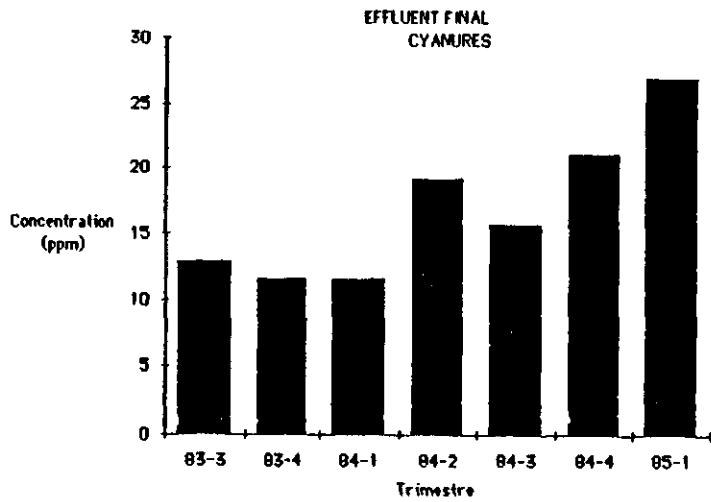
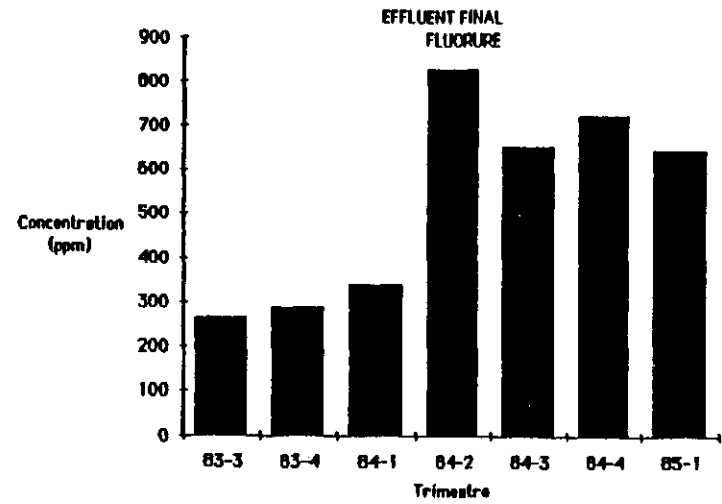
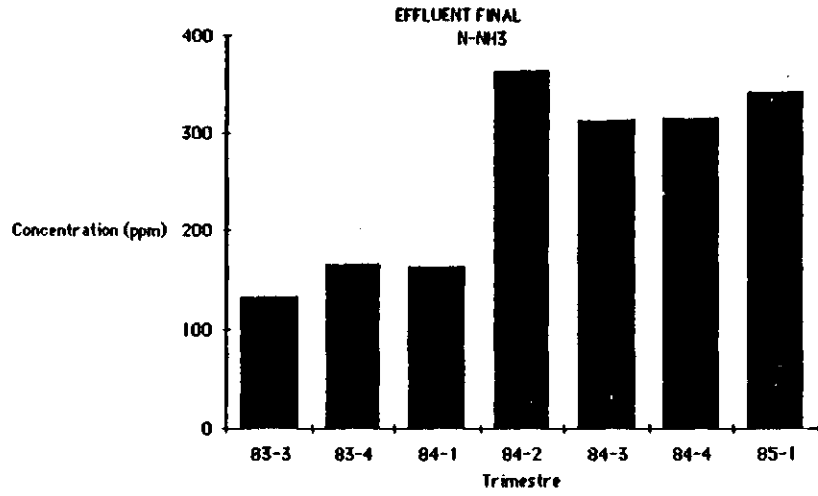
Les résultats d'échantillonnages trimestriels obtenus sur quatre autres paramètres d'intérêt, soit pH, azote ammoniacal, cyanures et fluorures, sont par ailleurs présentés aux graphiques de la figure 3 (période 1983-1985). Il faut toutefois souligner que

la valeur d'interprétation de ces résultats demeure limitée en raison du nombre restreint d'échantillons. Rappelons qu'il s'agit d'un échantillonnage ponctuel, prélevé une fois par 3 mois, et ne pouvant donc traduire les effets des variations de débits et de charges induites par le procédé de fabrication.

Compte tenu de ces réserves, les données disponibles indiquent les registres de variation suivants pour les différents paramètres considérés:

1. pH variant de 3.5 à 4.
2. Concentrations d'azote ammoniacal variant de 125 à 375 ppm.
3. Concentrations en fluorures variant de 275 à 800 ppm.
4. Concentrations en cyanures variant de 13 à 27 ppm.

FIGURE 3
DONNEES
DE
QUALITE



Tel que déjà exposé, l'usine dispose actuellement d'un schéma de recirculation et de traitement supérieur aux options conventionnelles rapportées dans la littérature pour le contrôle des effluents de ce secteur industriel. Nonobstant que les performances du système mis en place par l'usine pour le contrôle du phosphore et des solides en suspension soit présentement en période de rodage et d'évaluation, aucune mesure additionnelle de niveau BPT ne requiert d'être considérée. Notons par ailleurs que les options de traitement de niveau BAT ne font pas l'objet de la présente étude.

D'autre part, les données de qualité disponibles sur d'autres paramètres conduisent à poser les quelques considérations suivantes.

La nécessité d'envisager un contrôle de l'azote ammoniacal dans l'effluent final dépend largement des conditions du milieu récepteur. Par exemple, dans le cas d'un cours d'eau à faible débit, le déversement de l'azote ammoniacal exercera une demande en oxygène susceptible de provoquer un bilan déficitaire en oxygène, notamment l'été en période d'étiage. La détermination du degré de contrôle de l'azote ammoniacal, en conjonction avec le contrôle des charges organiques (DBO_5), requiert alors l'application de modèles mathématiques de simulation de la qualité de l'eau en rivière.

Dans le cas de la présente usine, le fleuve St-Laurent constitue le milieu récepteur. L'impact des rejets en azote ammoniacal sur le bilan d'oxygène implique donc d'être évalué en fonction d'un milieu offrant une capacité de support considérablement plus élevée que celle d'un cours d'eau à faible débit. La nécessité

4.0

TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT - NIVEAU BPT (Suite)

d'introduire des mesures additionnelles de contrôle de l'azote ammoniacal (de même que la détermination du degré de contrôle, le cas échéant) relèvent donc à la fois d'une analyse de la capacité du milieu récepteur et des objectifs de qualité du milieu que les autorités concernées conviendront de retenir. Mentionnons que l'aspect du contrôle des fluorures se pose également dans les termes similaires d'une relation entre le milieu récepteur et les objectifs de qualité qui seront retenus.

USINE C1

(SECTEUR INDUSTRIEL DE LA PÉTROCHIMIE)

snc

1.0 SYSTEME DE TRAITEMENT EXISTANT

1.1 Eaux de procédé

Tel que décrit au diagramme de la figure 1, le traitement existant des eaux de procédé consiste dans les étapes suivantes:

- neutralisation et décantation des eaux de lavage des résines cathioniques et anioniques

- décantation des eaux de lavage des filtres, des boues issues de l'usine de traitement d'eau brute et des purges des chaudières.

1.2 Eaux domestiques

Les eaux domestiques sont traitées dans une unité préfabriquée de type "boues activées" et installée en 1978.

2.0 CARACTÉRISATION DE L'EFFLUENT FINAL

Toutes les eaux usées sanitaires (après traitement), de procédé ou de drainage sont rejetées par l'intermédiaire d'un seul émissaire, soit au poste de mesure montré sur le plan du réseau d'égout (cf. chapitre "Description de l'Usine").

Les résultats disponibles de qualité d'effluent proviennent tous d'analyses effectuées sur des échantillons prélevés au poste de mesure de l'effluent global de l'usine. Ceux-ci sont présentés au tableau 1.

FIGURE 1

SCHEMA D'ECOULEMENT DE L'EAU

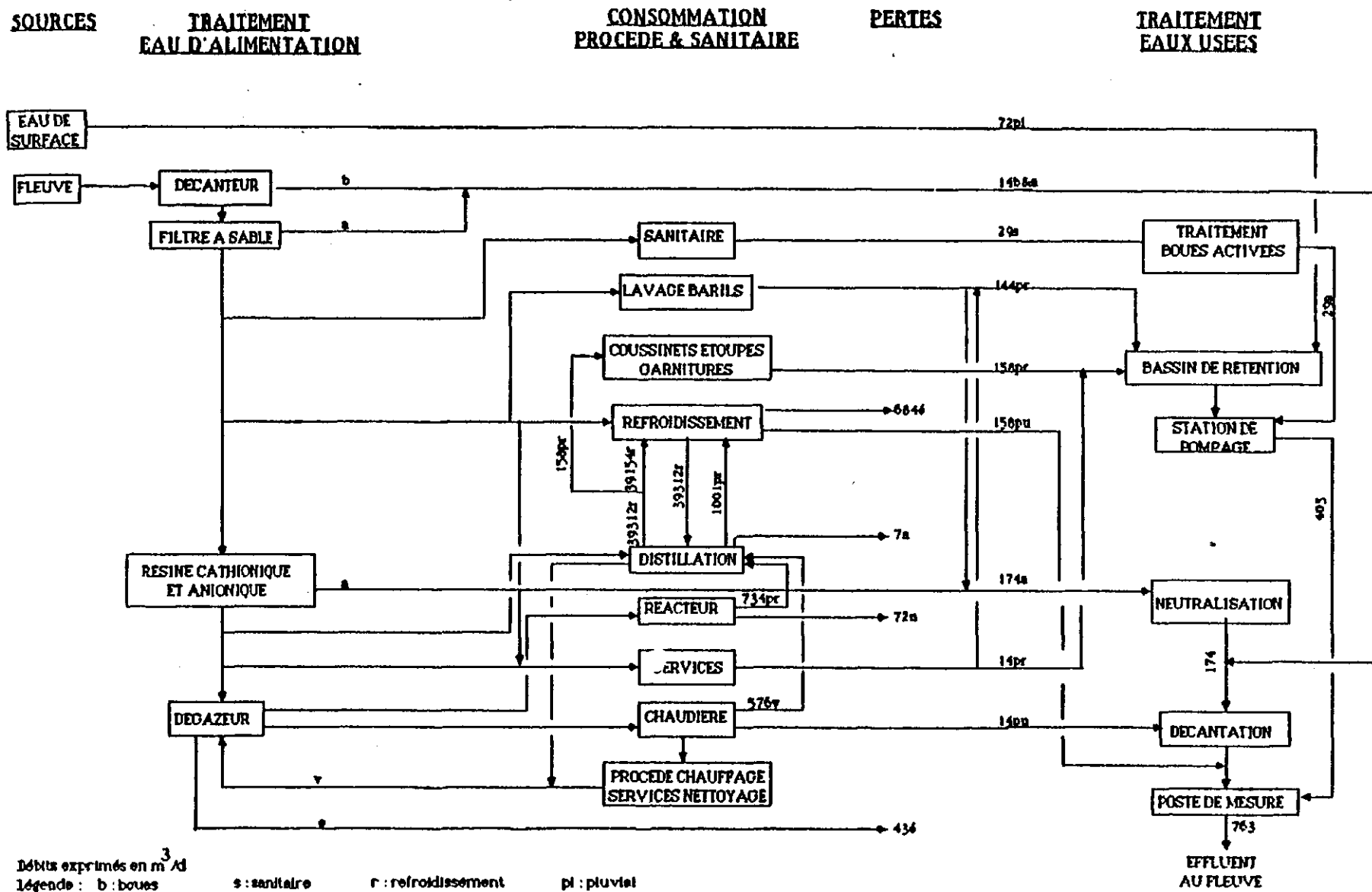


TABLEAU 1

CARACTÉRISATION DE L'EFFLUENT FINAL

PARAMÈTRE	UNITÉ	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE*						
		3-83	6-83	10-83	1-84	5-84	12-84	3-85
Débit	m ³ /d	1227	844	848	1340	805	706	1023
Température	°C			12			10	16
pH				7.3			7.1	7.1
Alc tot. (CaCO ₃)	mg/L			300			344	284
Dureté (CaCO ₃)	mg/L			88			252	203
Sol. en susp.	mg/L	100	96	57	61	117	320	142
Sol. diss.	mg/L			1180			2398	1353
DBO ₅	mg/L	93	152	137	134	68	107	51
DCO	mg/L	174	222	202	194	95	317	159
COT	mg/L						133	102
Fer (Fe)	mg/L						8.3	5.6
Chlorure (Cl)	mg/L						93	62
Sulfates (SO ₄)	mg/L	642	1207	336	216	1133	1335	750
Couleur	APHA						10	10
Turbidite	NTU						87	57
Ammoniac (NH ₃)	mg/L						4.68	0.57
Nitrates (NO ₃)	mg/L						1.05	0.35
Nitrates (NO ₂)	mg/L						0.029	0.017
Phosphates (P)	mg/L	22.5	39.6	34	25.5	43	27.5	15
Cyanure HCN	mg/L						0.55	0.73
Chrome (Total)	mg/L						0.1	0.1
Zinc (Zn)	mg/L						0.16	0.21
Nickel (Ni)	mg/L						0.1	0.1
Mercure (Hg)	ug/L						1.2	0.9

* Échantillon composé sur 24 hres, un jour du mois indiqué.

Dans le cadre de son programme d'assainissement, l'usine a commandé des études afin de développer un schéma de traitement applicable à ses effluents. Le système physico-chimique retenu est présenté à la figure 2 et les principales caractéristiques préliminaires des procédés unitaires qui le composent sont résumées au tableau 2 à partir des informations disponibles (IEC, 1982). En utilisant ces données de base, des simulations de la chaîne de traitement ont aussi été effectuées à l'aide du modèle CAPDET (USEPA, 1981) afin d'obtenir des caractéristiques additionnelles sur le système considéré.

L'examen de la chaîne de traitement démontre que sa composition répond à la meilleure technologie pratique (BPT) généralement admise pour le contrôle du phosphore. D'autre part, cette chaîne de traitement permet également de réduire les solides en suspension, la DBO et les cyanures (assumant une sélection appropriée de polymères). En regard de ces derniers paramètres, l'évaluation des performances de traitement du système nécessite toutefois d'être établie sur la base d'essais de traitabilité et en tenant compte des objectifs de qualité qui seront éventuellement convenus par les autorités concernées en fonction du milieu récepteur. Notons que pour les seules fins d'établir les caractéristiques préliminaires du système de traitement (notamment quant aux dosages de chaux et à l'estimation de la production de boues), une efficacité théorique de conception de 85% d'enlèvement des SS a été retenue; au niveau du phosphore (P_{total}), un objectif d'effluent de 1 mg/l fut considéré pour fins d'application.

Les aspects économiques reliés à ce schéma de traitement sont présentés au chapitre suivant. D'autre part, notons que les options de traitement de niveau BAT ne sont pas considérées aux termes de la présente étude.

FIGURE 2

OPTION de TRAITEMENT
Schema de principe

AFFLUENT

- distillation
- reacteur
- chaudiere
- compresseur
- sanitaire

- refroidissement

Bassin de retention
existant

Bassin d'egalisation

Melange rapide

Decantation

Neutralisation
1er stage

2e stage

Chaux

Polymere

Etang
d'assechement
des boues

- resine cationique
& anionique
- lavage de barils

H₂SO₄

NaOH

EFFLUENT
fleuve

TABLEAU 2

CARACTÉRISTIQUES PRÉLIMINAIRES DE LA CHAÎNE DE TRAITEMENT

Q moyen	0.148 MGUSD	(560 m ³ /d)
Q max.	0.290 MGUSD	(1100 m ³ /d)
Solides en suspension	128 mg/l	
DBO ₅	106 mg/l	
P _t (P-PO ₄).....	90 mg/l	
<u>Égalisation</u>		
o bassin en béton		
o volume total	43,000 GUS	(163 m ³)
o dimensions	21.9 x 21.9 x 12 pi	(6.7 x 6.7 x 3.6 m)
<u>Précipitation du phosphore</u>		
o système doseur et réservoir de mélange		
o dosage de chaux (Ca [OH] ₂)	287 mg/l	
o consommation Ca (OH) ₂	354 lbs/d	(161 kg/d)
<u>Décantation</u>		
o décanteur circulaire en béton		
o vitesse de surverse	1000 GUS/d-pi ²	
o temps de rétention hydraulique	1.8 hr	
o diamètre	10 pi (3.05 m)	
o profondeur	10 pi (3.05 m)	
o production de boues chimiques	1260 GUS/d	(4.77 m ³ /d)
o % solides	5%	
o production de solides.....	578 lbs/d	(262 kg/d)
<u>Ajustement de pH (neutralisation)</u>		
o Q moyen	0.194 MGUSD	(734 m ³ /d)
o 1 ^{er} étage (10 minutes au débit moyen)	1350 GUS	(5 m ³)
o 2 ^e étage (2 minutes au débit moyen)	150 GUS	(1 m ³)
<u>Étang d'assèchement des boues</u>		
o période entre vidanges	6 mois	
o volume total	3900 pi ³	(110 m ³)
o profondeur de boues	4 pi	(1.22 m)
o superficie	976 pi ²	(90 m ²)

Une revue du procédé révèle que la purge d'acide phosphorique du réacteur est présentement récupérée dans un réservoir et, dépendant de sa concentration, elle est recyclée au procédé à l'aide d'un camion vers le réservoir d'acide phosphorique ou vers les réservoirs d'alcool brut. Si non recyclable, cette purge est expédiée chez TRICIL pour destruction par incinération. De plus, plusieurs matières organiques sont récupérées par distillation et utilisées comme combustible dans la chaudière.

L'examen des procédés met en évidence qu'il n'y a aucune autre mesure interne possible pour cette usine à cause des tolérances très sévères du procédé et des produits fabriqués.

1.0 TRAITEMENT EXISTANT

1.1 COULÉE CONTINUE

Le refroidissement direct de la brame entraîne un effluent peu contaminé. Ces eaux usées sont traitées par un bassin de sédimentation qui recueille la calamine. Il est vidangé deux fois par année et la calamine récupérée est alors retournée au four.

1.2 LAMINOIR À CHAUD

Les coussinées des rouleaux du laminoir planétaire sont lubrifiées avec de l'huile à un taux de 7.6 L/min. Le refroidissement direct de la bande d'acier et des rouleaux entraîne un effluent contenant des huiles et des oxydes métalliques. L'effluent est traité à l'aide d'un bassin de sédimentation muni d'un séparateur d'huile à courroie. Le mélange d'oxyde et d'huile est décanté au fond de la première section du bassin. Les boues sont vidangées régulièrement afin d'assurer le bon fonctionnement du séparateur d'huile. Dans la seconde partie du bassin, l'huile est recueillie par un séparateur à courroie. Cette huile est accumulée dans un réservoir de 19 m³ avant d'être éliminée par une entreprise autorisée.

Le laminoir à chaud est en opération un jour par semaine, uniquement le samedi, pour une période d'environ 10 heures. Le séparateur d'huile à courroie est en opération 7 jours par semaine et 24 heures par jour.

1.3 RECUIT (LIGNE DE RECUIT ET DÉCAPAGE #1)

Les eaux de trempe des opérations de recuit contiennent des oxydes. Cet effluent est traité par un bassin de sédimentation. Les renseignements obtenus auprès de l'usine indiquent que la fréquence de vidange de ce bassin est insuffisante. Un nouveau programme d'entretien est en voie d'être examiné par l'usine afin d'assurer un meilleur rendement de cet équipement de traitement.

1.4 LIGNE DE MEULAGE

La figure 1 illustre le schéma d'écoulement à la ligne de meulage. Environ 20 à 25% de l'acier est dirigé vers cette ligne, dont la fonction consiste principalement à corriger les défauts de surface qui demeurent après le recuit et le décapage primaire.

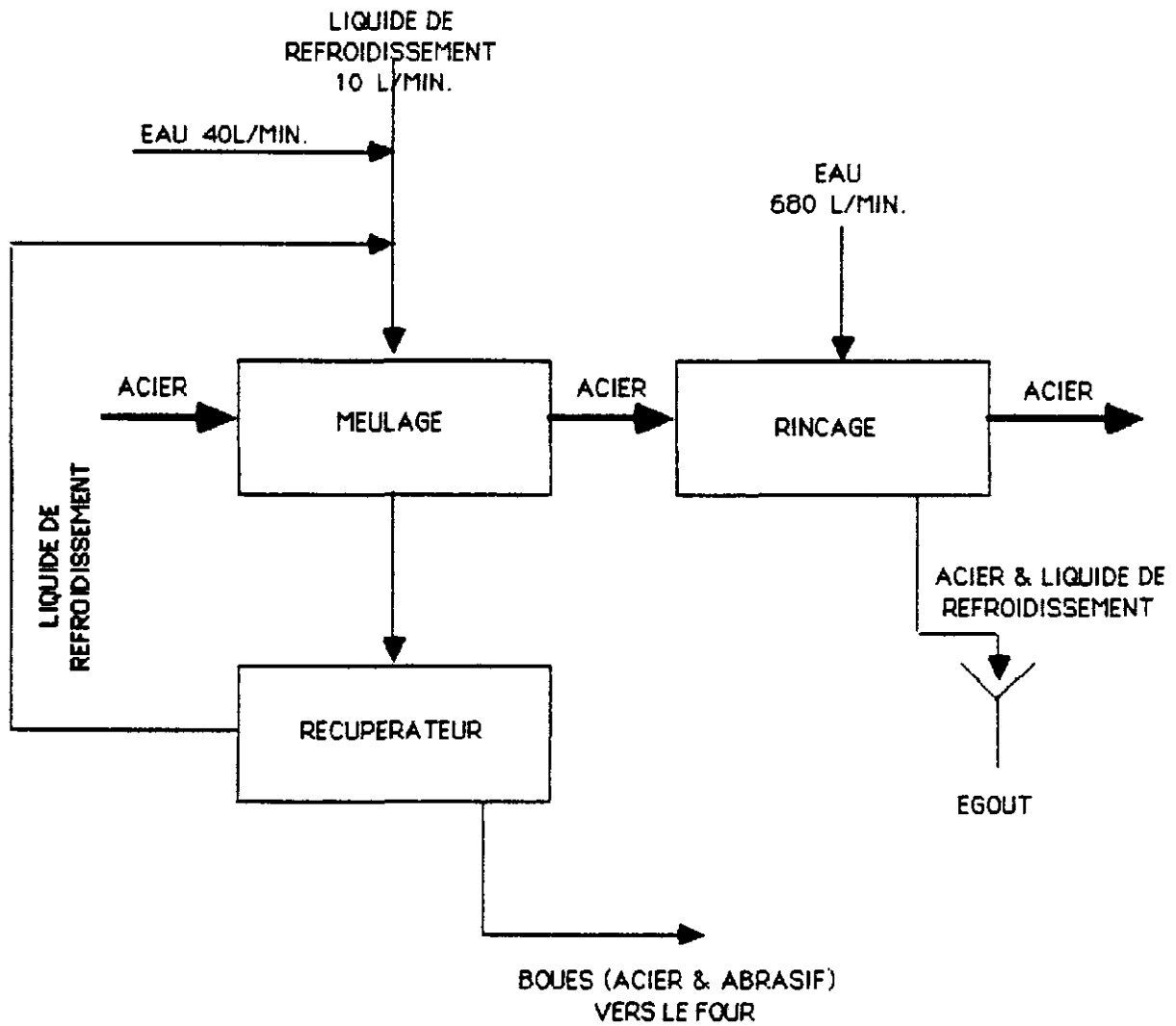
Les bandes d'acier est introduit dans la ligne de meulage où les défauts sont corrigés à l'aide de courroies abrasives humides. Le liquide de refroidissement est récupéré et recirculé. Après l'opération de meulage, l'acier est rincé à l'eau pour enlever les résidus. Cet effluent contient de l'acier et une quantité résiduelle de liquide de refroidissement et il se déverse à l'égout.

1.5 DÉCAPAGE (LIGNES DE RECUIT ET DÉCAPAGE #1 ET #2)

L'usine dispose d'un système d'entreposage des acides usés depuis le mois de février 1986.

FIGURE 1

SCHEMA D'ECOULEMENT D'EAU
LIGNE DE MEULAGE



1.5 DÉCAPAGE (suite)

Ce système est constitué par 3 réservoirs d'une capacité de 45.5 m³ chacun, dans lesquels sont emmagasinés les acides usés. De façon périodique, les réservoirs sont vidangés et leur contenu est expédié vers une autre usine qui exploite un système de régénération des acides.

Les boues qui s'accumulent au fond des bains d'acide sont déversées au réseau d'égout.

CARACTÉRISATION DES EFFLUENTS

En décembre 1985, Environnement Canada a procédé à un échantillonnage des deux émissaires principaux de l'usine, soit l'effluent acide et l'effluent non-acide. Ceux-ci ont déjà été identifiés et décrits au chapitre précédent ("Description de l'Usine). La figure 2 indique la localisation des points d'échantillonnage. Des composés de 12 heures ont été obtenus à partir d'échantillons de 1 litre prélevés à la pige chaque heure. Le relevé a porté sur une période de 3 jours.

Les résultats d'analyse sont présentés au tableau 1. Notons que les procédés de laminage à chaud ne fonctionnent habituellement que le samedi et que le relevé a été effectué sur semaine. Dans le cas de l'effluent non-acide, soulignons également que celui-ci contient les eaux de refroidissement indirect.

TABLEAU 1

RÉSULTATS D'ÉCHANTILLONNAGE

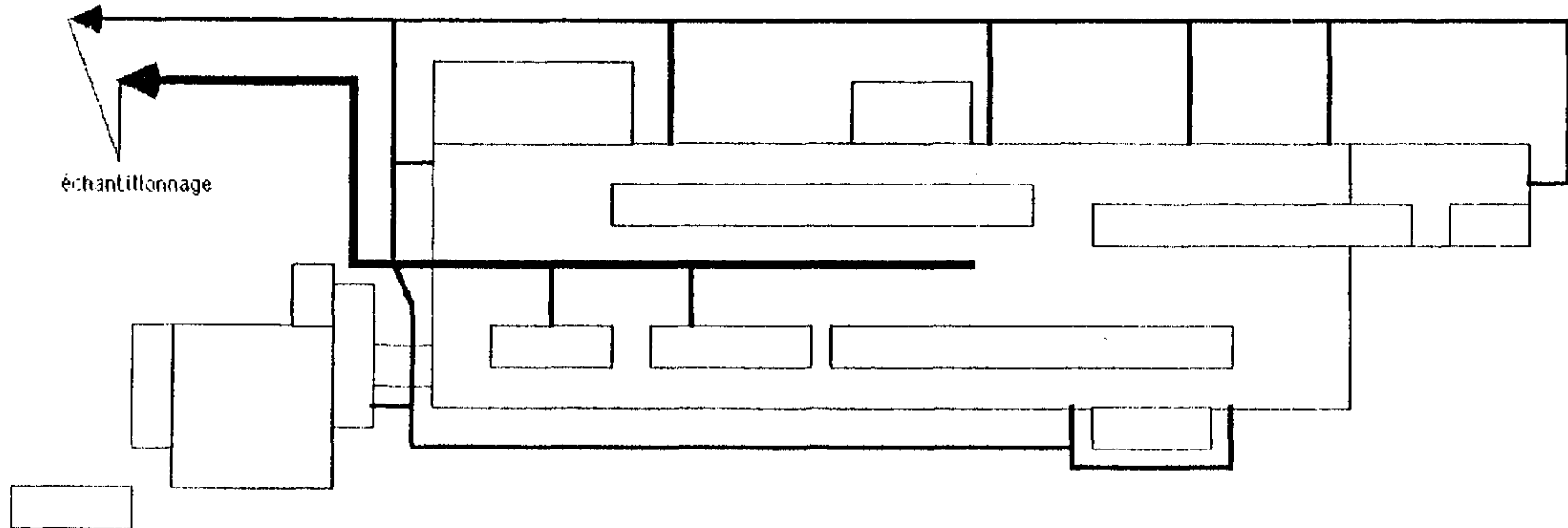
PARAMÈTRES*	EFFLUENT NON-ACIDE			EFFLUENT ACIDE			EAU D'ENTRÉE	
	DÉCEMBRE 1985	17	18	19	17	18		19
SS		14	23	13	18	17	35	8
SD		170	140	155	490	500	595	215
H&G		1	1	1	1	2	2	1
NTK		0.09	0.06	0.05	0.05	0.05	0.09	0.05
DCO		10	47	12	17	115	10	27
P-PO ₄ (total)		0.065	0.060	0.039	0.088	0.035	0.14	0.028
CN ⁻		0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
Fe		1.8	6.4	2.2	42	43	42	0.37
Cr		0.39	0.65	0.23	7.3	7.6	8.2	0.02
Cu		0.055	0.085	0.045	0.065	0.070	0.060	0.010
Zn		0.33	0.65	0.44	0.24	0.38	0.31	0.36
Pb		0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02
Ni		0.11	0.37	0.17	5.7	6.0	5.8	0.05

* en ppm

SNC

FIGURE 2

SCHEMA SIMPLIFIE DU RESEAU D'EGOUT
(Point d'échantillonnage)



Effluents

Effluent Acide (14.5 MGUS/sem)

**Effluent Non-Acide
(35 MGUS/sem)**

3.0 TECHNOLOGIE DE TRAITEMENT - NIVEAU BPT

3.1 IDENTIFICATION DES EFFLUENTS (RAPPEL)

Le tableau 2 ci-après reprend la description des différents effluents qui avaient déjà été identifiés au chapitre de la "Description de l'Usine" (section Bilan d'eau). Chaque effluent y est présenté en relation avec le procédé métallurgique source, sa durée, son débit et les principaux contaminants qu'il contient. La figure 2 complète ce tableau en référant à l'émissaire récepteur de chaque effluent.

3.2 TECHNOLOGIE DE TRAITEMENT - NIVEAU BPT

Aux fins, d'identifier et de développer les schémas de traitement de niveau BPT, USEPA (1982) définit l'industrie métallurgique en plusieurs sous-catégories qui permettent d'effectuer un regroupement des différents types d'opérations et de procédés de fabrication utilisés dans ce vaste secteur industriel.

Dans le cas de la présente usine, USEPA (1982) définit les technologies de traitement de niveau BPT en fonction des sous-catégories de procédés métallurgiques suivants:

- o Décarburisation sous-vide ("Vacuum Degassing Subcategory")
- o Décapage ("Acid Pickling Subcategory")
- o Coulée en continue ("Continuous Casting Subcategory")
- o Laminage à chaud ("Hot Forming Subcategory").

Chacun des effluents issus de ces procédés sont identifiés au tableau 2 en relation avec le traitement existant (le cas échéant) ou en relation avec la technologie de niveau BPT applicable. Notons que les options de niveau BAT ne sont pas considérées aux termes de la présente étude.

TABLEAU 2

IDENTIFICATION DES EFFLUENTS CONTAMINÉS DE PROCÉDÉ

IDENTIFICATION DE L'EFFLUENT cf.2 FIGURE 2	ÉTAPES DE PROCÉDÉ	SOURCES	DÉBIT (L/MIN.)	DURÉE (HRS./SEM.)	CONTAMINANTS	RÉFÉRENCE AU TRAITEMENT EXISTANT OU À LA BPT APPLICABLE
1	Recuit Ligne recuit et décapage #1	. Unité de trempe	3800	120	Oxydes	Traitement existant, cf. section 1.3
2	Décapage Ligne recuit et décapage #1	. Bains de rinçage . Épurateur de gaz . Lavage	1500 150 190	120 120 120	Acides et sels Acides et sels Acides et sels	Voir figure 3 (BPT) Voir figure 3 (BPT) Voir figure 3 (BPT)
3	Décapage Ligne recuit et décapage #2	. Bains de rinçage . Épurateur de gaz . Lavage	1330 40 530	120 120 120	Acides et sels Acides et sels Acides et sels	Voir figure 3 (BPT) Voir figure 3 (BPT) Voir figure 3 (BPT)
4	Décarburation sous vide	. Pompe à vide	2100	50	Gaz, poussières, oxydes	BPT: décantation primaire seulement
5	Coulée continue	. Refroidissement direct de la brame	1500 @ 3800	40	Oxydes	Traitement existant, cf. section 1.1
6	Laminoir à chaud	. Refroidissement direct (planétaire)	1900	10	Oxydes et huiles	Traitement existant, cf. section 1.2
7	Laminoir à chaud	. Refroidissement direct (sortie)	3030	10	Oxydes et huiles	Voir figure 3.2 (BPT)
8	Meulage	. Lavage	680	120	Métal et huiles	Traitement existant: cf section 1.4 et figure 1. BPT applicable: Voir figure 4

3.2.1

LIGNES DE DÉCAPAGE (EFFLUENTS #2 ET #3)

Dans le cas de ces effluents, le schéma de traitement de niveau BPT repose sur le contrôle des huiles et graisses suivi d'une précipitation physico-chimique à la chaux (ajustement de pH, précipitation, clarification et filtration sous vide des boues). Ce schéma de traitement est représenté à la figure 3.

Les effluents de l'usine qui requièrent un traitement conformément à la BPT identifiée pour cette sous catégorie (opérations de décapage) sont composés des eaux de rinçage (H_2SO_4 , HNO_3 , HF et Na_2NO_3), des eaux des lavages et des effluents des vides-vites des épurateurs des gaz.

Tel que déjà discuté à la section 1.5, les acides usés sont emmagasinés dans 3 réservoirs avant d'être expédiés vers une autre usine où ils sont régénérés.

3.2.2

LAMINOIR À CHAUD (EFFLUENT #7)

Dans le cas cet effluent, la BPT repose sur le contrôle des huiles et graisses et des solides en suspension. La figure 4 illustre le schéma de niveau BPT. La chaîne de traitement inclut une décantation primaire avec enlèvement des huiles et graisses suivie d'une clarification et d'une filtration sur sable. Les boues extraites du clarificateur sont traitées par filtration sous vide.

Pour les procédés en continue, le schéma de niveau BPT prévoit également une recirculation. Il apparaît toutefois que cette étape de la chaîne de traitement soit inappropriée au cas présent parce que le procédé de laminage à chaud de cette usine opère sur une base discontinue, un seul jour par semaine et pour une période d'environ 10 heures.

FIGURE 3

**Option de traitement
effluent de décapage**

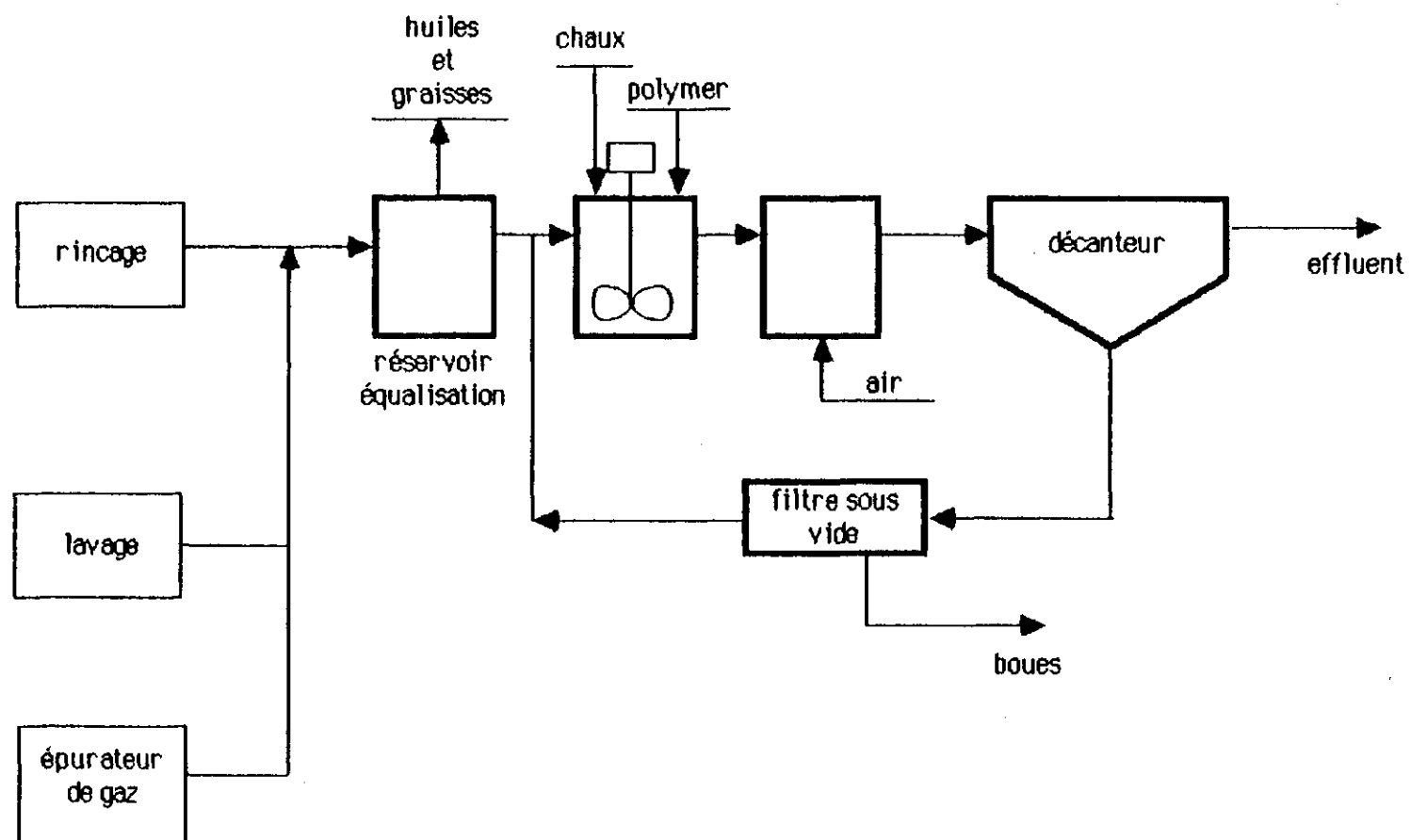
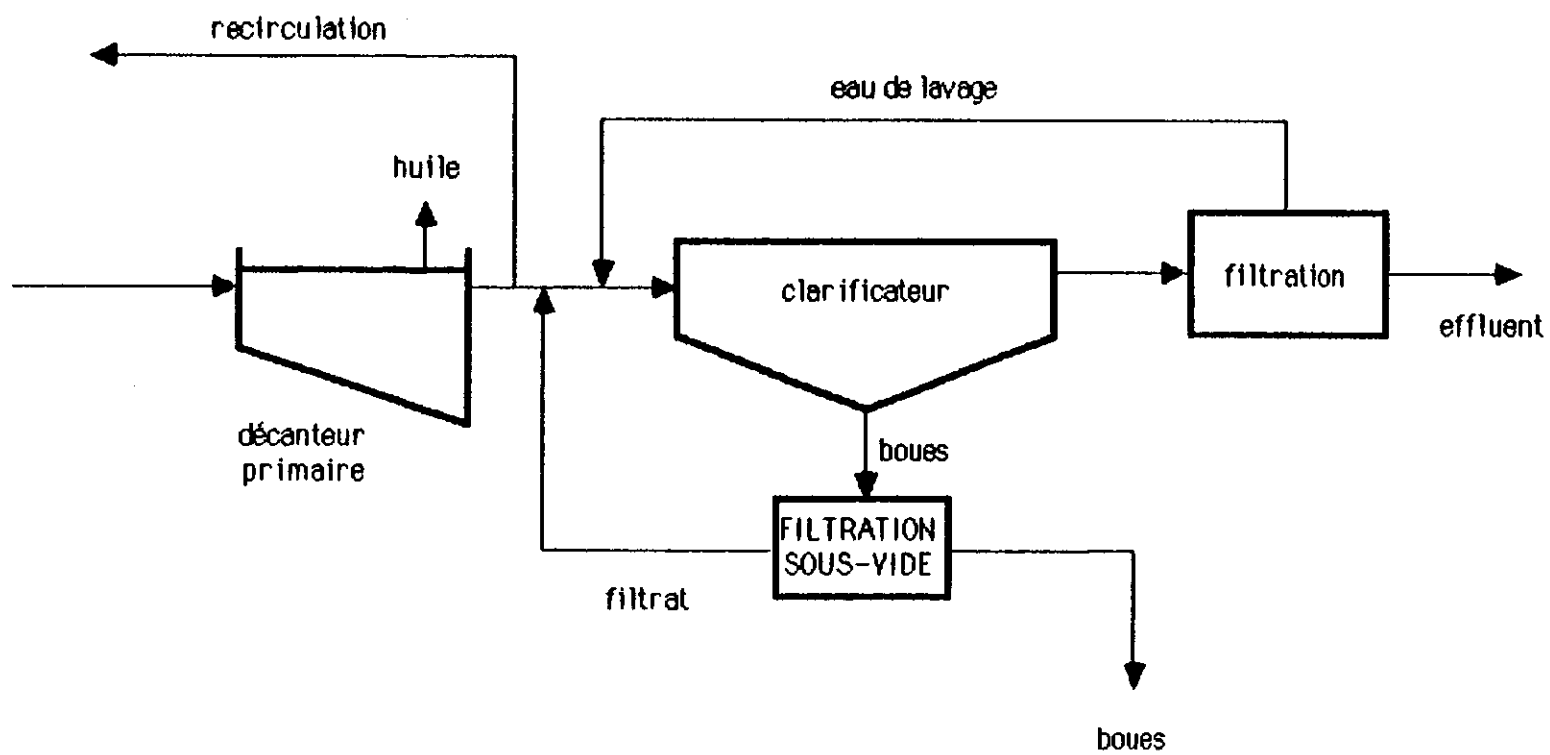


FIGURE 4

OPTION DE TRAITEMENT DE NIVEAU BPT
LAMINAGE A CHAUD



3.2.3 DÉCARBURISATION SOUS VIDE (EFFLUENT #4)

Pour cet effluent, la BPT requiert simplement une décantation primaire pour effectuer le contrôle des solides en suspension.

Pour cette étape de procédé, le traitement de niveau BPT inclut une recirculation des eaux. Toutefois, la recirculation est requise pour les procédés en continue et devient donc inappropriée au cas d'une opération discontinue.

3.2.4 MEULAGE (EFFLUENT #8)

Une revue de littérature des travaux effectués par USEPA (1982) indique que les opérations de meulage ne sont incluses dans aucun des schémas de traitement de niveau BPT définis pour les différents procédés métallurgiques de cette sous-catégorie. Il s'agit donc d'un cas particulier pour lequel les caractéristiques de l'effluent (présence d'huiles et de solides en suspension) suggèrent un schéma de traitement essentiellement similaire à celui présenté à la figure 4.

3.3 OPTIONS DE TRAITEMENT CONSIDÉRÉES (NIVEAU BPT)

La section précédente a présenté un examen des technologies de niveau BPT en relation avec les différents effluents de l'usine. En fonction de cette analyse, les schémas suivants sont retenus dans le cadre de la présente étude:

- o Traitement des effluents #2 et #3: schéma de niveau BPT tel que décrit à la figure 3 (précipitation physico-chimique à la chaux).

SNC

- o Traitement des effluents #5, #6 et #7. Le schéma de niveau BPT applicable à ces effluents doit être adapté à partir des BPT définies par USEPA (1982) pour chaque effluent pris individuellement (cf. sections 3.2.2., 3.2.3 et 3.2.4) et en tenant compte également des traitements déjà existants. L'étape de filtration qui, pour certains de ces effluents est applicable en conjonction avec une recirculation, n'est pas incluse au schéma. En effet, celle-ci est requise pour le cas de procédés fonctionnant sur une base continue. Or, dans le cas présent, les opérations sont discontinues et de faible durée, de sorte que l'application intégrale des technologies de niveau BPT peut devenir inapproprié aux conditions particulières observées à cette usine. Le schéma de niveau BPT ainsi obtenu est décrit à l'aide du tableau 3 et de la figure 5.

Compte tenu:

1. Que les débits des effluents visés par cette BPT sont intermittants et de faible durée (10 hres/semaine dans le cas des effluents #6 et #7).
2. Qu'un traitement préliminaire par décantation est actuellement effectué sur ces effluents.
3. Des valeurs de rejets en solides en suspension (paramètre de niveau BPT) présentées au tableau 1 (et nonobstant la présence d'un volume de dilution par les eaux de refroidissement indirect).

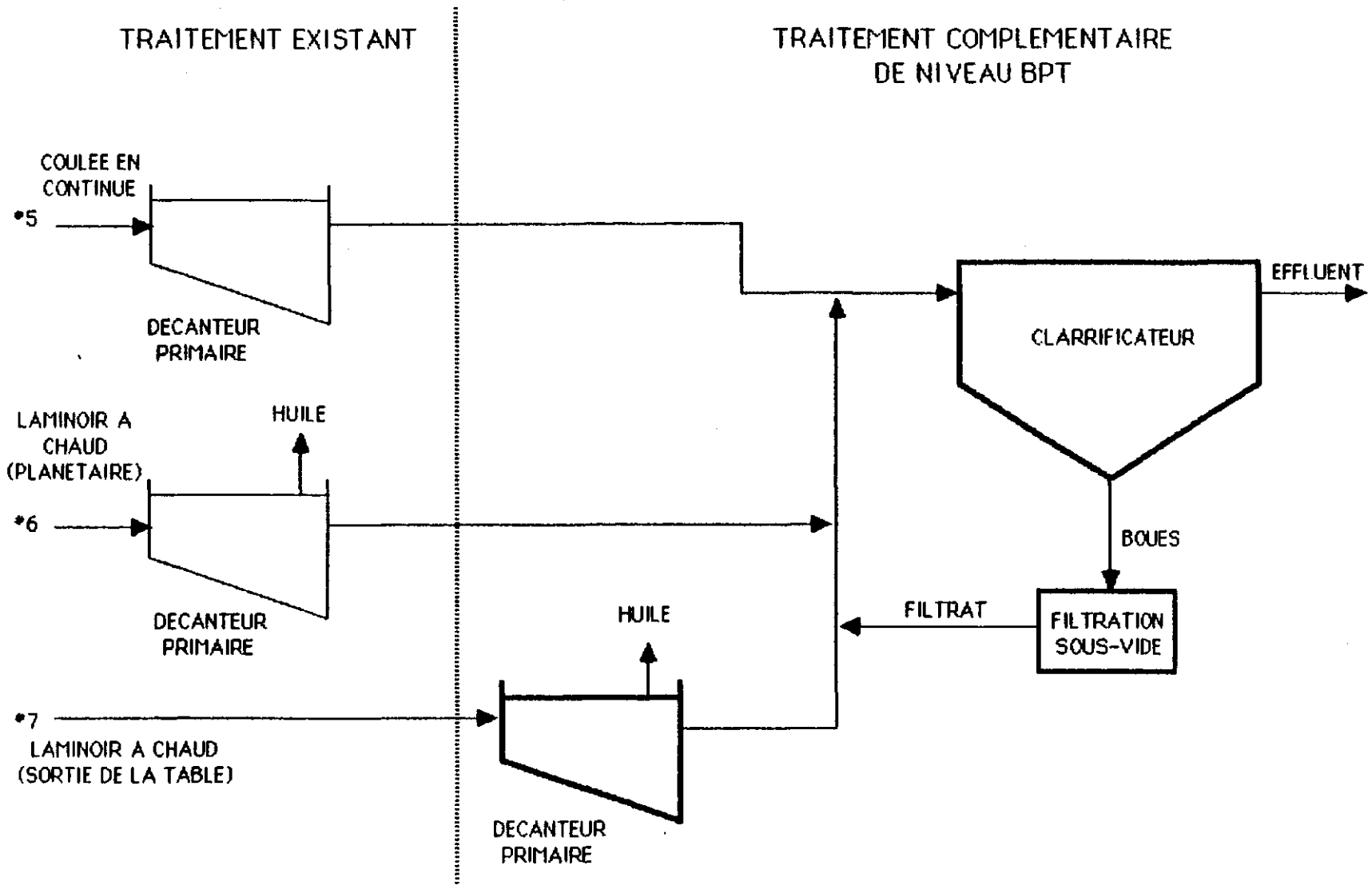
TABLEAU 3

OPTION DE TRAITEMENT APPLICABLES - NIVEAU BPT
COULÉE CONTINUE ET LAMINAGE À CHAUD

NO D'EFFLUENT	ÉTAPE DE PROCÉDÉ	TRAITEMENT APPLICABLES DE NIVEAU BPT	
		EXISTANT	TRAITEMENT COMPLÉMENTAIRE DE NIVEAU BPT
5	Coulée continue	o décantation primaire	o clarification o filtration sous vide des boues
6	Laminoir à chaud (planétaire)	o décantation primaire o enlèvement des huiles	o clarification o filtration sous vide des boues
7	Laminoir à chaud (sortie)	o nil	o décantation primaire o enlèvement des huiles o clarification o filtration sous vide des boues

FIGURE 5

OPTION DE TRAITEMENT (BPT)



3.3

OPTIONS DE TRAITEMENT CONSIDÉRÉES (NIVEAU BPT) (suite)

Il apparaît nécessaire que l'application d'un schéma de traitement de niveau BPT (cf. figure 5) soit évaluée en fonction d'une part, des objectifs de qualité qui seront éventuellement retenus par les autorités concernées et, d'autre part, sur la base d'un échantillonnage de ces effluents pendant l'opération des procédés-sources.

Dans le cadre de cette étude, une évaluation de la chaîne de traitement de niveau BPT applicable aux effluents acides #2 et #3 (cf. figure 3) est présentée dans les sections suivantes.

3.3.1

CARACTÉRISTIQUES PRÉLIMINAIRES DU SCHÉMA DE TRAITEMENT - NIVEAU BPT

Dans cette étude, le développement d'une solution de traitement (schéma BPT) se situe à un niveau préliminaire de conception. Tel que défini par Harris et al. (1982), le niveau préliminaire de conception est destiné à répondre à des besoins de planification et de décision en permettant d'identifier certains schémas de traitement applicables et d'établir leurs principales caractéristiques. Les résultats obtenus à ce niveau servent ensuite dans une deuxième phase qui consiste à entreprendre les études détaillées nécessaires (essais de traitabilité, études pilotes, ingénierie, analyse et simulations de procédé, choix des équipements etc.) pour optimiser, au plan technique et économique, le design final d'un schéma de traitement. La présente étude exclue cette deuxième phase et s'applique strictement au niveau préliminaire.

3.3.1

CARACTÉRISTIQUES PRÉLIMINAIRES DU SCHÉMA DE TRAITEMENT - NIVEAU BPT (suite)

Par ailleurs, il demeure entendu que l'ensemble des paramètres de conception nécessaires au design et à une évaluation rigoureuse du schéma de traitement doivent être déterminés à partir d'études de traitabilité. Ceci devient notamment critique pour des variables telles la vitesse de surverse (sédimentation), la sélection des polymères, les dosages de chaux, les caractéristiques physiques des boues, les taux de filtration, les rendements sous diverses conditions d'opération, etc. Toutes ces variables gouvernent à la fois la conception finale et les coûts. Dans le cadre du présent mandat, aucun essai ou étude de traitabilité n'est effectué. Donc, les critères utilisés ont été basés sur la littérature, sur des valeurs types ou sur l'expérience de cas similaires et leur application sert uniquement à apprécier, à un niveau préliminaire, les caractéristiques générales du schéma de traitement. Enfin, les valeurs de débit considérées pour le dimensionnement du système sont telles que déjà établies à la section "Bilan d'Eau" (cf: "Description de l'Usine") à partir des informations disponibles.

Le calcul des caractéristiques du schéma de traitement a été effectué à l'aide du modèle CAPDET (Computer Assisted Procedure for the Design and the Evaluation of Treatment Systems) (USEPA, 1981). Les résultats obtenus et les principaux critères de conception utilisés sont présentés respectivement aux tableaux 4 et 5.

Les aspects économiques reliés à ces unités de traitement seront considérés au chapitre suivant.

TABLEAU 4

CARACTÉRISTIQUES DU SCHEMA DE TRAITEMENT

CARACTÉRISTIQUES SCHEMA BPT - FIGURE 3		
Débit	7.2 MGUSD	27 215 m ³ /d
<u>Égalisation</u>		
o Bassin en béton		
o Facteur de pointe	: 1.2	
o Débit horaire	: 0.3 MGUS	1 135 m ³
o Volume total du bassin	: 2.5 MGUS	9 450 m ³
<u>Système de dosage de chaux</u>		
o Pompe doseuse et saturation		
o Chambre de mélange		
<u>Dégasage (aération)</u>		
o Réservoir		
o Soufflante, diffuseur		
<u>Sédimentation</u>		
o Nombre de décanteurs circulaires	2	
o Surface par unité	3600 pi ²	335 m ²
o Profondeur	12 pi	3,65 m
o Diamètre	68 pi	20,70 m
o Temps de rétention hydraulique	2.15 hr	
o Production de boues	56500 GUSD	213 m ³ /d
<u>Filtration sous vide</u>		
o Nombre de filtres	1	
o Surface par unité	430 pi ²	40 m ²
o Bâtiment	700 pi ²	65 m ²
o Production de solides (siccité 20%)	45 t/j	50 tm/d

TABLEAU 5

PARAMÈTRES DE DESIGN PRÉLIMINAIRE

PARAMÈTRES	COMMENTAIRES
<u>Sédimentation</u>	
Vitesse de surverse: 1000 gal/pi ² -d 0.35 m ³ /m ² -d	USEPA (1982) Variable maftresse du dimensionnement à déterminer par essais de traitabi- lité
Poids spécifique des boues: 1.3	Hypothèse d'application
% en solides: 3%	Hypothèse d'application
Dosage (Ca [OH] ₂) : 200 mg/l	Hypothèse d'application (doit être vérifiée expérimentalement)
Dosage polymère	Non-considéré; Sélection et dosage des polymères nécessitent d'être déterminés par essais de traitabilité
Efficacité théorique de sédimentation: 95% d'enlèvement des SS.	Hypothèse d'application basée sur des résultats observés (USEPA, 1982)
<u>Filtration sous vide (Boues)</u>	
Charge superficielle, 6 lb/pi ² -hr 0,25 kg/m ² -hr	Hypothèse d'application
Opération 8 hr/jour, 5 jours/sem.	Conditions pratiques d'opération généralement observées
Siccité des boues 20%	Hypothèse d'application

SNC

MESURES TECHNOLOGIQUES INTERNES

Les différentes mesures internes de recirculation qui sont associées aux technologies de niveau BPT sont prévues dans le cas de procédés en continue. L'examen des procédés métallurgiques de l'usine a mis en évidence que leurs opérations sont discontinues et de faible durée (nombre d'heures limitées par semaine). Dès lors, il apparaît que l'application intégrale de la BPT devient inappropriée si ces conditions particulières ne sont pas prises en compte. D'autre part, les mesures technologiques internes demeurent également associées aux options de traitement de niveau BAT, lesquelles ne peuvent être considérées dans le cadre de la présente étude.

USINE D1

(SECTEUR INDUSTRIEL DE LA MÉTALLURGIE - MÉTAUX FERREUX)

SN

USINE E1

(SECTEUR INDUSTRIEL DE LA CHIMIE ORGANIQUE)

SN

1.0

TRAITEMENT EXISTANT

Eaux de procédé

Tel que montré sur le schéma d'écoulement ci-après, le seul traitement des eaux de procédé consiste en une neutralisation des effluents à pH acide.

Il s'agit des effluents provenant des secteurs de fabrication d'acide, du nitro-coton et du neutralisateur du nitrate d'ammonium lesquels sont neutralisés par dosage contrôlé d'une base alors que l'effluent d'eau de lavage du secteur du PETN est neutralisé sur un lit de chaux dolomite (cf. figure 1).

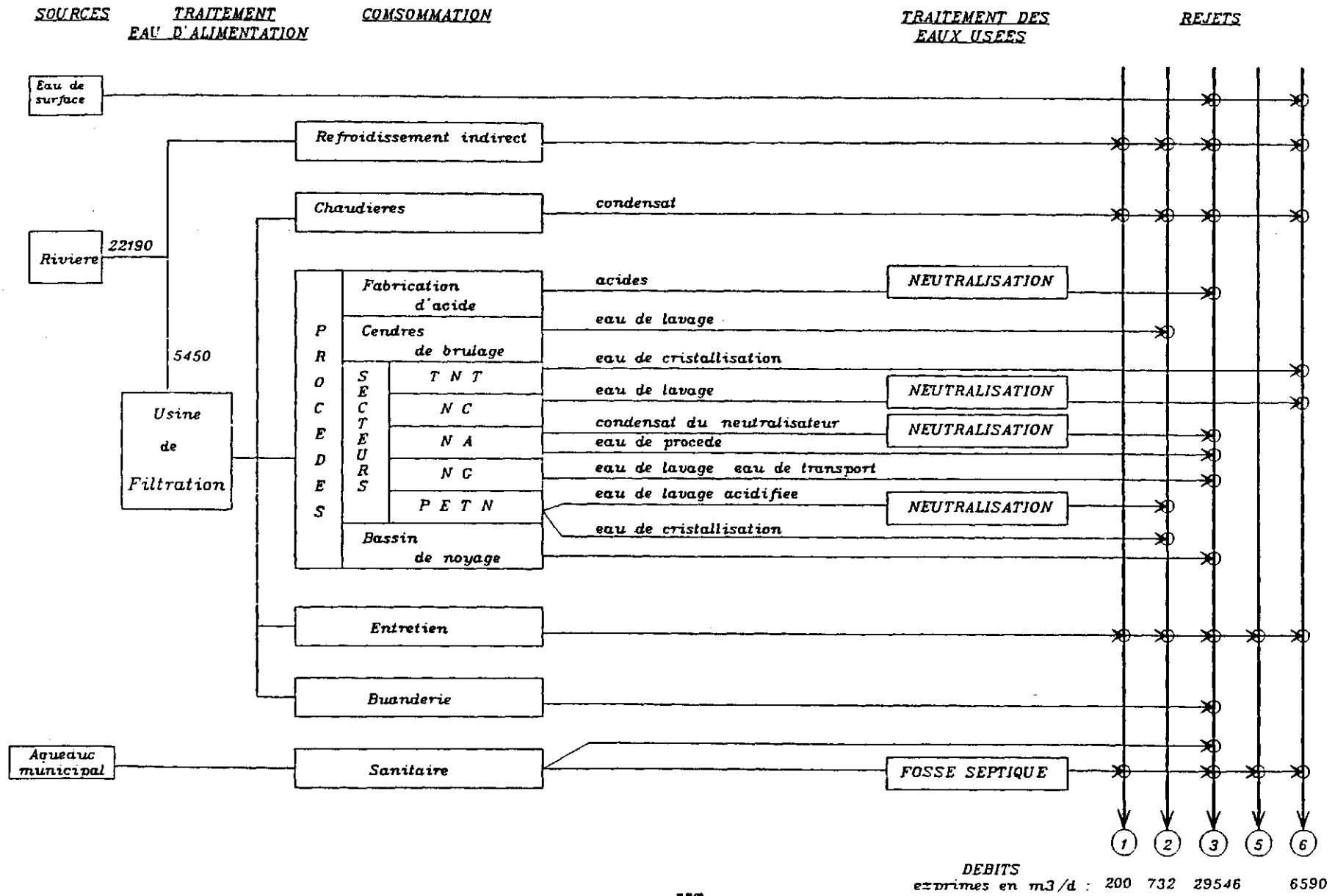
Eaux sanitaires

En général, les effluents sanitaires sont dirigées vers des fosses septiques. Seul un effluent sanitaire demeure non-traité et est acheminé dans le rejet #3.

SNC

FIGURE 1

SCHEMA D'ÉCOULEMENT DE L'EAU



CARACTÉRISATION DES EFFLUENTS

Le tableau 1 présente les résultats d'analyse effectuée sur des échantillons instantanés prélevés à la fin de l'été 85 sur les rejets #1, 2, 3 et 6.

Les résultats sont exprimés en terme de charge (kg/d) et l'examen de ce tableau met notamment en évidence:

- la forte charge en nitrate du rejet #3
- la possible toxicité de l'effluent #6 contenant du TNT.

Au tableau 2 sont présentées les charges polluantes minimales et maximales des diverses formes azotées et ce, selon les secteurs de production de l'usine et les points de rejets.

On y remarque que:

- la majeure partie des nitrates du rejet #3 proviennent des eaux de lavage de la nitroglycérine
- la charge en nitroglycérine provenant du secteur de la NG et déversée dans le rejet #3 est importante du point de vue toxicité de ce rejet.

TABLEAU 1
CARACTÉRISATION DES EFFLUENTS

PARAMÈTRE	NO DU REJET À LA RIVIÈRE					
	UNITÉ	#1	#2	#3	#6(1)	#6 (2)
pH		7.5	6.6	7.2	8.1	7.9
MES	kg/d	11.9	20.7	140	18.9	9.4
Sol. dissous	kg/d	82.1	409	6770	6260	7418
DBO ₅	kg/d	-	75.6	-	2.0	10.8
DCO	kg/d	22.3	109.6	475	382	1310
Sulfates (SO ₄)	kg/d	4.3	10.5	662	19.6	136
Couleur	APHA	10	15	5	20	50
H&G solubles dans l'éther	kg/d	0.6	0.9	66	1.1	25.3
Ammoniaque (NH ₃)	kg/d	11.7	31.1	85	1.1	11.7
Nitrates (NO ₃)	kg/d	35.3	170	1660	0.6	16.8
Nitrites (NO ₂)	kg/d	-	-	7.4	-	-
TNT dissous	kg/d	-	-	-	-	27.1
	mg/l	-	-	-	-	5.8
Débit moyen (3)	l/min	129	375	25550	610	3250

Notes & commentaires

- (1) échantillon pris à l'entrée du ruisseau #6 sur le terrain de l'usine
- (2) échantillon pris à la sortie du ruisseau du terrain de l'usine
- (3) débit moyen établi sur 24 hres

- Les résultats d'analyses proviennent d'échantillons instantanés prélevés et analysés par l'usine El à la fin de l'été 85 et présentés au MENVIQ le 3 octobre 1985.

TABLEAU 2

CHARGES POLLUANTES AZOTÉES

SECTEUR	POLLUTION	REJETS @ (kg/d)		
		#2 min - max	#3 min - max	#6 min - max
<u>P.E.T.N.</u>	HNO ₃	2.5 - 3		
<u>T.N.T.</u>				
1) Cristallisation	TNT			8.1 - 32.4
2) Nitrocotton	HNO ₃			50 - 100
<u>ACIDES</u>				
1) Nitrate d'ammonium fabrication	NO ₃		100 - 336	
2) Nitrate d'ammonium	NO ₃		180 - 480	
3) Acide nitrique	HNO ₃		0 - 150	
<u>EXPLOSIFS BRISANTS</u>				
1) Nitroglycérine eau de transport	NG		162 - 450	
eau de lavage	NG		285 - 688	
	NO ₃		855 - 1290	

SNC

La meilleure technologie de niveau BPT pour le contrôle des nitrates repose sur des procédés de dénitrification biologique (Environnement Canada, 1982).

Dans le cas de la présente usine, l'application de cette technologie ne peut être envisagée en termes pratiques en raison des contraintes suivantes:

- L'effluent #3 ne contient pas de carbone et de phosphore en quantité suffisante pour soutenir les processus biologiques. Du fait que des dosages élevés de produits contenant ces éléments seraient requis, une telle technologie ne serait pas applicable pratiquement. À cet égard, Environnement Canada (1982) fait état de travaux qui ont été réalisés dans le but de trouver d'autres sources de carbone pour remplacer le méthanol dans les procédés de dénitrification. Tel que déjà mentionné, les effluents de l'usine n'ont à toute fin pratique aucune teneur en carbone, d'où la nécessité de recourir à un apport extérieur en substrat, généralement le méthanol. Certains déchets industriels ou sous-produits de ces déchets ont pu être identifiés comme sources de carbone substitués au méthanol. L'utilisation de tels résidus soulève cependant des contraintes reliées aux disponibilités (origine, quantités, transport) nécessaires pour garantir un approvisionnement suffisant et constant.

Une deuxième contrainte majeure à l'application de la dénitrification biologique provient de la toxicité potentielle des effluents. En effet les effluents #3 et #6 contiennent respectivement du T.N.T. et de la nitroglycérine en quantités importantes, lesquels peuvent interférer directement avec les processus de dénitrification biologiques (cf. section 2.0). Bien qu'il soit possible de récupérer une portion de la charge de NG dans l'eau de transport de la NG par recyclage et concentration, (l'usine en récupère déjà par refroidissement) une réduction substantielle de NG et de T.N.T. apparaît difficilement réalisable au plan technique. Dans ce contexte, des essais à l'échelle pilote s'imposent comme une base indispensable à l'évaluation d'un système de dénitrification biologique.

D'autres technologies sont disponibles pour la réduction des nitrates. À ce titre on peut citer:

- l'osmose inverse
- les échangeurs d'ions
- le charbon actif
- l'évaporation

Ces dernières technologies demeurent associées à des options de niveau BAT et leur examen relève d'une analyse extérieure au présent mandat.

4.0 MESURES TECHNOLOGIQUES INTERNES

4.1 RÉCUPÉRATION ET RECYCLAGE EXISTANTS

Tous les procédés utilisant de l'acide nitrique font présentement une récupération partielle de l'acide nitrique usé. Cet acide est envoyé à l'usine de régénération afin de le recycler dans les procédés.

Les procédés de nitroglycérine et TNT récupèrent et recyclent aussi une partie du NG et du TNT contenus dans les eaux de lavage.

4.2 RÉCUPÉRATION ET RECYCLAGE POSSIBLES

Compte tenu du fait que les procédés de fabrication d'explosifs présentent de grands dangers, il faut que toute mesure, visant à réduire la charge de polluants, soit entièrement sécuritaire.

Après discussions avec le personnel de l'usine, il semble possible de récupérer et réutiliser l'eau de transport des procédés NG et TNT, réduisant ainsi l'émission de ces matières dissoutes dans l'eau servant au transport sécuritaire du NG et du TNT. Toutefois, il faut noter que ces mesures ne réduisent en rien la charge en nitrate de l'effluent.

La charge en nitrate due aux procédés représente environ les deux tiers de la charge totale de l'usine, le reste étant dû aux bris d'équipement, lavage de plancher, etc... Toute mesure interne, si possible, ne pourra réduire qu'une partie de la charge totale en nitrate. Il semble donc préférable de concentrer les efforts de recherche sur une méthode acceptable de traitement plutôt que sur des modifications de procédé qui n'affectent qu'une partie de

4.2

RÉCUPÉRATION ET RECYCLAGE POSSIBLES (suite)

la charge. Ces efforts de recherche pourraient être orientés vers le traitement d'une eau usée fortement chargée en nitrate pour un débit reelativement faible (ex.: eau de lavage de la NG, débit de 57 à 86 m³/d, charge en nitrate de 855 à 1290 kg/d).

USINE F1

(SECTEUR INDUSTRIEL DE LA MÉTALLURGIE - MÉTAUX NON-FERREUX)

SNE

1.0 TRAITEMENT EXISTANT

1.1 USINE DE NEUTRALISATION ACIDE (U.N.A.)

Le traitement UNA est composé d'une usine de neutralisation des acides à la chaux suivie d'un système de bassins de sédimentation.

Les bassins de sédimentation sont constitués de deux séries de deux bassins utilisés en alternance. Les caractéristiques de ces bassins sont données au tableau 1.

TABLEAU 1
BASSINS UNA

BASSIN	SURFACE (ha)	VOLUME (m ³)	
		été	hiver
Nord	8.7	50,000	15,000
Polissage nord	1.6	20,000	20,000
Sud	11.3	60,000	25,000
Polissage sud	3.2	25,000	25,000

L'usine de neutralisation reçoit plusieurs effluents, soit:

- purge d'électrolyte épuisé en provenance des opérations d'électrolyse (120 m³/d)
- courant d'acide faible en provenance de l'usine d'acide sulfurique (400 m³/d)

SNC

1.1 USINE DE NEUTRALISATION ACIDE (U.N.A.)

- eaux de procédé du département de grillage comprenant le vide-vite des bouilloires (70 m³/d) et l'effluent de régénération des échangeurs d'ions (150 m³/d)
- eaux en provenance de la chaufferie qui inclus le vide-vite des bouilloires (70 m³/d), l'effluent de régénération des échangeurs d'ions (150 m³/d) et les eaux de lavage des filtres (1000 m³/d)
- eaux de refroidissement indirect qui totalisent (680 m³/d).
- eaux parasites de captage qui peuvent atteindre 5000 m³/d.

Au total l'usine de neutralisation d'acide reçoit entre 2000 et 7000 m³/d. Un apport considérable d'eaux parasites contribue à l'augmentation du débit à traiter en période de captage.

1.2 BASSINS DE JAROSITE

Les eaux usées issues des opérations de décantation de la solution de lessivage (département d'hydrométallurgie, unité de lixiviation du minerai grillé), sont traitées par des bassins de sédimentation. Ces bassins permettent de recueillir la jarosite générée par le procédé et de recirculer toute l'eau après décantation. Ce système de traitement ne produit donc aucun effluent vers le milieu.

TRAITEMENT BIOLOGIQUE DES EAUX DOMESTIQUES

Le système de traitement biologique reçoit toutes les eaux du réseau d'égout domestique. L'affluent est composé des eaux usées d'origine domestique et d'une grande quantité d'eaux parasites (infiltration et/ou procédé).

Le traitement consiste à une aération et décantation des eaux usées. Le volume utile du système est évalué à 160 m³ et le temps de rétention hydraulique varient entre 5 et 10 heures pour les débits maximum et minimum enregistrés en juin 1985.

Le débit théorique d'eaux usées domestiques de l'usine est estimé à 75 m³/d, soit 100 litres/pers.d pour 750 employés.

CARACTÉRISATION DES EFFLUENTS

L'effluent de l'usine de neutralisation acide et l'effluent principal sont les deux seuls effluents de l'usine. Le tableau 2 donne les caractéristiques de ces deux effluents ainsi que les caractéristiques des eaux de l'effluent du traitement biologique et des réfrigérants à vide. Notons que l'effluent principale reçoit les eaux de refroidissement direct du département d'électrolyse (réfrigérants à vide), les eaux domestiques du traitement biologique et les eaux de refroidissement indirect du département de grillage et des usines d'acide sulfurique. Toutes les données du tableau 2 sont le résultat de l'interprétation des données mensuelles moyennes fournies par l'entreprise pour les mois de janvier à août 1985 inclusivement.

L'examen des résultats permet de conclure que la charge totale en zinc de l'effluent principal est bien supérieure à la charge de l'effluent UNA. Les taux de déversement de zinc (exprimé en kg de zinc par tonne de zinc produit) sont de 0.41 kg/tonne et de 0.01 kg/tonne pour l'effluent principal et l'effluent U.N.A. respectivement.

De plus, les résultats démontrent que l'effluent de l'unité de traitement biologique (égout domestique) est sans équivoque la principale source de zinc de l'usine. Il est à noter que la somme des charges en zinc provenant du traitement biologique et des réfrigérants à vide est plus élevée que la charge en zinc de l'effluent principal. Cette anomalie peut-être expliquée par les méthodes d'échantillonnages employées, soit échantillonnage en continu versus échantillonnage instantanée.

TABLEAU 2

CARACTÉRISTIQUES DES EFFLUENTS

PARAMÈTRES	MIN	MAX	MOYENNE
Effluent principal			
pH	7.4	8.3	7.78
Zn (kg/d)	192	377	261
Zn (mg/L)	1.1	2.6	1.67
Cd (mg/L)	0.02	0.06	-
Débit (m ³ /d)	145,000	177,400	156,400
Effluent U.N.A.			
pH	7.8	9.4	8.5
Zn (kg/d)	1.4	21	7.3
Zn (mg/L)	0.5	3.7	1.6
Cd (mg/L)	0.01	0.2	-
Débit (m ³ /d)	2800	8900	4680
Égout domestique			
pH	5.9	6.4	6.14
Zn (kg/d)	208	479	292
Zn (mg/L)	261	620	440
Cd (mg/L)	11	20	-
Débit (m ³ /d)	530	840	660
Réfrigérant à vide			
Zn (kg/d)	64	116	86
Zn (mg/L)	1.3	2.2	1.7
Débit (m ³ /d)	39000	65000	50500

NOTE: L'effluent principal comprend les eaux du réseau d'égout domestique, les eaux des réfrigérants à vide et des eaux de refroidissement indirect.

3.0

TECHNOLOGIE DE TRAITEMENT - NIVEAU BPT

En fonction des limites pratiques des technologies de traitement de niveau BPT, pour la sous-catégorie de l'industrie métallurgique non ferreuse touchant la transformation du zinc primaire, les valeurs de rejet en zinc correspondant au niveau BPT sont de 0.08 kg de zinc par tonne de zinc produit (USEPA, 1980).

L'examen des caractéristiques des effluents des procédés met en évidence que l'application d'un traitement à l'effluent principal permettra d'atteindre les valeurs de rejet de niveau BPT.

Présentement, les taux de déversement en zinc sont de 0.42 kg/t et 0.01 kg/t pour l'effluent principal et l'effluent U.N.A. respectivement. D'autre part, les options de traitement de niveau BAT ne sont pas considérées aux termes de la présente étude.

3.1

PROBLÉMATIQUE D'ASSAINISSEMENT

L'élaboration d'une solution de traitement de niveau BPT pour l'effluent principal réside dans la détermination des sources de rejet de zinc. Tel que démontré par les résultats d'analyses, l'effluent du traitement biologique constitue la principale source de zinc, soit environ 80% de la charge totale de l'effluent principal. D'autre part, l'effluent des unités de réfrigérants à vide constitue la deuxième et dernière source de zinc.

La présence de zinc dans l'effluent du traitement biologique des eaux domestiques pose un problème d'identification des sources de contamination. Deux hypothèses sont soulevées en regard de la provenance plausible de zinc dans le réseau d'égout domestique.

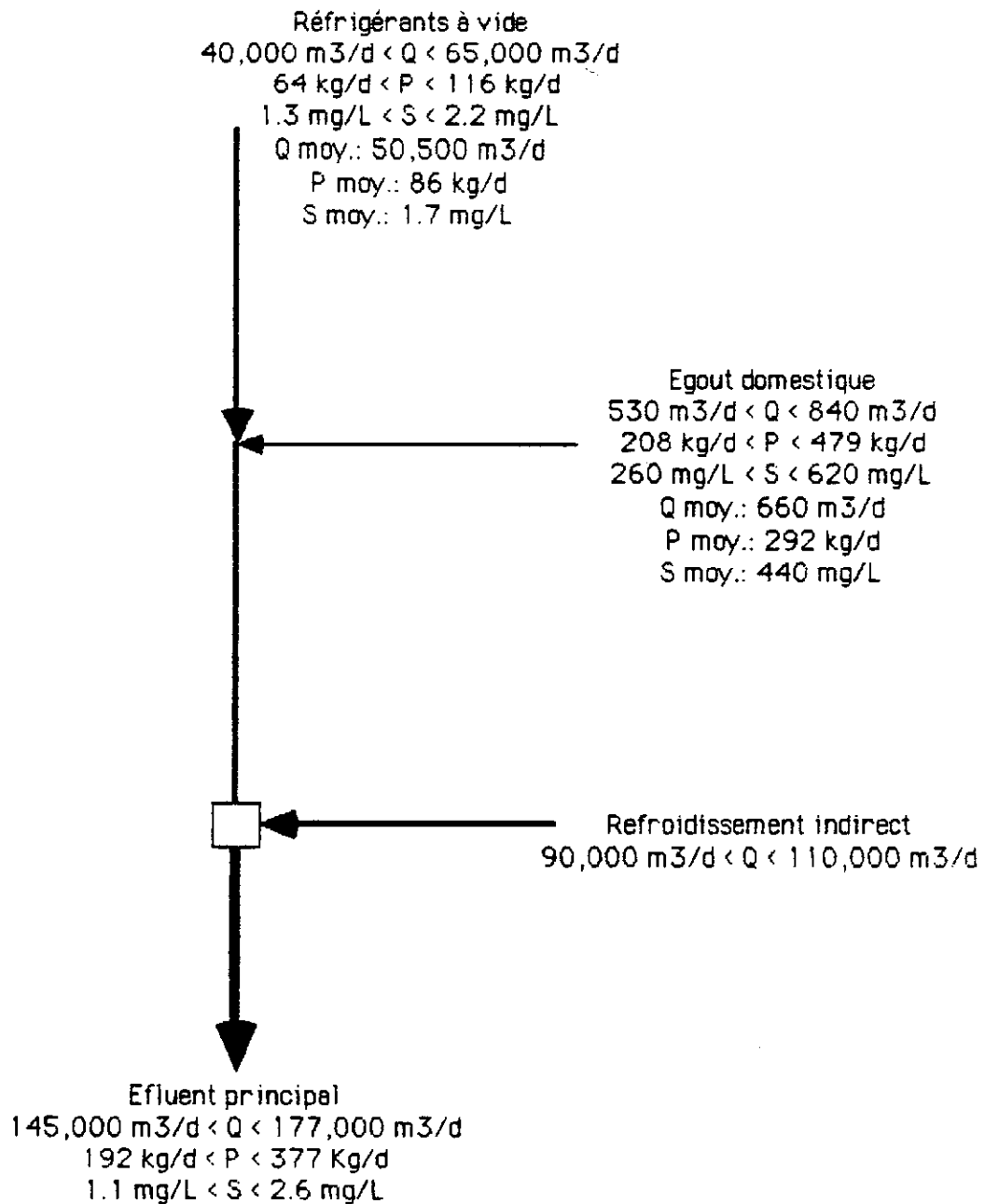
La première hypothèse attribue la provenance du zinc à l'infiltration de la nappe phréatique contaminée dans le réseau d'égout domestique. La vérification de cette hypothèse nécessite une campagne d'échantillonnage de la nappe phréatique qui dépasse largement le cadre de la présente étude. Le déversement d'eau de procédé (ex.: drains de plancher) dans le réseau d'égout domestique constitue la deuxième source probable de contamination. Enfin, une combinaison de ces deux hypothèses est aussi possible.

L'effluent des unités de réfrigérants à vide est la deuxième source de zinc dans l'effluent principal. Le débit de ces équipements varie entre 39,000 et 65,000 m³/d. Ce débit représente 99% du volume d'eau contaminée qui est déversé à l'effluent principal.

Soulignons que la configuration du réseau d'égout de l'effluent principal permet une ségrégation des trois effluents identifiés, soit les eaux de refroidissement indirect, les eaux domestiques et les eaux des réfrigérants à vide.

En résumé, les deux effluents contaminés représentent seulement 30% du débit total de l'effluent principal. L'effluent des réfrigérants à vide constitue 99% du débit d'eaux contaminées et seulement 20% de la charge alors que 1% du débit d'eaux contaminées et 80% de la charge proviennent de l'effluent du réseau d'égout domestique. La figure 1 résume les principales caractéristiques de l'effluent principal et de ses composantes.

FIGURE 1
CARACTERISTIQUES DE L'EFFLUENT PRINCIPAL



SNC

notes: toutes les données sont bassées sur l'interprétation des données mensuelles moyennes fournies par l'entreprise pour la période de janvier à aout 1985 inclusivement.

les concentrations et charges sont exprimées en zinc total

L'application d'une option de niveau BPT requiert l'analyse et l'interprétation des problèmes identifiés à la section précédente ainsi que des contraintes économiques et techniques.

Plusieurs options peuvent être élaborées. Celles-ci sont résumées et commentées au tableau 3. À l'examen de ce tableau, l'option qui apparaît la plus avantageuse consiste à traiter l'effluent du réseau d'égout domestique et à modifier le système de refroidissement de l'électrolyte (réfrigérants à vide) pour éliminer les rejets d'eau de cette étape du procédé. La transformation du système de refroidissement de l'électrolyte est étudiée à la section "Mesure technologique interne". L'option considérée (cf. tableau 3, solution C) offre de nombreux avantages en comparaison des autres alternatives. La chaîne de traitement associée à cette solution est illustrée à la figure 2. Ce traitement consiste à effectuer une précipitation physico-chimique de l'effluent et permet une réduction des charges en zinc et en DBO.

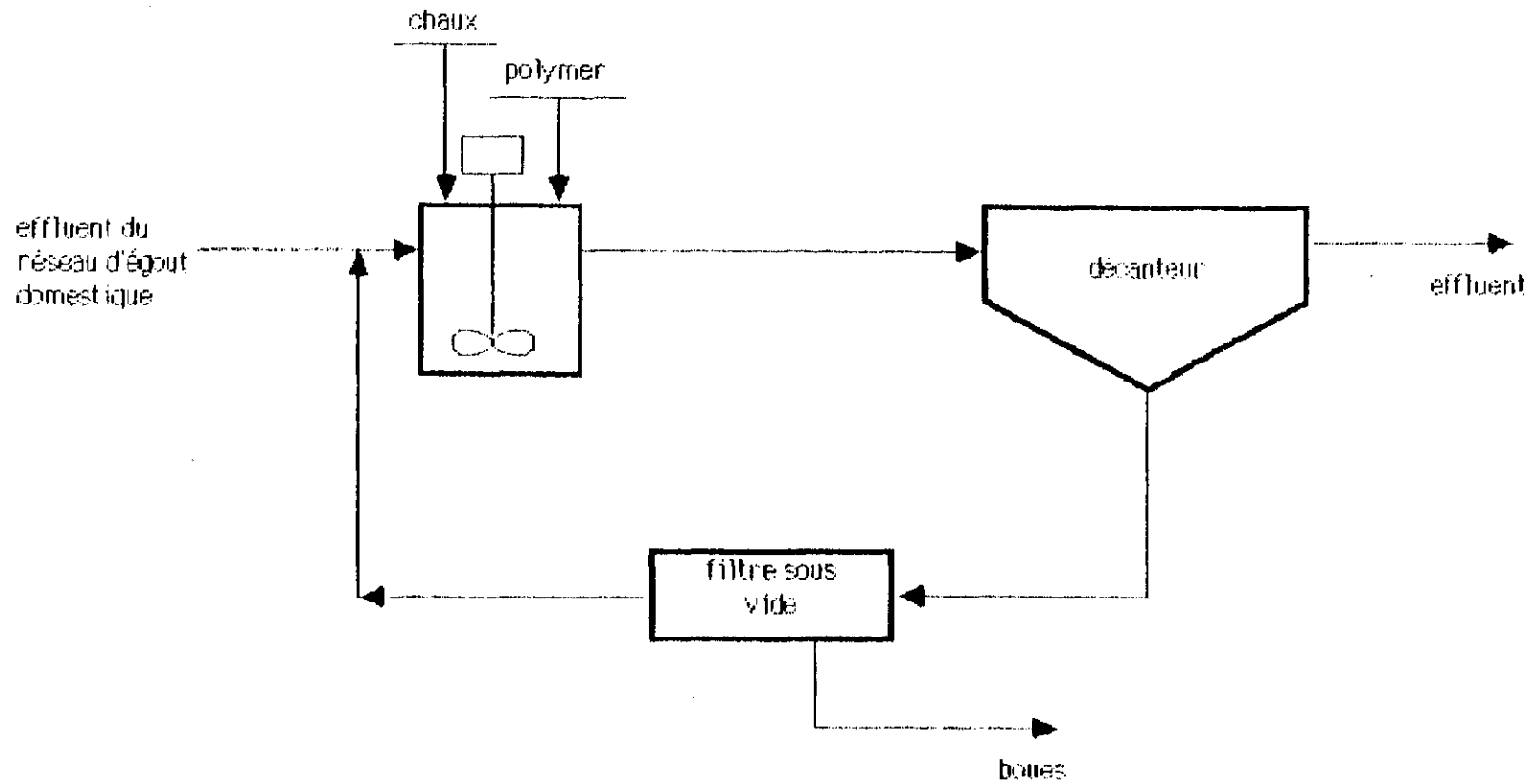
TABLEAU 3

SOLUTION D'ASSAINISSEMENT DE NIVEAU BPT

EFFLUENT PRINCIPAL

SOLUTION	COMMENTAIRES
A) Traiter tout l'effluent principal	<ul style="list-style-type: none"> o débit élevé (170,000 m³/d) o concentration faible (moins de 2 mg/L) o coûts très élevés o efficacité très faible
B) Traiter les effluents du réseau d'égout domestique et des réfrigérants à vide	<ul style="list-style-type: none"> o débit élevé (66,000 m³/d) o concentration faible (9 mg/L) o coûts élevés o efficacité faible
C) Traiter l'effluent du réseau d'égout domestique et éliminer l'effluent des réfrigérants à vide par des mesures technologiques internes	<ul style="list-style-type: none"> o débit faible (840 m³/d) o concentration élevée (400 @ 500 mg/L) o coûts faibles o efficacité élevée
D) Réhabiliter le réseau d'égout domestique et éliminer l'effluent des réfrigérants à vide par des mesures technologiques internes	<ul style="list-style-type: none"> o Cette solution ne règle pas les problèmes de contamination de la nappe phréatique et/ou le traitement des eaux de procédé rejetées au réseau d'égout domestique.

Figure 2
Traitement de niveau BPT
effluent principal (égout domestique)



USINE G1

SECTEUR INDUSTRIEL DU PLACAGE DES MÉTAUX

SN

1.0 MESURES TECHNOLOGIQUES INTERNES

1.1 SÉGRÉGATION DES EFFLUENTS

En 1985, l'usine a entrepris un réaménagement complet de la disposition des lignes de placage à l'intérieur du bâtiment. Ces travaux ont été effectués conjointement avec des modifications au réseau d'égout existant dans le but de réaliser la ségrégation des effluents de placage.

Le plan de la figure 1 présente la nouvelle configuration des installations de même que le schéma de ségrégation des effluents. Au moment de préparer cette étude, on doit noter que des modifications additionnelles sont encore susceptibles d'être apportées à ce plan en fonction de la progression des travaux.

Tel que montré à la figure 1, les effluents de procédé sont collectés conformément au schéma de ségrégation requis pour l'application d'un modèle de traitement de niveau BPT (USEPA 1980):

- o Les eaux de rinçages des unités de placage au chrome sont collectées par l'égout E1 et dirigées vers l'unité future de réduction du chrome hexavalent.
- o Tous les effluents issus des lignes de placage au cyanure (cadmium et procédés mineurs de placage au cyanures d'argent et de cuivre) sont réunis et collectés par l'égout E2 pour être dirigés vers l'unité future de décyanurisation.

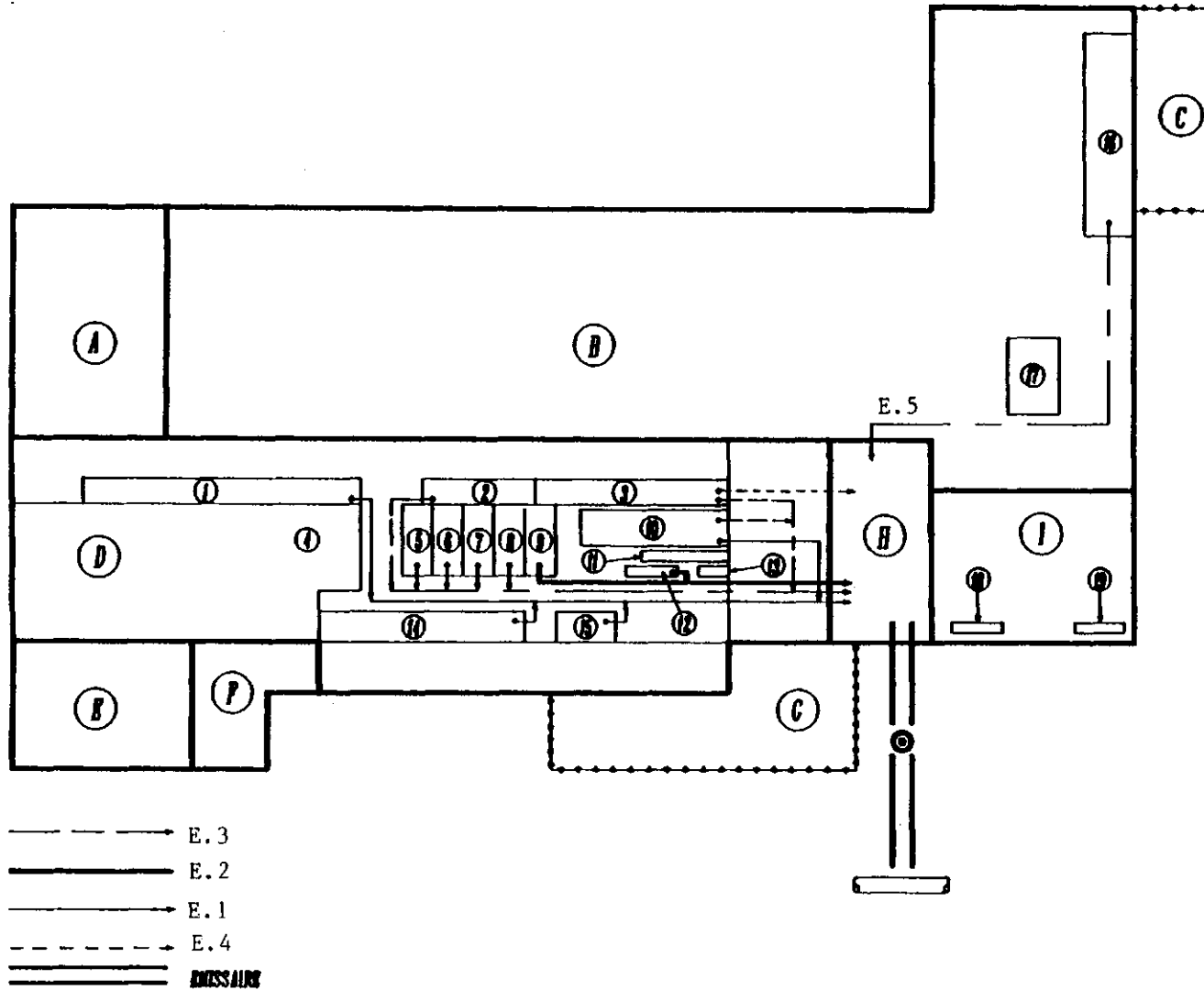
1.1 SÉGRÉGATION DES EFFLUENTS (suite)

- o L'effluent du procédé de placage au Nickel autocatalytique a également été séparé (Égout E4) aux fins d'effectuer l'oxydation de l'agent complexant (pyrophosphates) qui est utilisé dans ce procédé.
- o Les effluents en provenance des divers autres procédés sont recueillis par l'égout E3 et acheminés vers l'unité finale de précipitation des métaux.
- o Finalement, les effluents issus des opérations de nettoyage (avant peinture) sont collectés par l'égout E5.

1.2 MESURES DE RÉDUCTION DES DÉBITS

Les mesures destinées à réduire la consommation d'eau et à favoriser la recirculation et le recyclage font partie intégrante de tout programme d'assainissement des eaux mis en oeuvre dans l'industrie du placage (USEPA, 1980). L'économie des eaux de rinçage constitue une mesure technologique interne de première importance. A titre d'exemple, Toller et Innes (1982) montrent que, de façon générale, un facteur de dilution de 500 à 1 est requis pour compléter adéquatement le rinçage d'une pièce plaquée. Sur cette base, et assumant un taux de placage de $93 \text{ m}^2/\text{hr}$ avec un taux d'emportement de solution de $50 \text{ L}/\text{m}^2$, ces auteurs ont montré que l'application d'un système de rinçage à contre-courant (2 cellules) permettait de réduire la consommation d'eau de $1895 \text{ L}/\text{hr}$ à $190 \text{ L}/\text{hr}$ (sous les conditions théoriques considérées).

FIGURE 1



DEFINITION DES SECTEURS

- A SERVICES
- B REVISION et ENTRETIEN
- C ENTREPOSAGE DES DECHETS ORGANIQUES USES
- D PLACAGE
- E SALLE DES BOUILLOIRES
- F SALLE DES COMPRESSEURS
- G ENTREPOSAGE DES DECHETS INORGANQUES
- H POSTE DE TRAITEMENT DES EAUX (SITE PROTEGE)
- I PEINTURE

DEFINITION DES PROCEDES

- 1 PLACAGE AU CHROME - DURE I (USAF)
- 2 DEMASQUAGE / DURESSAGE
- 3 PLACAGE AU NICKEL et NICKEL AUTOCATALYTIQUE
- 4 PROCEDÉS SPECIAUX (POURS, SOND PIERRE, SABLAGE AU JET, ETC)
- 5 TRAITEMENT DE SURFACE AU PHOSPHATE DE ZINC / MANGANESE
- 6 DETECTION DE BOULEURS (TRAPER ETC)
- 7 PLACAGE A CATHODE MIER
- 8 PRETRAITEMENT A L'ACIDE (OPERATION POUR ACTIVER LES SURFACES)
- 9 PLACAGE AU CYANURE
- 10 ANODISATION DE L'ALUMINIUM
- 11 DECAPAGE DE L'ALUMINIUM (STRIPPING ALUMEX)
- 12 PROCEDÉS MIXTES AU CYANURE (ARGENT, CUIVRE, ETC)
- 13 PROCEDÉS MIXTES A L'ACIDE (RETAIR, ETC)
- 14 PLACAGE AU CHROME - DURE II (201)
- 15 DECAPAGE DU CHROME (STRIPPING CHROME)
- 16 LIGNE DE NETTOYAGE
- 17 LIGNE D'INSPECTION PAR RESSAIGNE
- 18 CABINE DE PEINTURE A REULAI D'EAU 10' gal (500 gals)
- 19 CABINE DE PEINTURE A REULAI D'EAU 14' gal (650 gals)

1.2 MESURES DE RÉDUCTION DES DÉBITS (suite)

Conformément à cette pratique, l'usine a débuté l'installation de systèmes de rinçage à contre-courant dans ses principales lignes de placage. Le tableau 1 indique les différentes lignes qui font l'objet de ces mesures, le type de système appliqué et les débits de rinçage prévus.

La figure 2 présente un schéma type des systèmes à contre-courant introduits par l'usine. Outre la réduction des volumes de rinçage, ceux-ci remplissent également une fonction de recyclage. Ils sont constitués d'une première cellule stagnante suivie de deux cellules de rinçage à contre-courant. La cellule stagnante a pour fonction de récupérer et de concentrer la solution libérée ("drag-out") lors du premier rinçage afin de permettre un recyclage aux bains de placage. Le rinçage est ensuite complété dans les deux cellules à contre-courant dont le taux de débordement à l'égout est contrôlé par des senseurs de conductivité.

De façon générale, il a été estimé que la mise en oeuvre de ces mesures permettra de réaliser l'objectif de réduire le débit total actuel des eaux de procédé de 50 à 30 GIPM.

1.3 AUTRES MESURES INTERNES

Dans le cadre d'une approche plus globale au problème du contrôle des rejets dans l'environnement, il est deux autres mesures internes pratiquées par l'usine qui méritent d'être mentionnées.

La première concerne la régénération des bains de placage épuisés (Cadmium, Chrome, sulfamate de Nickel). La régénération de ces solutions est réalisée selon une méthode mise au point par l'usine. La seconde mesure concerne le contrôle des réactions de

TABLEAU 1

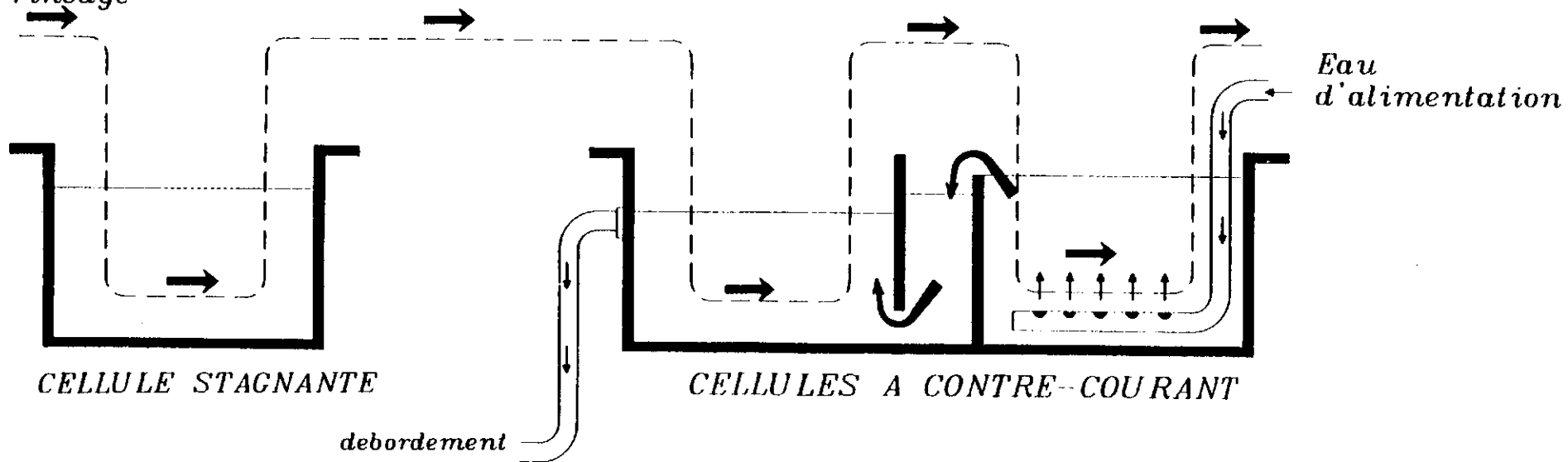
MESURES INTERNES D'ÉCONOMIE D'EAU

POINT D'IDENTIFICATION FIG. 1	PROCÉDÉ	SYSTÈME DE RINÇAGE À CONTRE-COURANT	DÉBIT ESTIMÉ (GPM)
1	Placage au chrome - Ligne 1	1 cellule stagnante avec recyclage et 2 cellules de rinçage à contre-courant	3
2	Démasquage/dégraissage	2 cellules stagnantes et 2 cellules à contre-courant	4
3	Placage au Nickel. Placage au Nickel auto-catalytique	1 cellule stagnante avec recyclage et 1 cellule de rinçage à contre-courant	4
7	Placage à l'oxyde noire	1 cellule à contre-courant	1
8	Prétraitement acide	1 cellule à contre-courant	1
14	Placage au chrome - Ligne 2	1 cellule stagnante avec recyclage et 2 cellules de rinçage à contre-courant	3
15	Décapage au chrome	1 cellule à contre-courant	2

FIGURE 2

SCHEMA TYPE
d'un SYSTEME DE RINCAGE a CONTRE-COURANT

Direction
du
mouvement
de rincage



1.3

AUTRES MESURES INTERNES (suite)

galvanoplastie, ce qui conduit à minimiser la consommation des produits chimiques (et, du fait même, le contenu en métaux des eaux de rinçage).

SCHÉMA DE TRAITEMENT-NIVEAU BPT

L'application d'un modèle de traitement de niveau BPT aux effluents de l'usine repose sur un schéma en 4 étapes:

1. Réduction du chrome hexavalent (eaux de rinçage des unités de placage au chrome et de décapage au chrome).
2. Oxydation des cyanures (eaux de rinçages des unités de placage au cyanure de cadmium et des autres procédés mineurs du cyanure).
3. Précipitation physico-chimique à la chaux.
4. Traitement des boues par centrifugation avant élimination finale.

Parmi les polluants toxiques dont la présence dans les eaux usées font l'objet d'une réglementation particulière, notons le chrome hexavalent et les cyanures.

Les réactions auxquelles on fait appel pour leur élimination sont:

- 1) La réduction du chrome hexavalent en chrome trivalent qui est moins toxique et qui est précipitable sous forme d'hydroxyde. Cette réduction s'effectue en milieu acide par action du bisulfite de sodium ou de sulfate ferreux. La réaction au bisulfite est pratiquement instantanée lorsque le pH est inférieur à 2.5 avec un seuil critique à 3.5. La réaction au sulfate ferreux peut être effectuée à pH inférieur à 6. La précipitation des hydroxydes à pH supérieur à 8.5 s'effectue d'autre part par addition de chaux ou soude caustique.

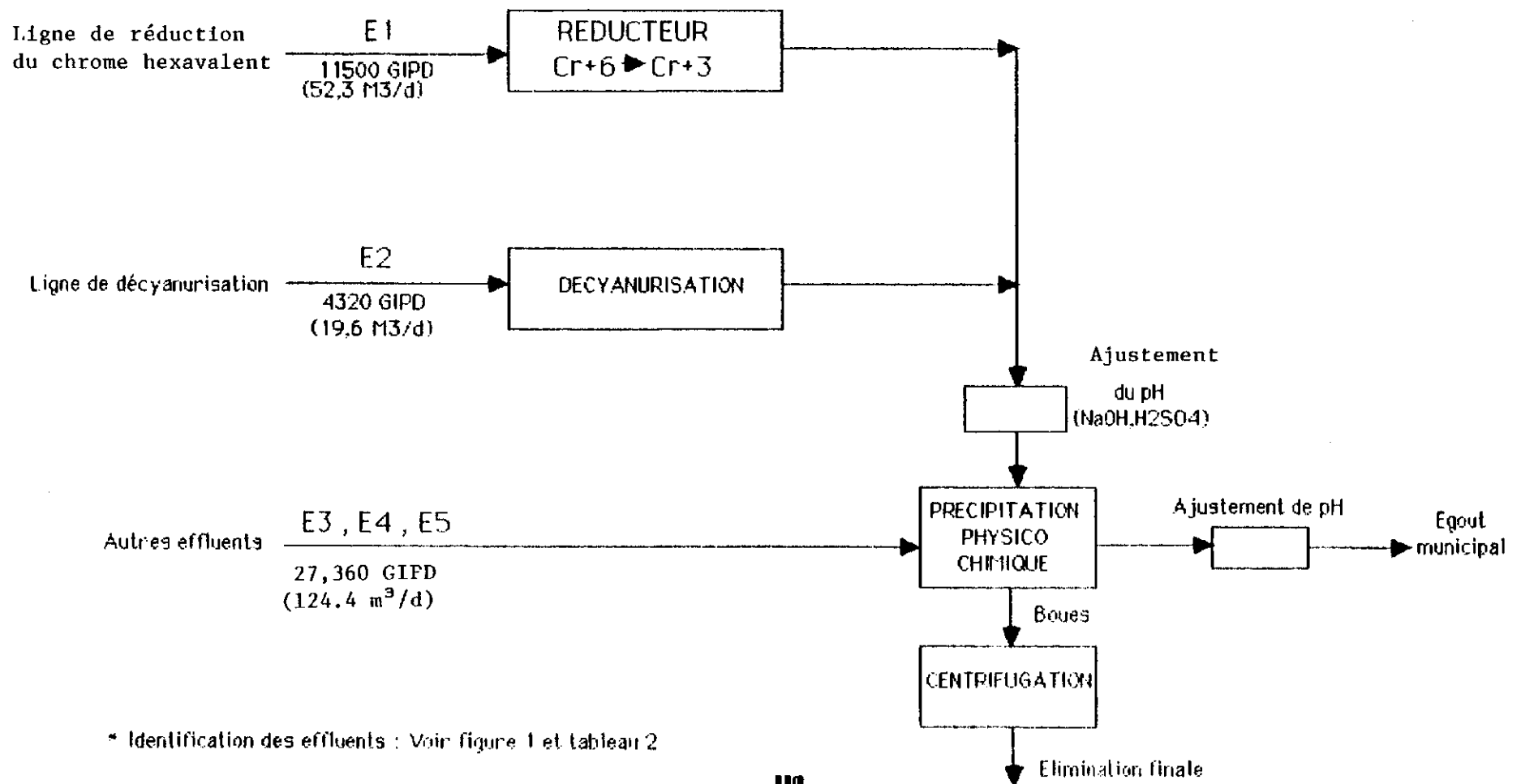
- 2) L'oxydation des cyanures en cyanates est obtenue par l'action, en milieu alcalin, d'oxydants forts tels que l'hypochlorite de sodium ou le chlore gazeux. La réaction est pratiquement instantanée pour des pH supérieurs à 12, mais la vitesse de réaction diminue rapidement lorsque le pH descend au seuil critique de 10.5. À ce stade, le composé formé est le chlorure de cyanogène (CNCl), composé aussi dangereux que l'acide cyanhydrique. Mais à partir du pH 10.5, le chlorure de cyanogène est hydrolysé pour former des cyanates.

- 3) L'étape suivante consiste à mélanger les deux effluents ainsi traités en vue de les neutraliser à un pH entre 7.5 et 9.5 et de permettre la précipitation des hydroxides métalliques. Cette précipitation se fait dans un décanteur, où un ajustement de pH plus précis par addition d'acide ou d'alcalin et d'un agent de coagulation, tel que l'alun, le sulfate ferreux ou un polymère, facilitera l'élimination des solides en suspension sous forme d'une boue décantée ayant une concentration d'environ 3 à 5%. Un assèchement plus poussé pourrait être atteint au moyen de la centrifugation, la filtration sous-vide ou par bandes presseuses ou par filtre-presses.

Le schéma de traitement de niveau BPT est représenté à la figure 3 et les équipements qui composent le système sont décrits au tableau 2. Les aspects économiques reliés à cette chaîne de traitement sont considérés au chapitre suivant. Enfin, notons qu'une variante du schéma de traitement peut aussi être considérée en vue de permettre l'oxydation des agents complexants présents dans l'effluent E4 conjointement avec l'oxydation pratiquée à l'étape de décyanurisation.

FIGURE 3

MODELE DE TRAITEMENT-NIVEAU BPT



* Identification des effluents : Voir figure 1 et tableau 2

TABLEAU 2

MODÈLE DE TRAITEMENT - NIVEAU BPT

TRAITEMENT	DÉBITS ¹ GIPD (m ³ /d)	ÉQUIPEMENTS
Réduction du chrome hexavalent o sels ferreux ou o SO ₂ en condition acides	11 500 (52.3)	Bac de mélange (30 min.), mélangeur, stockage et dosage des réactifs, élément de mesure de l'oxido-réduction et contrôle du dosage.
Décyanurisation o chloration en conditions alcalines (Cl ₂ + NaOH)	4 320 (19.6)	Bassin de contact, système de stockage et dosage du chlore, élément de mesure du chlore résiduel et contrôle du dosage.
Ajustement de pH avant précipitation	43 180 (196)	Bac de rétention (30 min.), mélangeur, élément de mesure de pH et contrôle, doseurs.
Précipitation physico-chimique à la chaux	43 180 (196)	Décanteur-floculateur (3.5 m Ø), pompage et stockage des solides, système de dosage de polymère.
Ajustement final du pH	43 180 (196)	Bac de rétention (15 min.), mélangeur, élément de mesure du pH et contrôle du dosage, doseur.
Disposition des boues		Centrifugation, convoyeur et bac de stockage.

(1) Débits estimés en fonction de l'installation des nouveaux systèmes de rinçage à contre-courant.

USINE H1

SECTEUR INDUSTRIEL DE LA MÉTALLURGIE - MÉTAUX NON FERREUX

SN

1.0 TRAITEMENT EXISTANT

1.1 RAPPEL DES EFFLUENTS

On retrouve dans l'usine plusieurs types d'effluents déversés à l'égout, soit:

- Des eaux de refroidissement d'échangeur à contact indirect;
- Des eaux de nettoyage;
- Des eaux de rinçage après détartrage.

Les eaux de refroidissement ne sont pas contaminées car elles ne sont en contact avec aucune substance polluante. Ces eaux proviennent des unités décrites dans le chapitre "Description de l'usine" et elles représentent un débit de 184 GPM.

Les eaux de nettoyage proviennent notamment de la sortie de l'extrudeur MONTY (Bâtiment tuberie) et de l'extrudeur ROTO (Bâtiment tréfilerie) (aucune donnée de débit disponible).

Les eaux de rinçage après détartrage proviennent des bâtiments de tréfilerie et tuberie. L'opération de détartrage consiste à tremper les pièces de cuivre dans des bains d'acide sulfurique et par la suite dans des bains d'eau froide ou chaude. Ces eaux représentent un débit total d'environ 48 GPM.

1.2 TRAITEMENT

À l'heure actuelle aucun traitement n'est effectué sur les eaux de rinçage des bains de détartrage.

SNC

CARACTÉRISTIQUES DES EFFLUENTS

Pour l'instant, aucune donnée n'est disponible relativement à la qualité des effluents de rinçage. Les seuls résultats d'analyses obtenus sont ceux des effluents de procédés montrés au tableau 1. Les échantillons ont été pris aux points suivants:

- 0102 Échantillonnage point A
- 0103 Échantillonnage point A
- 0201 Eau de la lagune
- 0202 Eau de la lagune
- 0301 Eau de la tour de refroidissement
- 0302 Eau de la tour de refroidissement
- 0401 Échantillonnage point B
- 0501 Eau de l'usine voisine

Les différents lieux énumérés ci-dessus se retrouvent sur la figure 1.

TABLEAU 1
ANALYSE DES EFFLUENTS

ÉCHANTILLON No	PARAMÈTRES		PH	D.C.O. ppm	R.N.F. ppm	RF. ppm	SEF ppm	PHENOL ppm	CN ppm	Ag ppm	Cd ppm	Cr ppm	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ni ppm	CU FILTRA- BLE ppm	ÉTAIN ppm	
	TYPE	DATE																	
0102	C	86.02.14	6,9	57	-	-	13	-	-	-	-	0,51	5,4	0,2	0,64	<0,1	2,5	0,029	
0103	In	86.02.14	6,7	96	-	-	24	-	-	-	-	0,61	7,4	0,1	0,95	<0,1	3,7	<0,002	
0201	In	86.02.13	7,7	21	-	-	4	-	-	-	-	0,29	0,22	0,1	0,04	<0,1	0,06	0,008	
0202	In	86.02.14	7,5	12	-	-	4	-	-	-	-	0,23	0,12	0,1	0,08	<0,1	0,11	0,044	
0301	In	86.02.15	7,5	25	-	-	4	-	-	-	-	0,28	0,10	0,2	0,05	<0,1	0,05	0,002	
0302	In	86.02.14	7,6	13	-	-	5	-	-	-	-	0,18	0,11	0,1	0,1	<0,1	0,11	0,047	
0401	In	86.02.14	7,3	26	-	-	7	-	-	-	-	4,7	7,0	0,1	0,91	1,5	0,08	0,013	
0501	In	86.02.13	7,3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,13	-	-	0,08	-	-	

C : COMPOSÉ

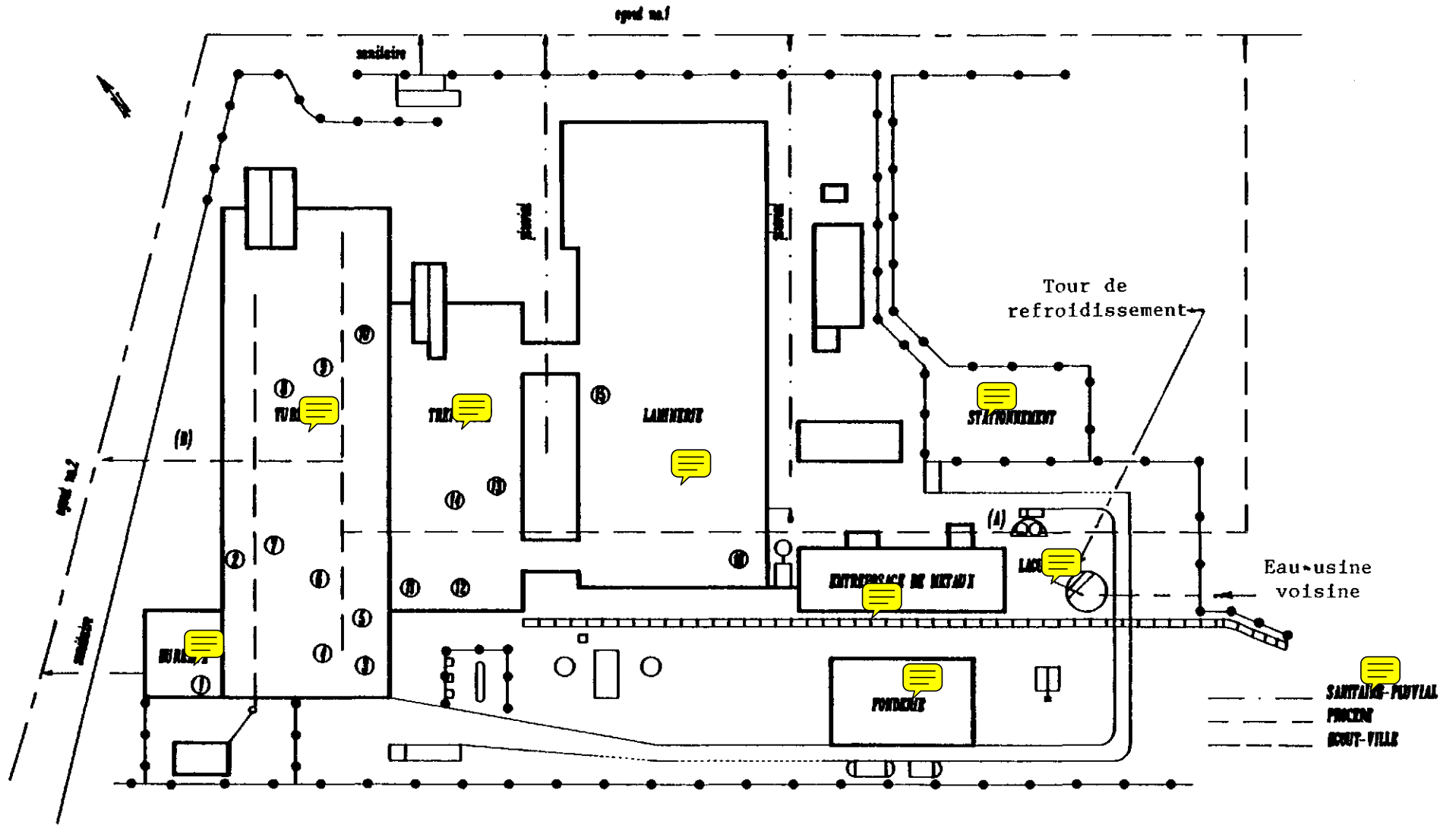
In : INSTANTANÉ

D.C.O. : DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGÈNE

S E F : SUBSTANCE EXTRACTIBLE AU FRÉON

FIGURE 1

SCHEMA DES INSTALLATIONS



3.0

MESURES TECHNOLOGIQUES INTERNES

Les unités de détartrage sont pourvues de murets de protection afin de contenir tout déversement accidentel des bassins d'acide sulfurique. L'acide sulfurique une fois usée est acheminée à un site d'élimination de déchets dangereux. Les eaux de rinçage, par contre, se déversent directement dans les égouts de procédé.

USINE I I

(SECTEUR INDUSTRIEL DE LA CHIMIE INORGANIQUE)

SNE

1.0 MESURES TECHNOLOGIQUES INTERNES

1.1 RECIRCULATION ET RECYCLAGE

La mise en oeuvre d'une solution globale d'assainissement industriel comporte généralement des mesures technologiques internes destinées à favoriser la recirculation et le recyclage des effluents à l'intérieur du procédé. Sur la base des données disponibles, l'examen du bilan d'eau de l'usine en relation avec le procédé de fabrication permet de mettre en évidence les mesures internes de recyclage et de recirculation qui sont appliquées par l'usine, tant au niveau des effluents que des boues.

Le diagramme de la figure 1 (en conjonction avec la figure 2) présente un schéma simplifié du circuit de recirculation et de recyclage mis en oeuvre par l'usine. Ce schéma fut reconstitué sur la base et dans les limites des informations disponibles (MENVIQ, 1986). En référant au diagramme, les différentes composantes du circuit de recirculation et de recyclage peuvent être identifiées comme suit:

- o Récupération et traitement des boues issues des opérations de clarification et de filtration de la solution obtenue par digestion des scories à l'acide sulfurique.
- o Récupération et recyclage du filtrat résultant du traitement des boues. Cet effluent est dirigé vers des réservoirs de filtrats à partir desquels s'effectue une recirculation vers l'étape de redilution et précipitation.
- o L'effluent acide produit lors de la deuxième étape de filtration et lavage du précipité de TiO_2 (après blanchiment) est entièrement recirculé à l'étape de filtration et lavage qui précède le blanchiment.

1.1 RECIRCULATION ET RECYCLAGE (suite)

- o Récupération et recyclage du filtrat obtenu à l'étape de déshydratation qui précède le four rotatif. Tel que précédemment, cet effluent est récupéré et dirigé vers les réservoirs de filtrat d'où s'effectue un recyclage vers le procédé.
- o Les eaux acides résultant du lavage des gaz du four rotatif sont recyclées à l'étape de blanchiment. L'excès est dirigé vers les réservoirs de filtrat déjà mentionnés.
- o Récupération et traitement du filtrat obtenu à l'étape de filtration du bioxyde de titane. Cet effluent est dirigé vers un système de traitement physico-chimique (cf: section 2.0) avant rejet à l'égout.
- o Récupération et canalisation des eaux de planchers de l'usine vers le système de traitement physico-chimique déjà mentionné.
- o Les boues du système de traitement sont récupérées et recyclées dans le procédé de fabrication à l'étape d'enrobage (ajouts d'additifs).

1.2 REGÉNÉRATION ET RECYCLAGE DE L'EFFLUENT ACIDE FORT: REVUE DE LITTÉRATURE

Tel qu'indiqué par les figures 1 et 2 (voir aussi "Bilan d'Eau" au chapitre de la description de l'usine), l'effluent acide ne fait pas partie du circuit de recirculation et se déverse à l'égout sans traitement préalable. Cet effluent constitue la principale source de contamination de l'usine, tant par son faible pH que par son contenu en métaux.

FIGURE 1

SCHEMA INTERNE DE RECIRCULATION-RECYCLAGE

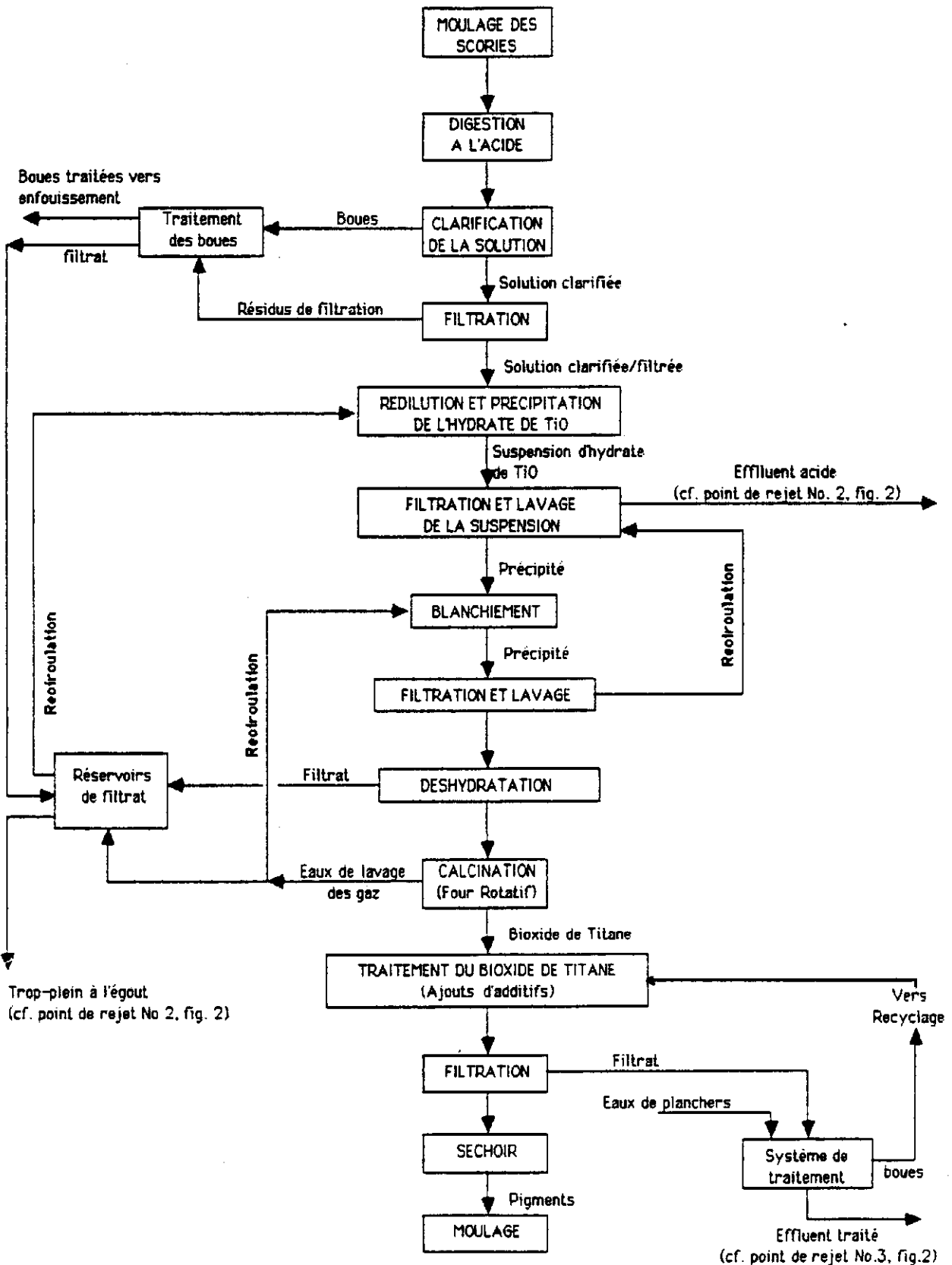
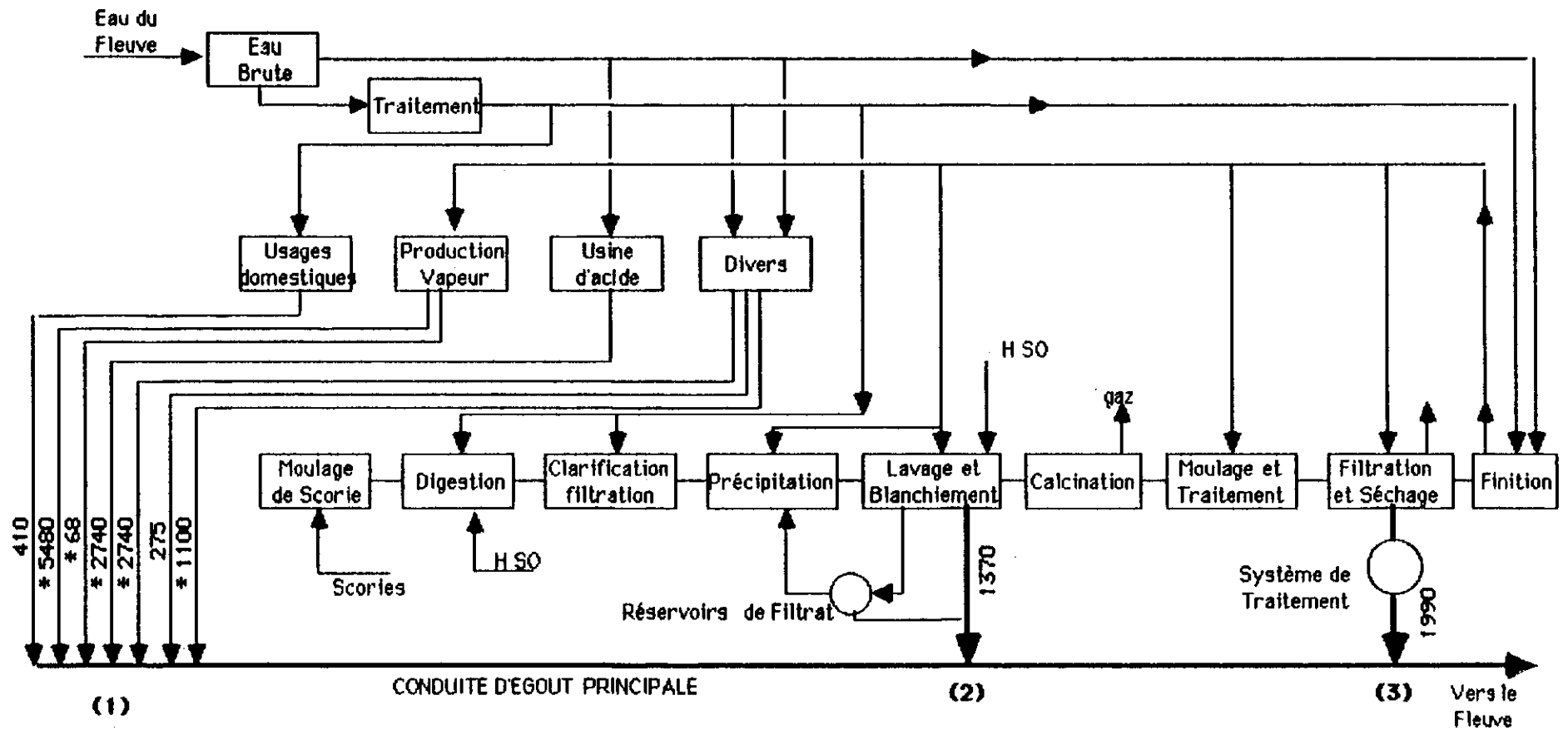


FIGURE 2

IDENTIFICATION DES EFFLUENTS



Note: Tous les débits sont exprimés en m³/d
 * indique des eaux de refroidissement indirect

Dans l'état actuel des connaissances, l'application de technologies permettant d'effectuer la reconcentration et le recyclage des courants acides continue de faire l'objet de travaux de recherche et de développement et leur application demeure liée à des études préalables à l'échelle pilote. Dans le cadre de cette étude, une brève revue des efforts de recherche menés dans ce domaine est présentée ci-après.

Présentement, il y a trois technologies qui semblent applicables au recyclage de l'acide usé. Ces trois technologies ont été démontrées à l'échelle du laboratoire, mais aucune n'a fait ses preuves à l'échelle commerciale. Dans tous les cas, les incertitudes sur le procédé sont reliées à la valeur de recyclage de l'acide obtenu et à la maîtrise des réactions de précipitation ou de cristallisation.

a) Procédé NJZ - Chemetics

L'acide usé provenant de l'usine est préchauffé et ensuite concentré à 35-40% par évaporation multiple. La solution concentrée, contaminée de sels métalliques, est alimentée dans un séchoir à pulvérisation où les sels métalliques sont séparés sous forme sèche par action cyclonique.

Les vapeurs d'acide sont condensées et l'acide est reconcentré dans des tours à garniture jusqu'à 96%. Les sels récupérés contiennent environ 11% en poids d'acide et sont neutralisés avant rejet.

b) Procédé Bayer-Rosenlew

L'acide usé provenant de l'usine est concentré à 65% dans un évaporateur à effets multiples. Les sels métalliques qui précipitent sous l'effet de la concentration sont séparés de l'acide par filtration. Ces sels servent à la fabrication d'acide sulfurique par un procédé de type pyrites. L'acide usé à 65% est amené à 95% par l'ajout d'oleum.

c) Procédé Escher-Wyss

L'acide usé provenant de l'usine est concentré à 60-65% par évaporation dans un évaporateur à effets multiples. Les sels métalliques ainsi précipités sont séparés par filtration et utilisées pour la fabrication de l'acide sulfurique par un procédé de type pyrites ou simplement rejetés après neutralisation. Après filtration, l'acide usé est concentré d'avantage jusqu'à 96% par évaporation en deux étapes.

2.0 TRAITEMENT DES EFFLUENTS

2.1 SYSTÈME DE TRAITEMENT EXISTANT

Le schéma de la figure 2 identifie les trois effluents principaux de l'usine. Les eaux de refroidissement indirect non-contaminées (cf: point d'identification n° 1, figure 2) sont déversées directement à l'égout principal après une passe. L'effluent acide (cf: point d'identification n° 2) ne subit actuellement aucun traitement avant rejet à l'égout. Cet effluent constitue la principale source de contamination de l'usine. La concentration en acide sulfurique dans ces rejets varie de 3 à 20%. Ils contiennent également la presque totalité des charges en fer, en chrome et autres métaux lourds.

Seules les eaux de la section blanche de l'usine (cf: point d'identification n° 3) reçoivent présentement un traitement par coagulation et décantation avant rejet à l'égout. Sur la base des informations disponibles (MENVIQ, 1986), ce système de traitement comprend cinq décanteurs opérés en parallèle, sans toutefois disposer de précisions additionnelles sur leurs caractéristiques de conception (temps de rétention hydraulique, dimensions, mécanismes d'extraction des boues, etc.).

Avant décantation, une coagulation/floculation est effectuée à l'aide de polymères. Les boues extraites des décanteurs sont recyclées dans le procédé de fabrication (les informations disponibles ne permettent pas d'identifier le point de recyclage).

2.2 CARACTÉRISATION DE L'EFFLUENT FINAL

Le tableau 1 ci-après présente les caractéristiques de charges mesurées à l'effluent final. Rappelons que l'effluent final est

TABLEAU 1
CARACTÉRISTIQUES DE L'EFFLUENT FINAL

PARAMÈTRES	CHARGES kg/d
SO ₄	235,000
Fe	14,000
Cr	130
Ni	4.0
Zn	3.5
Pb	4.5
Cu	1.5
Cd	0.5
Huiles et graisses	54
pH	1.0 à 1.5

défini ici comme la somme de l'ensemble des effluents de l'usine, soit les points de rejets n^{os} (1), (2) et (3) déjà identifiés à la figure 2. Soulignons également que les résultats présentés au tableau 1 sont tels que fournis par le MENVIQ (1986), à partir d'une moyenne arithmétique des résultats d'échantillonnage obtenus sur une période donnée.

En accord avec des résultats d'échantillonnage antérieurs obtenus par Environnement Canada (1976), les données présentées au tableau 1 révèlent:

- o un pH très faible (variant de 1 à 1.5), résultat du courant d'acide sulfurique obtenu lors de la première étape de filtration du précipité d'hydrate de TiO₂;
- o des charges élevées en fer et en chrome (l'échantillonnage de 1976, mettait également en évidence des charges élevées en aluminium);
- o des charges élevées en sulfates

Le tableau 2 présente, de façon plus spécifique, les résultats d'un relevé d'échantillonnage effectué à l'été 85 sur l'effluent du système de traitement physico-chimique (effluent n^o (3), figure 2). Notons que ces résultats de qualité tiennent compte du type de production qui prévalait au moment de l'échantillonnage. De façon générale pour l'ensemble des paramètres considérés, et compte tenu des limites de l'échantillonnage, les résultats obtenus ne mettent pas en évidence l'existence de problèmes majeurs de contamination au niveau de cet effluent.

TABLEAU 2

QUALITÉ DE L'EFFLUENT DU SYSTÈME
DE TRAITEMENT EXISTANT

(EFFLUENTS DE LA SECTION BLANCHE)

PARAMÈTRE *	TYPE DE PRODUCTION			
	A	B	C	D
Solides dissous	3229	1672	7077	2755
Solides suspension	32	42	86	82
pH	6.4	6.8	6.4	6.6
SO ₄	2208	1212	4797	1856
Chlorures	23	17	35	17
Na	923	421	2087	758
Cr	0.5	0.5	0.5	0.01
Cu	0.5	0.5	0.5	0.5
Al	0.70	1.05	2.10	1.5
Fe	0.23	0.12	0.18	1.18
Cd	0.01	0.01	0.01	0.01
Zn	0.05	0.008	0.02	0.6
Zr	3	3	3	3

* À l'exception du pH, les concentrations sont exprimées en ppm.

Dans le cas de l'industrie du bioxyde de titane, la meilleure technologie de traitement applicable (BPT) établie par USEPA (1979) pour le traitement de l'effluent acide (effluent n° 2, figure 2) consiste dans une neutralisation-précipitation à la chaux. Tel que représenté à la figure 3, le schéma de traitement correspondant à la BPT comprend les procédés unitaires suivants:

- o neutralisation de l'effluent acide au contact de calcaire broyé;
- o sédimentation;
- o aération de l'effluent clarifié;
- o décantation
- o précipitation à la chaux vive;
- o décantation

De façon générale, le principe de traitement repose sur une première neutralisation de l'acide fort et de l'acide avec le calcaire broyé. Le gypse est séparé par une première sédimentation. La phase aqueuse est aérée pour enlever toute trace de gaz carbonique et compléter l'oxydation des ions ferreux et les amener à la forme ferrique, afin d'effectuer une coprécipitation des ions métalliques indésirables. Ceux-ci sont séparés par une deuxième sédimentation. Ensuite, la phase aqueuse est soumise à un traitement à la chaux vive jusqu'à un pH de 9 afin de permettre une précipitation finale des métaux.

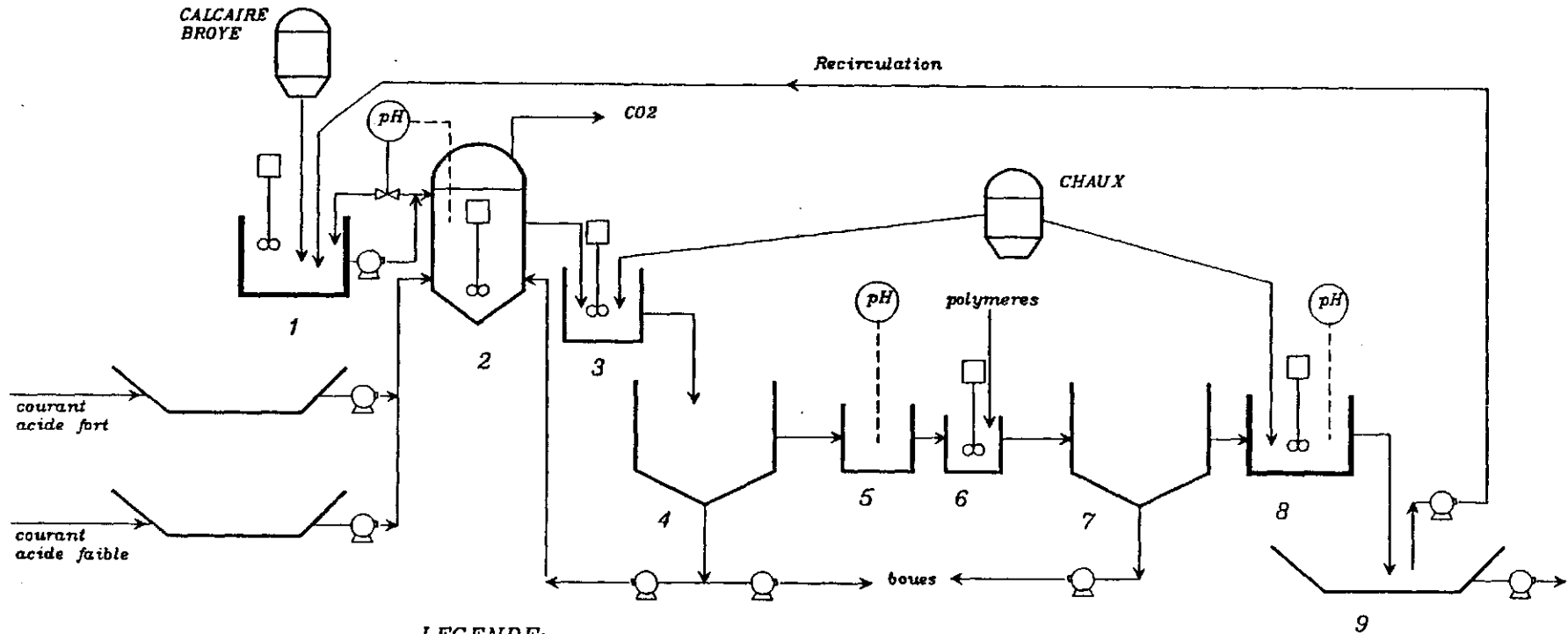
Il demeure entendu que l'ensemble des paramètres de conception nécessaires au design de cette chaîne de traitement requiert obligatoirement d'être déterminés à partir d'études de traitabilité en laboratoire et/ou à l'échelle pilote. Ces essais de traitabilité deviennent notamment d'une importance critique pour

pour la détermination de variables telles les quantités de solides générés (boues de gypse et boues chimiques obtenues de la précipitation des métaux), les dosages de chaux applicables en relation avec la production de boues, les vitesses de surverse déterminantes de la conception des décanteurs, les taux d'aération, etc.

Enfin, les différents aspects du mode d'élimination finale des boues (boues de gypses et boues chimiques de gypses, de fer et autres métaux précipités) devront être considérés en regard des dispositions prévues à la Loi du Québec sur les déchets dangereux. Ces différents aspects, de même que les implications économiques reliées à la chaîne de traitement de niveau BPT, sont considérés au chapitre suivant ("Aspects Économiques").

FIGURE 3

SCHEMA DE TRAITEMENT RPT (USEPA, 1980)



LEGENDE:

- 1-Reservoir de mise en suspension du calcaire broye
- 2-Reservoir de reaction du calcaire avec l'effluent acide
- 3-Reservoir de melange
- 4-Decanteur 1ere etape
- 5-Reservoir d'aeration
- 6-Reservoir de melange
- 7-Decanteur 2eme etape
- 8-Reservoir de melange
- 9-Lagune de polissage

USINE J1

(SECTEUR INDUSTRIEL DE LA CHIMIE INORGANIQUE)

snc

1.0 MESURES TECHNOLOGIQUES INTERNES

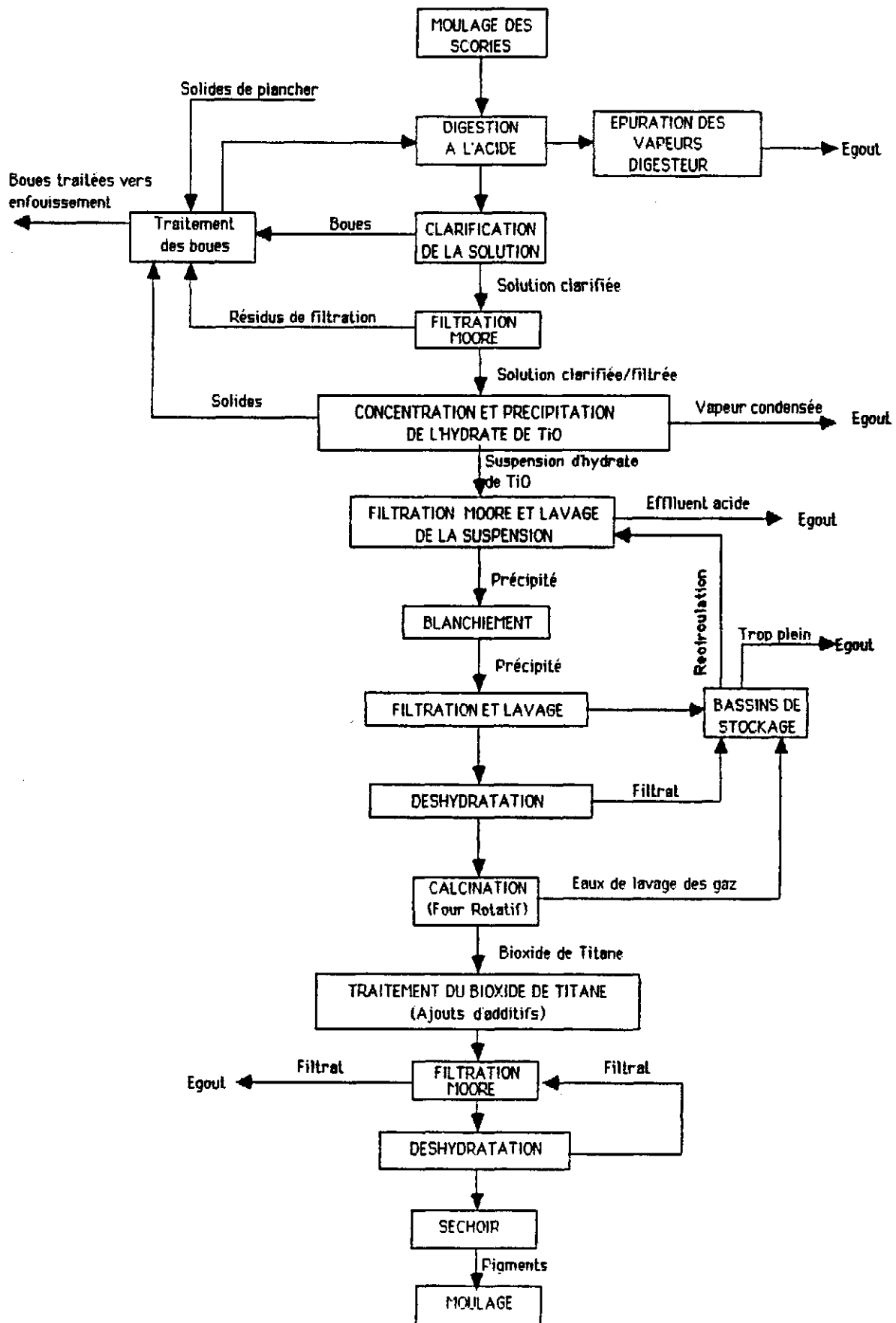
1.1 RECIRCULATION ET RECYCLAGE

La mise en oeuvre d'une solution globale d'assainissement industriel comporte généralement des mesures technologiques internes destinées à favoriser la recirculation et le recyclage des effluents à l'intérieur du procédé. Sur la base des données disponibles, l'examen du bilan d'eau de l'usine en relation avec le procédé de fabrication permet de mettre en évidence les mesures internes de recyclage et de recirculation qui sont appliquées par l'usine, tant au niveau des effluents que des boues.

Le diagramme de la figure 1 présente un schéma simplifié du circuit de recirculation et de recyclage mis en oeuvre par l'usine. Ce schéma fut reconstitué sur la base et dans les limites des informations disponibles (MENVIQ, 1986). En référant au diagramme, les différentes composantes du circuit de recirculation et de recyclage peuvent être identifiées comme suit:

- o Récupération et traitement des boues issues des opérations de clarification et de filtration de la solution obtenue par digestion des scories à l'acide sulfurique.
- o Récupération et recyclage du filtrat résultant du traitement des boues. Cet effluent est dirigé vers des réservoirs de filtrats à partir desquels s'effectue une recirculation vers l'étape de digestion.
- o L'effluent acide produit lors de la deuxième étape de filtration et lavage du précipité de TiO_2 est recirculé à l'étape de filtration et lavage qui précède l'étape de blanchiment.

FIGURE 1
SCHEMA INTERNE DE RECIRCULATION-RECYCLAGE



1.1 RECIRCULATION ET RECYCLAGE (suite)

- o Récupération et recyclage du filtrat obtenu à l'étape de déshydratation qui précède le four rotatif. Tel que précédemment, cet effluent est récupéré et dirigé vers les bassins de stockage d'où s'effectue un recyclage vers le procédé.
- o Les eaux acides résultant du lavage des gaz du four rotatif sont recyclées via les bassins de stockage.
- o Le filtrat de la déshydratation finale (celle précédant le séchoir) est recyclé à la dernière étape de filtration Moore.

1.2 REGÉNÉRATION ET RECYCLAGE DE L'EFFLUENT ACIDE FORT: REVUE DE LITTÉRATURE

Tel qu'indiqué par la figure 1 (voir aussi "Bilan d'Eau" au chapitre de la description de l'usine), l'effluent acide ne fait pas partie du circuit de recirculation et se déverse à l'égout sans traitement préalable. Cet effluent constitue la principale source de contamination de l'usine, tant par son faible pH que par son contenu en métaux.

Dans l'état actuel des connaissances, l'application de technologies permettant d'effectuer la reconcentration et le recyclage des courants acides continue de faire l'objet de travaux de recherche et de développement et leur application demeure liée à des études préalables à l'échelle pilote. Dans le cadre de cette étude, une brève revue des efforts de recherche et de développement menés dans ce domaine est présentée ci-après.

Présentement, il y a trois technologies qui semblent applicables ou recyclage de l'acide usé. Ces trois technologies ont été démontrées à l'échelle du laboratoire, mais aucune n'a fait ses preuves à l'échelle commerciale. Dans tous les cas, les incertitudes sur le procédé sont reliées aux qualités de recyclage de l'acide obtenu et à la maîtrise des réactions de précipitation ou de cristallisation.

a) Procédé NJZ - Chemetics

L'acide usé provenant de l'usine est préchauffé et ensuite concentré à 35-40% par évaporation multiple. La solution concentrée contaminée de sels métalliques est ensuite alimentée dans un séchoir à pulvérisation où les sels métalliques sont séparés sous forme sèche par action cyclonique.

Les vapeurs d'acide sont condensées et l'acide est concentré d'avantage dans des tours à garniture jusqu'à 96%. Les sels récupérés contiennent environ 11% en poids d'acide et sont neutralisés avant rejet.

b) Procédé Bayer-Rosenlew

L'acide usé provenant de l'usine est concentré à 65% dans un évaporateur à effets multiples. Les sels métalliques qui précipitent sous l'effet de la concentration sont séparés de l'acide par filtration. Ces sels servent à la fabrication d'acide sulfurique par un procédé de type pyrites. L'acide usé à 65% est amené à 95% par l'ajout d'oleun.

c) Procédé Escher-Wyss

L'acide usé provenant de l'usine est concentré à 60-65% par évaporation dans un évaporateur à effets multiples. Les sels métalliques ainsi précipités sont séparés par filtration et utilisées pour la fabrication de l'acide sulfurique par un procédé de type pyrites ou simplement rejetés après neutralisation. Après filtration, l'acide usé est concentré d'avantage jusqu'à 96% par évaporation en 2 étapes.

2.0 TRAITEMENT DES EFFLUENTS

2.1 SYSTÈME DE TRAITEMENT EXISTANT

L'usine ne dispose actuellement d'aucun système de traitement des différents effluents déjà identifiés.

2.2 CARACTÉRISATION DE L'EFFLUENT FINAL

Le tableau 1 ci-après présente les caractéristiques de charges mesurées à l'effluent final. Rappelons que l'effluent final est défini ici comme la somme des rejets du procédé de l'usine, soit les points de rejet n^{os} (1) à (7) identifiés à la figure 2. Soulignons également que les résultats présentés au tableau 1 sont tels que fournis par le MENVIQ (1986), à partir d'une moyenne arithmétique des résultats d'échantillonnage obtenus sur une période donnée.

Les données présentées au tableau 1 révèlent notamment:

- o un pH très faible (variant de 1 à 1.5), résultat du courant d'acide sulfurique obtenu lors de la première étape de filtration du précipité d'hydrate de TiO₂;
- o des charges élevées en fer et en chrome;
- o des charges élevées en sulfates

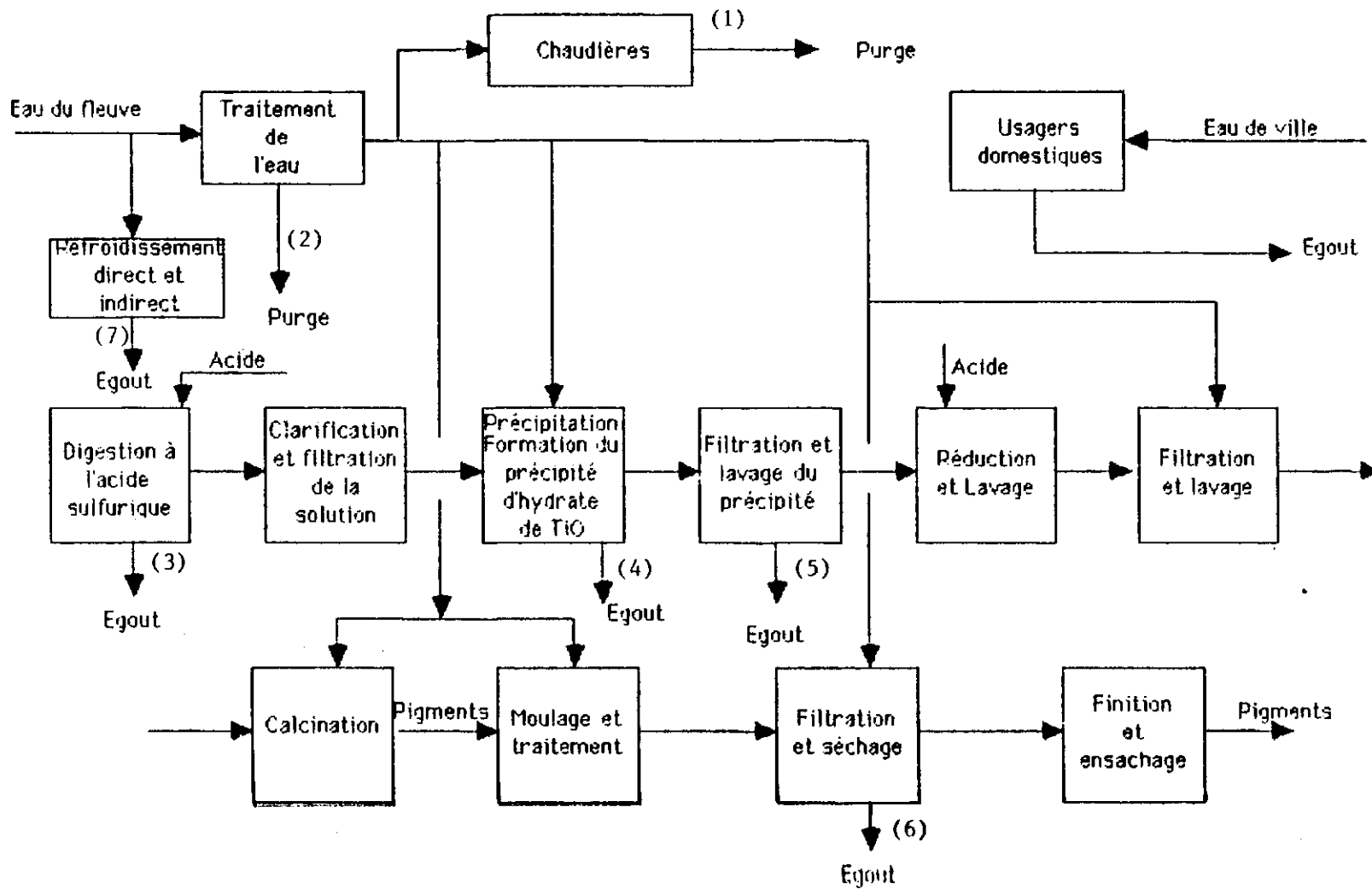
TABLEAU 1
 CARACTÉRISTIQUES DE L'EFFLUENT FINAL

PARAMÈTRES	CHARGES kg/d
SO ₄	250,000
Fe	12,300
Cr	190
Ni	4.5
Zn	0.12
Pb	inf. à 2.0
Cu	0.8
Cd	0.4
Huiles et graisses	60
pH	1.0 à 1.5
DCO	1,900

SNI

FIGURE 2

EFFLUENTS



Dans le cas de l'industrie du bioxyde de titane, la meilleure technologie de traitement applicable (BPT) établie par USEPA (1979) pour le traitement des effluents (eaux acides et eaux blanches) consiste dans une neutralisation-précipitation à la chaux. Tel que représenté à la figure 3, le schéma de traitement correspondant à la BPT comprend les procédés unitaires suivants:

- o neutralisation de l'effluent acide au contact de calcaire broyé;
- o sédimentation;
- o aération de l'effluent clarifié;
- o décantation
- o précipitation à la chaux vive;
- o décantation

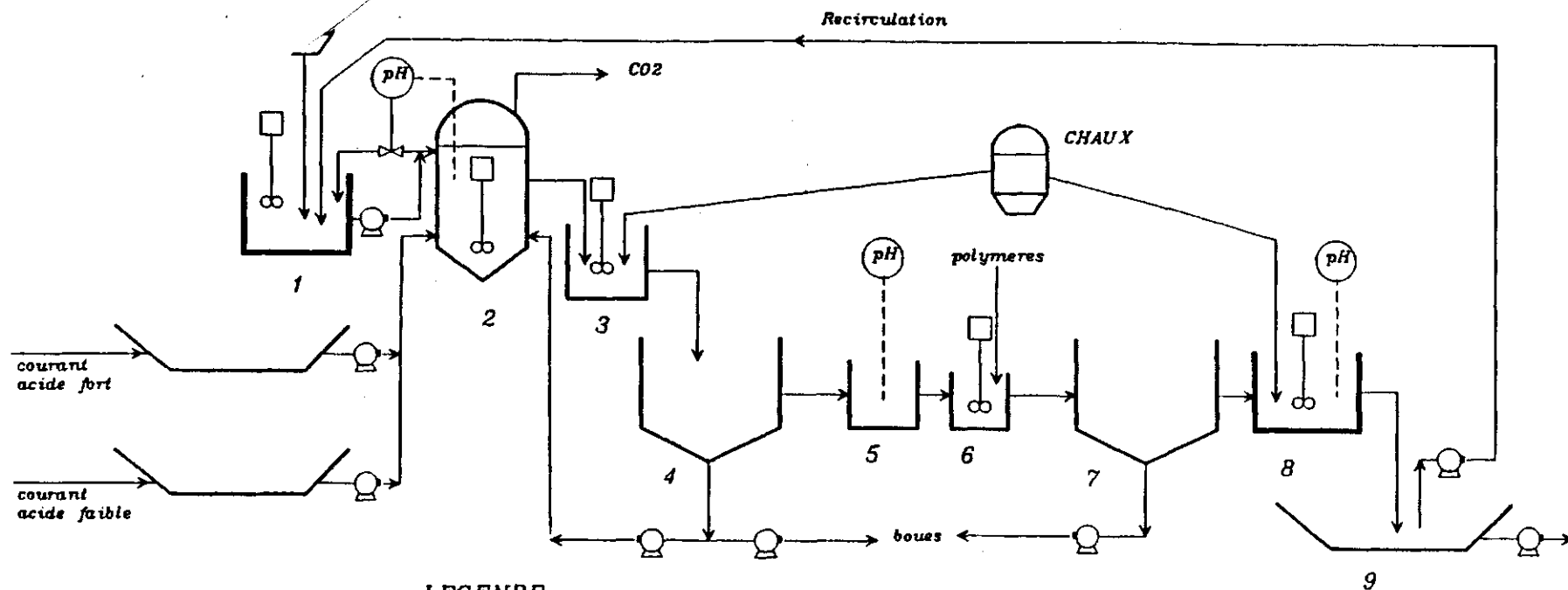
De façon générale, le principe de traitement repose sur une première neutralisation de l'acide fort et de l'acide avec le calcaire broyé. Le gypse est séparé par une première sédimentation. La phase aqueuse est aérée pour enlever toute trace de gaz carbonique et compléter l'oxydation des ions ferreux et les amener à la forme ferrique, afin d'effectuer une coprécipitation des ions métalliques indésirables. Ceux-ci sont séparés par une deuxième sédimentation. Ensuite, la phase aqueuse est soumise à un traitement à la chaux vive jusqu'à un pH de 9 afin de permettre une précipitation finale des métaux. C'est également à cette étape qu'est introduite la fraction des effluents en provenance de la section blanche de l'usine.

Il demeure entendu que les paramètres de conception nécessaires au design de cette chaîne de traitement requièrent obligatoirement d'être déterminés à partir d'études de traitabilité en laboratoire et/ou à l'échelle pilote. Ces essais de traitabilité deviennent notamment d'une importance critique pour la détermination de variables telles les quantités de solides générés (boues de gypse et boues chimiques obtenues de la précipitation des métaux), les dosages de chaux applicables en relation avec la production de boues, les vitesses de surverse déterminantes de la conception des décanteurs, les taux d'aération, etc.

Enfin, les différents aspects du mode d'élimination finale des boues (boues de gypses et boues chimiques de gypses, de fer et autres métaux précipités) devront être considérés en regard des dispositions prévues à la Loi du Québec sur les déchets dangereux, une telle analyse pouvant nécessiter des essais en laboratoire qui dépassent les limites de la présente étude.

FIGURE 3

AA DE TRAITEMENT BPT (USEPA 1980)



LEGENDE:

- 1- Reservoir de mise en suspension du calcaire broye
- 2- Reservoir de reaction du calcaire avec l'effluent acide
- 3- Reservoir de melange
- 4- Decanteur 1ere etape
- 5- Reservoir d'aeration
- 6- Reservoir de melange
- 7- Decanteur 2eme etape
- 8- Reservoir de melange
- 9- Lagune de polissage

USINE A

SECTEUR INDUSTRIEL DE LA CHIMIE ORGANIQUE

SNC

1.0

SYSTÈME DE TRAITEMENT EXISTANT

Tel que déjà mentionné au chapitre de la description de l'usine, tous les effluents des procédés sont traités par un système aux boues activées en aération prolongée. Depuis sa construction en 1971, d'importants travaux d'améliorations du système ont été effectués par l'usine. Durant la période 1974-1976, on procéda notamment au remplacement du système d'aération et à la construction d'un décanteur secondaire intégré au bassin d'aération; en 1981, l'usine entreprit des travaux additionnels pour aménager un toit destiné à recouvrir le réacteur biologique; enfin, des travaux d'études sont présentement en cours pour apporter des améliorations au décanteur primaire. Au cours des dernières années, les responsables de l'usine ont également mis au point un système informatisé de gestion des données de contrôle et d'opération de la station d'épuration.

1.1

DONNÉES TECHNIQUES

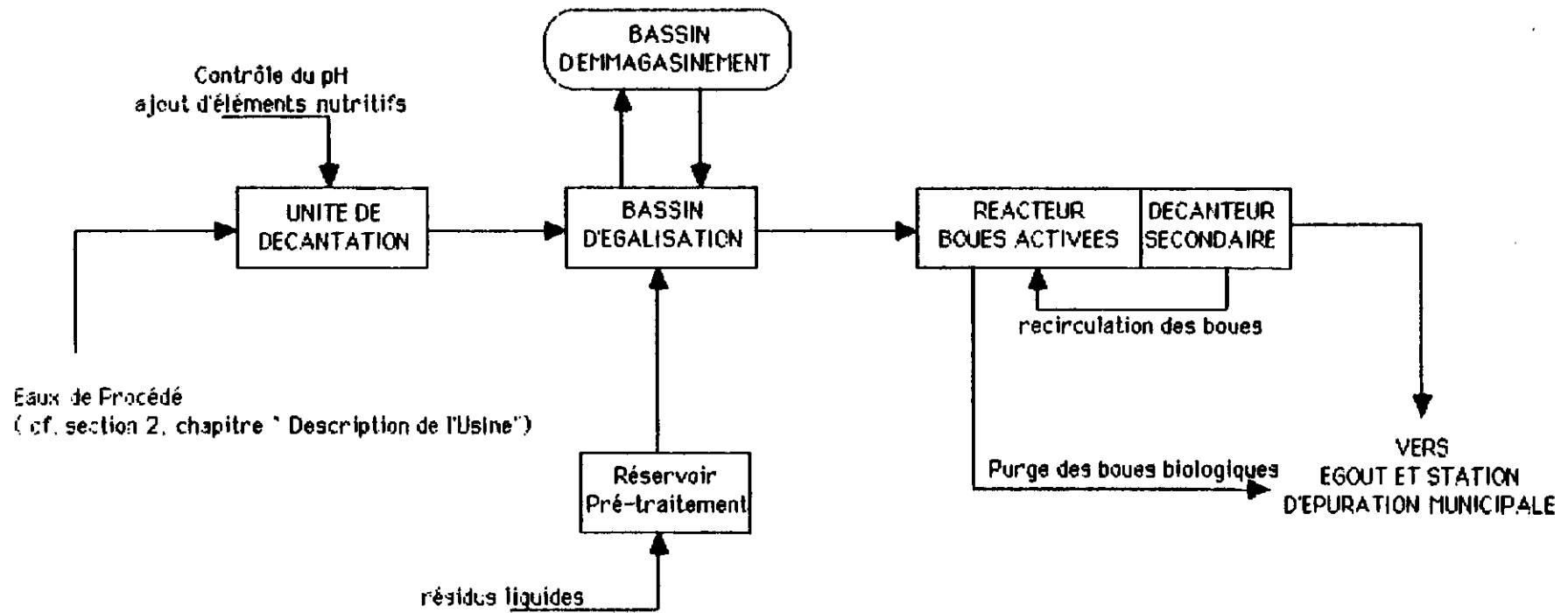
La chaîne de traitement existante est schématisée à la figure 1. Elle comprend les procédés unitaires suivants:

o Réservoir de prétraitement

D'une capacité de 227 m³, ce réservoir sert à recueillir divers résidus liquides et à effectuer une dissolution des polymères qu'ils contiennent par ajustement du pH à des conditions basiques (11-12). L'effluent est ensuite pompé vers le bassin d'égalisation (surtout durant les fins de semaines et les périodes de congés) afin de maintenir l'alimentation en substrat au système de traitement.

FIGURE 1

CHAINE DE TRAITEMENT EXISTANTE



1.1 DONNÉES TECHNIQUE (suite)

o Décanteur primaire

Des travaux d'études sont présentement en cours à l'usine afin d'apporter des modifications à cette unité.

o Bassin d'égalisation

D'une capacité de 2457 m³ (650,000 GUS), cette unité permet de régulariser les charges hydrauliques favorisant ainsi le maintien des conditions de régime permanent dans le réacteur biologique.

o Bassin d'emménagement

D'une capacité de 1890 m³ (500 000 GUS), la fonction de cette unité est d'absorber les pointes qui ne peuvent être entièrement régularisées par le bassin d'égalisation. L'excès de débit est alors dirigé vers ce bassin d'emménagement, d'où il est ensuite repompé vers le bassin d'égalisation selon les conditions d'opération choisies.

o Réacteur aux boues activées en aération prolongée

Les principales caractéristiques du procédé et des équipements d'aération sont présentées au tableau 1. Les données d'opération du système s'inscrivent dans un registre de valeurs typiques d'un mode en aération prolongée: temps de rétention des solides élevés ($\theta > 20$ jours), rapport F/M faible (< 0.04), concentration élevée des liqueurs mixtes ($6000 < \text{MLSS} < 14000$). Fait à noter dans le cas de ces effluents industriels, les analyses effectuées par l'usine indiquent que le rapport MLVSS/MLSS se situe à près de 1.

TABLEAU 1
 CARACTÉRISTIQUES DU PROCÉDÉ
 AUX BOUES ACTIVÉES

DONNÉES TECHNIQUES	RÉACTEUR
Volume du réacteur	4 920 m ³
Temps de rétention hydraulique	12.2 d*
Temps de rétention des solides(θc)	
Été	20-30d
Hiver	50d
MLSS (selon les conditions d'opérations)	7000 - 14 000 mg/l
F/M	0.04
Taux de recirculation des boues	N/D
Mode d'aération	Diffuse moyennes bulles
Type de diffuseurs	-----
Soufflantes	2 soufflantes 50 HP 1 soufflante 40 HP (réserve)
O ₂ fourni à l'aération	N/D
Brassage	2 mélangeurs à turbine 40 HP, 2 vitesses 1 mélangeur à turbine 40 HP, 1 vitesse

* Assumant un débit journalier moyen de 402 m³/d tel qu'observé pour l'année d'exploitation 1984.

SNC

1.1 DONNÉES TECHNIQUES (suite)

Le réacteur est doté d'un système d'aération à moyennes bulles comprenant 4 diffuseurs de type statique et 2 soufflantes, chacune alimentée par un moteur de 50 HP. Une soufflante de réserve (40 HP) est également installée. Un aspect important de la conception du réacteur tient au fait que 2 mélangeurs mécaniques permettent de satisfaire et de contrôler les conditions de mélange indépendamment des besoins à l'aération.

1.2 BOUES

Les boues sont recirculées du décanteur secondaire vers le réacteur biologique. Toutefois, la purge du système s'effectue directement à partir du réacteur. Les boues secondaires extraites du système sont déversées à l'égout et acheminées à l'usine municipale. La fréquence des purges est déterminée en fonction des conditions d'opérations à l'usine municipale et le taux de purge est établi sur la base de la durée de pompage, du débit et de la concentration des MLSS. Les quantités de boues secondaires ainsi dirigées vers l'usine municipale sont estimées à 400 kg/d (base sèche), incluant les pertes de solides à l'effluent.

Les résultats d'analyses obtenus sur ces boues biologiques démontrent qu'aucun polluant prioritaire ne fut décelé. Par ailleurs, des concentrations significatives de phtalates (fraction basique/neutre) ont été observées (IEC-beak, 1984; Environnement Canada 1984).

2.0

CARACTÉRISATION DES EFFLUENTS TRAITÉS

L'usine effectue un suivi journalier de la qualité des effluents avant et après traitement. Ces données portent notamment sur les paramètres suivants: débit, pH, DCO, BOD₅, phénols, CH₂O, N-NH₃, phosphore et solides en suspension. Les données mensuelles moyennes obtenues sur ces paramètres pour l'année d'exploitation 1984 traduisent des rendements de traitement élevés, atteignant 99%, 97% et 93% respectivement pour la DBO₅, la DCO et le TOC. Les concentrations résiduelles en phénol sont négligeables et les teneurs en CH₂O varient entre 2.5 et 5.8 mg/l.

Dans le cas des métaux, les résultats d'un échantillonnage effectué par la firme IEC-Beak (1984) indiquent que l'effluent secondaire respecte les limites de concentration recommandées par le Ministère de la Santé et Bien-Etre social du Canada. Par ailleurs, on doit noter que l'addition de Cr et Cl pour le traitement des eaux de refroidissement a été remplacée par l'utilisation d'additifs biologiques. De plus, ces mêmes travaux ne rapportent la présence d'aucun polluant organique prioritaire dans l'effluent traité (nonobstant que certains composés aient été décelés à l'état trace, de façon irrégulière et sans que leur présence puisse être expliquée de façon rigoureuse).

3.0

TECHNOLOGIE DE TRAITEMENT - NIVEAU BPT

Une revue de littérature des travaux effectués par USEPA (1983) démontre que le système de traitement actuel correspond à la technologie de niveau BPT applicable aux effluents de ce secteur industriel. Rappelons que les options de traitement de niveau BAT ne sont pas considérées dans le cadre de la présente étude.

Dans la section des procédés alkyde et polyester, les drains de plancher et le quai de déchargement des camions sont reliés à un réservoir en béton prévu pour recueillir tout déversement dans ce secteur. S'il y a absence de solvants ou de produits non-biodégradables, ces eaux sont pompées au système de traitement. S'il y a présence de solvants, elles sont pompées vers un petit réservoir à la centrale thermique pour incinération subséquente. Les réservoirs de solvants sont tous endigués.

Tout déversement accidentel en provenance du procédé de résines phénoliques est dirigé au système de traitement. Si le réacteur a un problème, toute la cuvée est vidangée; 1/3 de la cuvée va au système de traitement et 2/3 restent dans la digue pour incinération.

Le réservoir de prétraitement déjà mentionné à la section 1.1 est également endigué.

USINE B

(SECTEUR INDUSTRIEL DE LA CHIMIE ORGANIQUE)

SNC

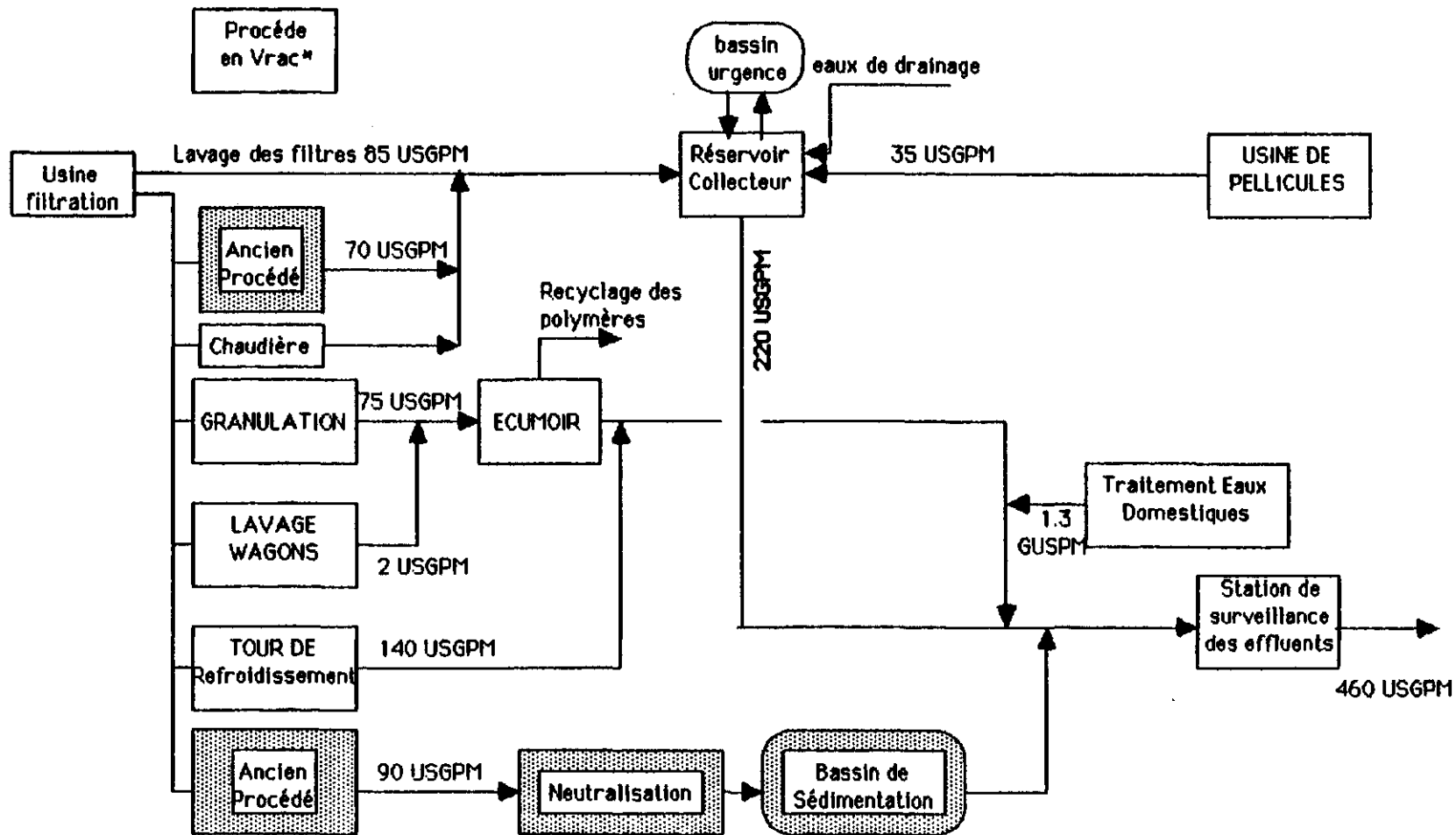
Au cours de 1986, le procédé actuel de fabrication sera abandonné pour faire place à la mise en service du procédé "Sheripol". Au plan environnemental, l'introduction de cette nouvelle technologie de fabrication (cf: "Description de l'Usine") constitue une mesure interne directe de réduction des débits et des charges polluantes. Le nouveau procédé ne génère pas d'effluents et permet une réduction de la consommation d'eau. De plus, il élimine les opérations de récupération des solvants, lesquelles constituent la principale source de contamination des effluents dans le procédé conventionnel.

La figure 1 indique en zones ombragées les sources d'effluents qui sont éliminées par le nouveau procédé. Il s'agit notamment des eaux contaminées en provenance de l'étape de récupération du méthanol (effluent contenant du méthanol usé et des traces de catalyseur $TiCl_3$) et de l'étape de récupération de l'hexane (effluent constitué d'eau et d'alcoyles décomposés). Avec l'élimination de ces sources, le débit total des effluents de l'usine est de 1739 l/min (460 USGM), soit une réduction de près de 24% par rapport au débit avant modernisation. Les autres sources demeurent telles que déjà identifiées à la section "Bilan d'Eau"; elles sont reprises et résumées à la figure 1.

La figure 1 indique également les différents équipements de traitement qui existent et dont certains seront abandonnés (zones ombragées, fig. 1) au terme du programme de modernisation. Une description sommaire en est fournie ci-après.

FIGURE 1

SOURCES DES EFFLUENTS
(avant et après modernisation)



* Aucun effluent

2.0 SYSTÈME DE TRAITEMENT EXISTANT

2.1 Traitement des eaux de procédé

Réservoir collecteur

Un réservoir en béton de 94 m³ (volume utile de 60 m³) recueille les eaux de drainage provenant des zones de l'usine où existe un risque de contamination, les eaux usées de la salle des chaudières et les eaux de lavage des filtres.

En cas de pluies abondantes, lorsque le volume des eaux de drainage risque d'excéder la capacité de pompage, le trop-plein du réservoir collecteur se déverse dans un bassin d'urgence. Le réservoir collecteur est équipé de chicanes conçues de façon à garder dans le réservoir les éléments solides qui flottent à la surface et qui sont éliminés par écumage manuel.

Bassin d'urgence

Il s'agit d'une lagune d'une capacité de 6,100 m³, destinée à agir comme bassin d'emménagement lors de pluies abondantes.

Écumoir

Il s'agit d'une fosse en béton, d'une volume de 72 m³, qui recueille les eaux usées de la section de granulation et de la zone de lavage des wagons. Comme ces eaux contiennent des flocons ou des granules, la fosse est équipée de chicanes qui arrêtent le polymère et d'un dispositif mécanique d'écumage permettant d'en effectuer la récupération.

2.1 Traitement des eaux de procédé (suite)

Celui-ci est alors recyclé dans le procédé. L'eau rejetée de la fosse s'écoule par gravité jusqu'à la station de surveillance des effluents de l'usine.

Réservoir de neutralisation

Il s'agit d'un réservoir en fibres de verre de 20 m³ (volume utile 18 m³). Le réservoir est muni d'un agitateur et d'un pH-mètre pour contrôler l'addition d'acide sulfurique. L'eau s'écoule ensuite par trop-plein vers le bassin de sédimentation.

Cet équipement sera abandonné en raison de l'élimination des effluents qui y étaient dirigés.

2.2 Traitement des eaux domestiques

Une installation préfabriquée de traitement biologique, de marque Ecodyne, d'une capacité journalière de 37 m³ d'eau, permet de traiter jusqu'à 26 litres par minute d'effluents domestiques. L'effluent secondaire subit un traitement par chloration avant rejet à l'égout.

2.3 Station de surveillance de l'effluent final

Une station de surveillance, construite en fibres de verre, est située sur la ligne de décharge de l'effluent final et abrite des équipements de mesure du pH et des débits. Elle comprend également un échantillonneur automatique.

Les données actuellement disponibles sur les caractéristiques de l'effluent final ne permettent pas de rendre compte des conditions de rejet qui prévaudront à la suite du programme de modernisation de l'usine. Toutefois, et à titre indicatif uniquement, il est utile de reprendre ici les principaux résultats d'une campagne d'échantillonnage qui fut complétée récemment (IEC beak, 1984) sur l'effluent actuel de l'usine, soit avant modernisation. Ces travaux ont mis en évidence les principaux faits suivants (IEC beak, 1984):

- o Les concentrations des paramètres conventionnels (DBO, DCO, SS) avaient des valeurs comparables à celles d'un effluent municipal traité de haute qualité.
- o Les concentrations de métaux polluants prioritaires étaient comparables ou inférieures aux objectifs de qualité pour l'eau potable de Santé et Bien-être social Canada.
- o L'effluent renfermait très peu de polluants organiques prioritaires. Les phénols totaux et les composés polyaromatiques n'ont été décelés qu'à l'état trace.

Sur cette base, et considérant que l'introduction du nouveau procédé de fabrication permettra en outre d'éliminer les sources de contamination du procédé actuel, il est donc raisonnable d'anticiper que les conditions de qualité de l'effluent final soient optimales après la réalisation du programme de modernisation.

4.0

TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT - NIVEAU BPT

Compte tenu du programme de modernisation en cours dans cette usine, aucune mesure de traitement de niveau BPT n'est considérée dans le cadre de la présente étude.

USINE C

(SECTEUR INDUSTRIEL DE LA PÉTROCHIMIE)

sn

1.0

SYSTÈME DE TRAITEMENT EXISTANT

Un système d'épuration de type physico-chimique et d'une capacité nominale de 8176 m³/d traite les eaux usées suivantes (la figure 1 ci-après rappelle l'origine de ces effluents):

- purge des systèmes de refroidissement indirect
- purge des eaux de chaudières
- eaux de procédé
- eaux de drainage pluvial ou de plancher

Tel qu'illustré par le diagramme de la figure 2, la chaîne de traitement comprend les éléments suivants:

- un bassin de collecte des eaux usées, servant de séparateur d'huile et duquel les eaux sont pompées;
- un bassin de mélange rapide où s'effectue l'addition de polymères, de chlorure ferrique et d'acide sulfurique (contrôle du pH);
- deux bassins de floculation à agitation lente;
- deux bassins de décantation avec système de râclage des boues, déversoir ajustable, écumoir et goulotte de boues. Les boues sont dirigées vers un bassin de stockage tandis que les écumes sont retournées en tête de traitement;
- un puits de pompage de l'effluent traité avec contrôle de niveau et mesuré de débit (venturi);
- un puisard de stockage de boues;

FIGURE 1

SCHEMA D'ECOULEMENT DE L'EAU

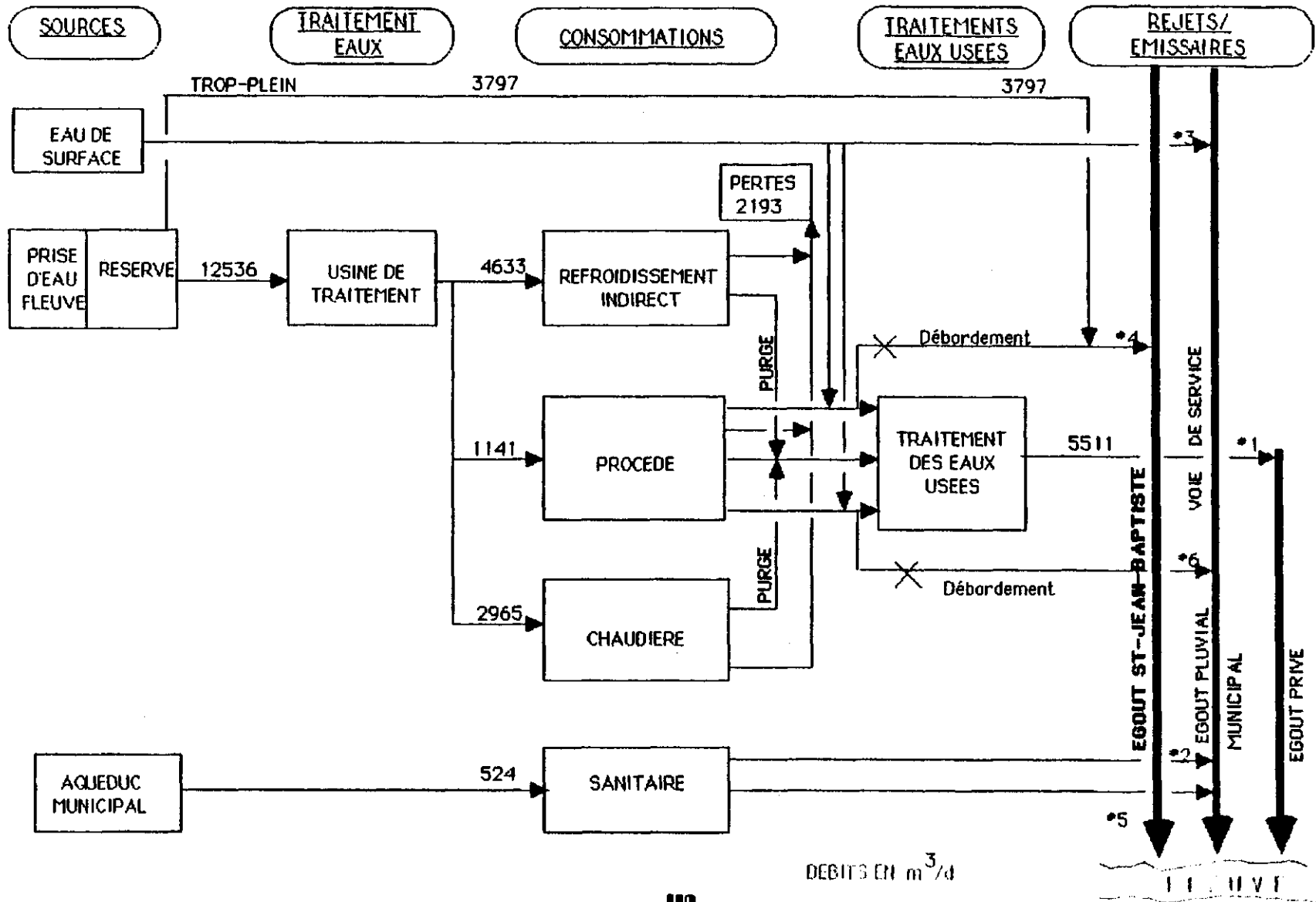
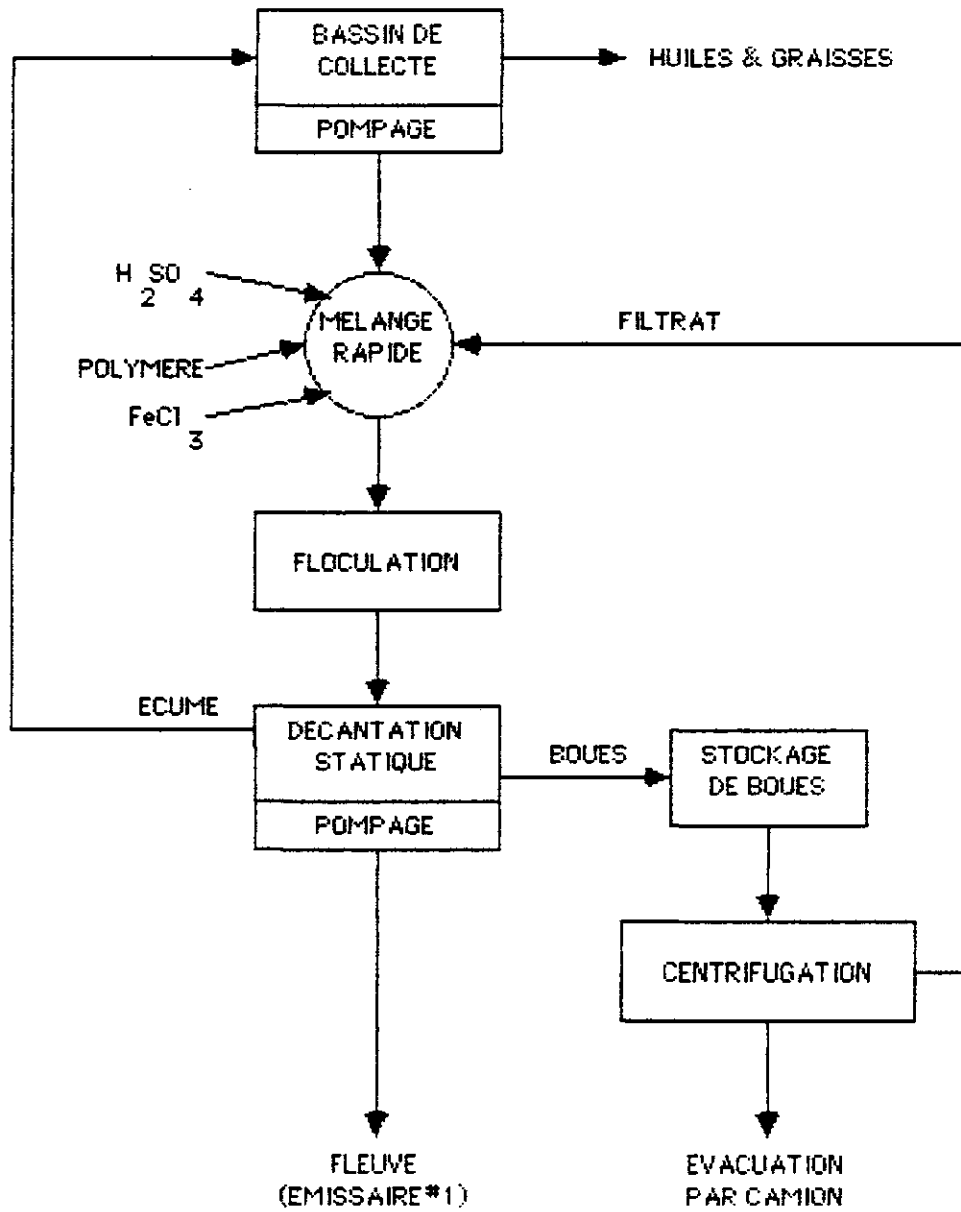


FIGURE 2

SCHEMA DE TRAITEMENT EXISTANT



1.0

SYSTÈME DE TRAITEMENT EXISTANT (Suite)

- une centrifugeuse pour les boues avec retour de filtrat au bassin de mélange rapide. Gâteau obtenu: 25 @ 35% de siccité (2 tonnes par jour).

Le débit de l'effluent vers le fleuve est de l'ordre de 5511 m³/d.

CARACTÉRISATION DES EFFLUENTS

Des données de qualité récentes recueillies sur le rejet #1 (effluent du système d'épuration) sont présentées au tableau la. Elles couvrent un mois d'opération (septembre 85). Ces résultats s'inscrivent dans le cadre du contrôle journalier de qualité de l'effluent traité et seraient représentatifs des conditions actuelles d'opération.

D'autres données sont aussi disponibles pour les rejets #3 et #5 (Environnement Canada, 1978). Toutefois, ces résultats datent de 1977 et ne sont pas nécessairement représentatifs de la situation actuelle.

En l'absence de données plus récentes, un examen des rejets 2 @ 6 peut être effectué de façon sommaire en fonction de la provenance des eaux usées.

Rejet #2: - essentiellement un contenu d'eaux sanitaires non traitées
- pourrait contenir des eaux de laboratoire

Rejet #3: - eaux de drains de plancher du laboratoire et centre technique

Rejet #4: - reçoit les eaux de trop-plein du réservoir de stockage d'eau brute ainsi qu'un débordement du réseau de drainage
- ce débordement peut contenir des eaux de procédé (sans doute très dilué) lors d'orages.

Rejet #5: - essentiellement un contenu d'eaux sanitaires non traitées

Rejet #6: - ce débordement peut contenir des eaux de procédé.

Quand au rejet #1, les observations suivantes peuvent être tirées en fonction des normes de rejets édictées par la Communauté Urbaine de Montréal (cf. Tableau 1b):

- le pH est maintenu généralement à l'intérieur de la fourchette permise par les normes rejets pluviales ou domestiques
- la concentration de chrome (Cr) répond également aux normes de rejets pluvial ou domestique
- les concentrations en huiles et graisses, matières en suspension DBO₅ et phénol demeurent trop élevés pour un rejet à l'égout pluvial
- dans l'hypothèse d'un rejet à l'égout domestique, seule la concentration en huiles et graisses dépasse à l'occasion la norme de rejet correspondante.

TABLEAU 1a
RÉSULTATS D'ANALYSES

REJET #1

EFFLUENT USINE DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES

PARAMÈTRE	UNITÉ	SEPT. '85		
		moy (x)	écart type (s)	nbre de valeur (n)
pH		7.7	0.6	11
Débit	m ³ /d	5511	1600	30
COT	mg/l	261	121	30
	kg/d	1358	507	30
MES	mg/l	38.9	21	8
	kg/d	212	105	8
Zn	mg/l	0.23	-	1
	kg/l	0.5	-	1
Huiles	mg/l	30	24	8
	kg/d	155	85	8
Phenol	mg/l	0.3	-	1
	kg/d	0.6	-	1
NH ₃	mg/l	4.3	0.4	10
	kg/d	25	5.5	10
DBO ₅	mg/l	1900	-	1
	kg/d	3943	-	1
DCO	mg/l	3180	-	1
	kg/d	6599	-	1
Cr	mg/l	0.65	-	1
	kg/d	1.3	-	1

SNC

TABLEAU 1b
RÉSULTATS D'ANALYSES

REJET #	PARAMÈTRES	UNITÉ	CONCENTRATION		NORMES CUM	
			max (date)	x /s (09/85)	ÉGOUT PLUVIAL	ÉGOUT DOM OU UNIT
1	pH		12.7 (27/9/85)	7.7/0.6	6 @ 9.5	6 @ 10.5
	Huiles & graisses	mg/l	80 (3/9/85)	30/24	15	30
	Matières en suspension	mg/l	62 (12/09/85)	38.9/21	30	-
	DBO ₅	mg/l	1900 (4/09/85)	446/377	30	-
	Phénol	mg/l	0.3 (4/09/85)		0.02	1

x: moyenne
s: écart type

3.0

OPTION D'ASSAINISSEMENT

Dans le cas de cette usine, deux approches de base peuvent être considérées. Celles-ci s'articulent en fonction du milieu récepteur du rejet #1.

- A) pour un rejet à l'égout pluvial, le traitement des huiles et graisses, DBO₅, MES et phénols est requis en vue de répondre aux normes de rejets à l'égout pluvial.

- B) pour un rejet à l'égout domestique ou combiné, seule une amélioration du contrôle des huiles et graisses peut être requise dans le système de traitement existant, le rejet étant acheminé à l'usine d'épuration de la CUM.

Aux fins de la présente étude, l'option B sera considérée compte tenu d'une hypothèse à l'effet que les deux intervenants, soit la CUM et l'usine, conviennent d'un protocole d'entente pour effectuer le traitement conjoint des effluents industriels à l'usine d'épuration de la communauté urbaine.

3.1

CONTRÔLE DES HUILES ET GRAISSES

Dans le traitement existant, les huiles et graisses (rejet #1) sont récupérées en deux points distincts:

- au bassin de collecte des eaux usées; celui-ci correspond à un séparateur d'huiles gravitaire

- à l'écumoir des bassins de décantation statique

3.1 Contrôle des huiles et graisses (suite)

Actuellement, 8 résultats d'analyse sont disponibles sur ce paramètre. Ceux-ci ont été obtenus à l'effluent #1 durant le mois de septembre 85 et indiquent que les concentrations en huiles et graisses varient de 4 @ 80 mg/l, soit une moyenne de 30 mg/l pour la période considérée.

USEPA (1980) identifie l'application d'un séparateur par flottation à l'air comme la meilleure technologie pratique (BPT) pour le contrôle des huiles et graisses des effluents des secteurs industriels de la pétrochimie. Dans le cas de la présente usine, et assumant que les données disponibles soient représentatives des conditions générales de rejet dans l'effluent #1, le problème des huiles et graisses apparaît davantage se poser dans les termes d'une amélioration à apporter à la méthode actuelle que dans le remplacement de cette méthode par la BPT définie par USEPA (1980). Le cas échéant, la nature des améliorations à apporter doit relever d'une étude détaillée des équipements (décanteur, écumeur, déversoir) en place et de leur mode d'opération.

3.2 Options de raccordement aux égouts municipaux

3.2.1 Égouts municipaux existants

Deux égouts municipaux reçoivent actuellement des rejets de l'usine:

- égout "St-Jean-Baptiste"
- égout "Voie de service"

3.2.1 Égouts municipaux existants (suite)

Selon le plan directeur d'égout municipal, l'égout St-Jean-Baptiste sera intercepté et raccordé à l'usine de la CUM. Les eaux de trop plein du réservoir d'eau brute (rejet #4) de l'usine se déversent présentement dans cet égout et causent des problèmes de surcharges. À cet égard, une solution est toutefois en voie d'être apportée par l'installation d'un système de contrôle du niveau du réservoir d'eau brute.

Quant à l'égout "Voie de service", il sera converti en égout pluvial selon le plan directeur municipal.

3.2.2 Égouts municipaux projetés

La CUM projete la construction d'un intercepteur au sud de l'Ile de Montréal, lequel sera raccordé à l'usine d'épuration de la CUM. D'autre part, il est probable qu'un égout domestique ou combiné municipal soit construit le long de la voie de service.

3.2.3 Raccordements possibles

Les diverses options de raccordement des rejets pouvant être générées à partir des égouts municipaux existants et projetés s'énoncent comme suit:

Rejet #1, 2 et 5

Option A: À proximité du croisement du futur intercepteur sud de la CUM et de "l'égout privé", les rejets #1, #2 et #5 sont raccordés par l'intermédiaire d'un collecteur municipal. L'exutoire au fleuve de l'égout privé est fermé. Les rejets #2 et 5 en plus du #1 sont ainsi évacués via "l'égout privé" vers le collecteur futur.

3.2.3 Raccordements possibles (suite)

Option B: Les rejets #1, 2 et 5 sont acheminés à l'égout collecteur St-Jean-Baptiste via une future conduite de raccordement.

Option C: Les rejets #1, 2 et 5 sont acheminés à un futur égout domestique ou combiné desservant la voie de service.

Rejets #4 et 6

Dans toutes les options de raccordement du rejet #4, la portion constituée par le trop-plein du réservoir de stockage d'eau brute est éliminée par l'implantation d'un système de contrôle du débit d'alimentation en fonction du niveau du réservoir. Cette mesure est d'ailleurs en voie d'être complétée. De plus, compte tenu du potentiel de haut débit et de contamination des eaux de drainage - celles qui ne débordent pas sont normalement traitées à l'usine d'épuration - les options de raccordement des rejets #4 et 6 peuvent être posées en fonction d'un rejet final à un égout combiné.

Option A: Si le débordement de ces eaux de drainage est considéré comme répondant aux critères de rejets à l'égout sanitaire ou combiné, le rejet #4 peut demeurer raccordé à l'égout St-Jean-Baptiste et le rejet #6 est raccordé à l'égout St-Jean-Baptiste, à l'égout privé ou à l'éventuel égout combiné de la voie de service.

Option B: Si par contre le débordement ne répond pas aux critères de rejets à l'égout sanitaire ou combiné, l'option de construire un réservoir d'emmagasinement des eaux de débordement peut être considérée afin de permettre

3.2.3 Raccordements possibles (suite)

Option B: (suite)

une surveillance de la qualité des eaux avant rejet à l'égout combiné. Cependant cette option peut difficilement être applicable en raison des contraintes inhérentes au site, soit:

- faible profondeur du roc et dangers d'utilisation d'explosifs à proximité des unités de production
- non disponibilité d'espace de terrain en aval du réseau de drainage.

Rejet #3

Ce rejet demeure raccordé à l'égout existant de la Voie de Service lequel est converti en égout pluvial suivant le plan directeur municipal.

USINE D

(SECTEUR INDUSTRIEL DE LA CHIMIE ORGANIQUE)

SNC

MESURES TECHNOLOGIQUES INTERNES DE RECIRCULATION, RECYCLAGE ET TRAITEMENT

Tel que déjà indiqué dans la description technique de l'usine, l'origine des effluents se limite au procédé de fabrication des latex. Dès la construction de l'unité de latex qui fut mise en service en 1981, des mesures technologiques développées par l'usine ont été introduites dans le procédé afin de maximiser le recyclage et ainsi minimiser les émissions à la source. En 1982, l'usine effectua des travaux additionnels afin de compléter ces mesures internes par l'installation d'un nouvel équipement destiné à accroître la récupération et le recyclage de l'eau à l'intérieur du procédé.

Les principaux éléments du schéma de recirculation, recyclage et traitement appliqué par l'usine sont représentés à la figure 1. Tel qu'indiqué sur ce schéma, les vapeurs provenant de la cuve épuratrice (point n° 1) sont dirigées vers un équipement de condensation partielle et totale. Les matières non-condensables (point n° 2) sont acheminées vers un épurateur qui consiste en un système d'adsorption en colonne garnie. À cette étape, s'effectue la récupération et le recyclage du styrène et du butadiène vers le réacteur. Le condensat issu du procédé de condensation (point n° 3) est dirigé vers un système de décantation et de séparation multiple des phases. Les hydrocarbures sont alors recyclés vers le réacteur. L'eau débarrassée des hydrocarbures (point n° 4) subit un traitement final additionnel par condensation avant d'être recyclée au procédé. L'excès d'eau ainsi traitée est évacué vers l'émissaire principal au fleuve à un débit estimé à 7.5 m³/d.

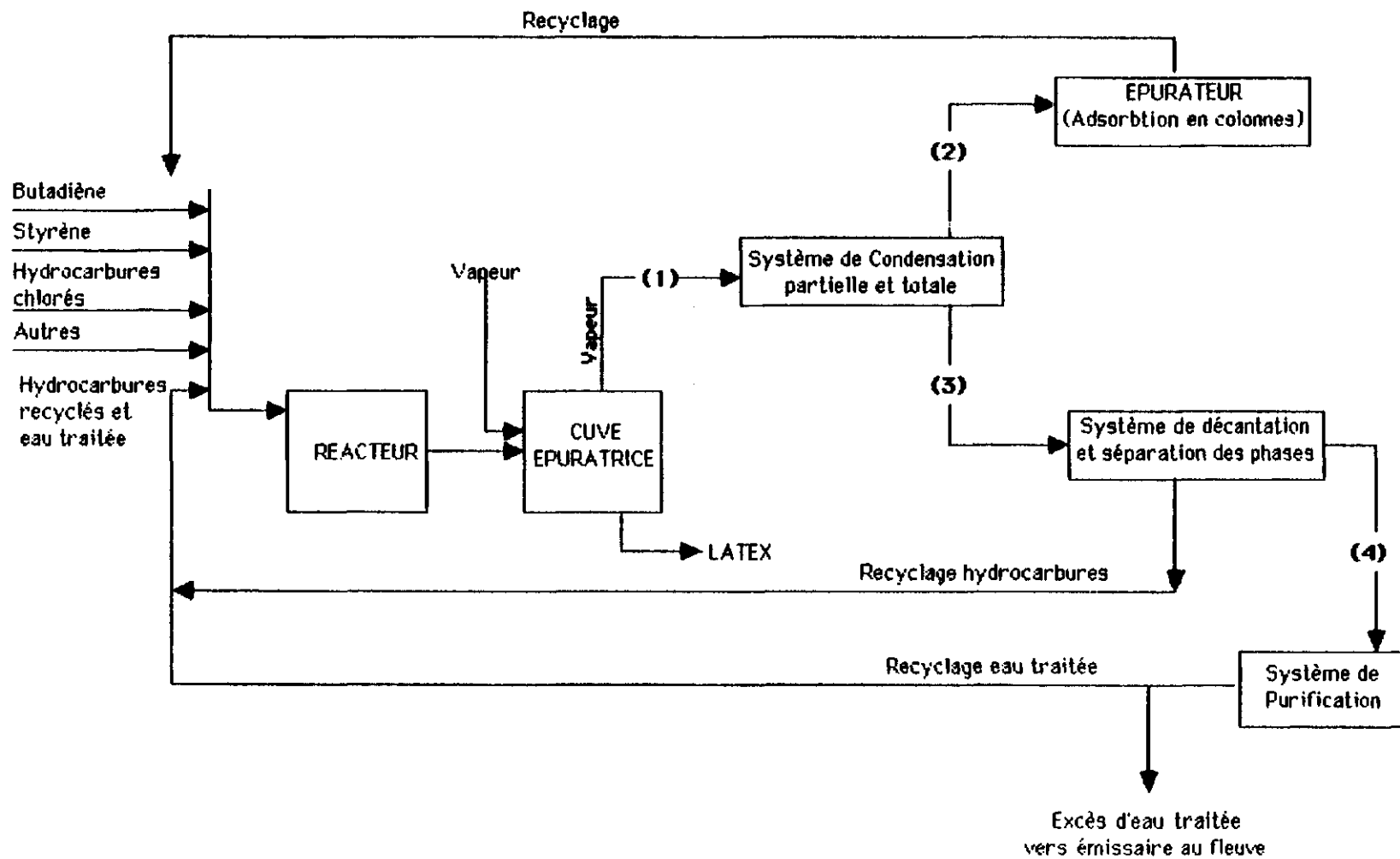
1.0 MESURES TECHNOLOGIQUES INTERNES DE RECIRCULATION, RECYCLAGE ET TRAITEMENT (suite)

En regard des procédés conventionnels de fabrication dans l'industrie du latex, la mise en place de ce schéma de recirculation, recyclage et traitement constitue une innovation technologique majeure.

1.1 MESURES DE PRÉVENTION EN CAS DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL

Toutes les aires d'entreposage et/ou de transfert des matières premières sont endiguées pour contenir les déversements accidentels. Les zones endiguées comprennent 3 aires d'entreposage des matières premières et l'air de chargement des wagons-citernes. Les zones endiguées sont étanches et sont pourvues de soupapes de vidange qui permettent d'évacuer les déversements vers un bassin collecteur d'une capacité de 1300 m³.

FIGURE 1
USINE DE LATEX
MESURES TECHNOLOGIQUES
DE RECIRCULATION, RECYCLAGE ET TRAITEMENT



Durant la période 1976-1982, diverses données de qualité ont été recueillies sur l'effluent final. Aujourd'hui, ces données ne reflètent plus la situation présente à l'usine car elles ont été obtenues soit avant la construction du procédé de fabrication des latex, soit avant que l'usine ne termine les travaux destinés à mettre en place les mesures techniques de récupération et de recyclage. Devant cette situation, un nouvel échantillonnage fut réalisé par Environnement Canada au cours du mois de septembre 1985. Le programme d'échantillonnage a couvert une période de 3 jours. Les échantillons ont été prélevés en continue sur l'effluent final et le composite obtenu fut analysé aux laboratoires de Environnement Canada. Les résultats présentés au tableau 1 mettent en évidence les principaux points suivants:

- o Faible valeur de TOC.
- o Faibles concentrations en substances nutritives (PO_4 et NH_3). Notamment dans le cas du phosphore, les résultats obtenus se situent en-dessous des normes de rejet généralement utilisées.
- o Au niveau des métaux, tous les paramètres analysés présentent des concentrations qui respectent les objectifs établis pour l'eau d'alimentation par Santé et Bien-être social du Canada.
- o Bioessais LC_{50} - 96 heures (truites arc-en-ciel) < 1UT

TABLEAU 1

CARACTÉRISATION DE L'EFFLUENT FINAL

PARAMÈTRES	RÉSULTATS D'ANALYSES *
pH	7.9
Conductivité (mho/cm)	914
Dureté (mg/l CaCO ₃)	317
Solides totaux	630
Sulfates	< 0.2
PO ₄	0.04
N-NH ₃	0.89
TOC	4.7
CN	< 0.003
Na	87
Ca	90
Mg	19
Al	2.0
Fe	1.6
Cr	< 0.05
Cu	< 0.025
Ni	< 0.05
Pb	< 0.025
Cd	< 0.010
Zn	0.03
Hg	< 0.0003

* À l'exception du pH, tous les résultats sont exprimés en ppm.

3.0

TECHNOLOGIE DE TRAITEMENT - NIVEAU BPT

En regard des mesures technologiques internes appliquées par l'usine, et compte tenu des conditions de qualité à l'effluent final, aucune mesure additionnelle de traitement de niveau BPT ne requiert d'être considérée dans le cadre de la présente étude.

USINE E

(SECTEUR INDUSTRIEL DE LA CHIMIE ORGANIQUE)

SNC

1.0

SYSTÈME DE TRAITEMENT EXISTANT

Depuis 1975, l'usine est dotée d'un système de traitement secondaire par lagunage aéré en mélange complet. La chaîne de traitement se compose des procédés unitaires suivants:

- o chambre de dégrillage
- o équipement de mesure des débits (canal parshall)
- o ajustement de pH
- o 2 bassins d'égalisation/décantation en parallèle
- o lagune aérée en mélange complet
- o chambre d'effluent

Le tableau 1 présente les principales caractéristiques de conception des procédés unitaires et un schéma de la chaîne de traitement est fourni à la figure 1. Celle-ci indique également la provenance des différents effluents acheminés au système de traitement, tel que déjà exposé à la section "Description de l'Usine".

Les bassins de décantation sont opérés en parallèle et de façon séquentielle (ils sont alternativement remplis et vidés). Ils sont dépourvus d'équipements de purge des boues.

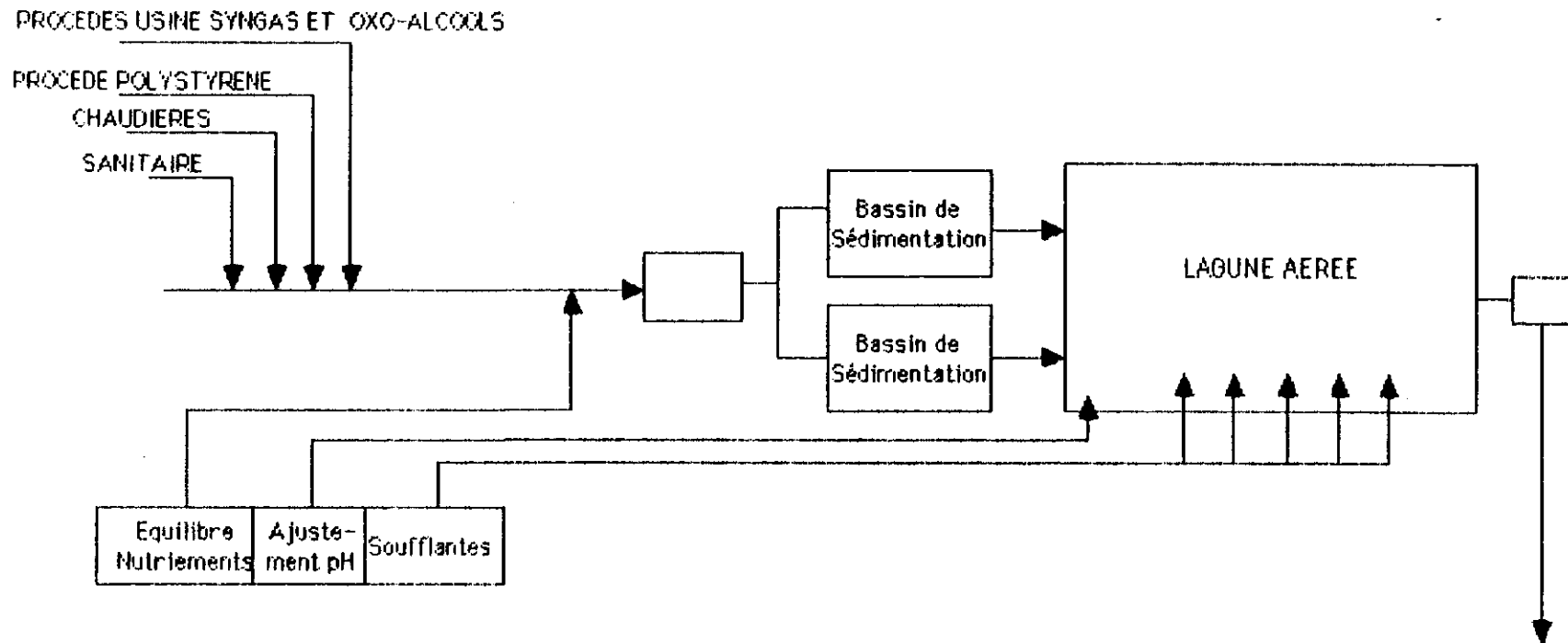
TABLEAU 1
CARACTÉRISTIQUES DE LA CHAÎNE DE TRAITEMENT

PROCÉDÉ UNITAIRE	CARACTÉRISTIQUES*
<u>BASSINS DE DÉCANTATION</u>	
o Nombre d'unité	2 (en parallèle)
o Volume par unité	1.44 MGUS
o Temps rétention hydraulique par unité	48 hrs
<u>LAGUNE AÉRÉE</u>	
o Volume	14.4 MGUS
o Temps de rétention hydraulique	20 d
o Mode d'aération	Diffuse
o Diffuseurs	Helixor
o Nombre de diffuseurs	75
o Soufflantes	4
o Capacité	1625 SCFM @ 8.5 PSIG
o Équipement de neutralisation (H ₂ SO ₄)	
o Équipement de dosage des éléments nutritifs (H ₇ PO ₄ à 85%, NH ₄ OH à 28%)	

* Données tel que conçu (Beak, 1974)

FIGURE 1

SYSTEME DE TRAITEMENT EXISTANT



Paramètres conventionnels

L'usine fournit au Ministère de l'environnement du Québec un relevé mensuel de la qualité des effluents avant et après traitement. Les résultats d'analyse disponibles pour les années d'exploitation 1982, 1983 et 1985 indiquent que les concentrations de métaux sont généralement conformes aux objectifs de qualité fixés par Santé et Bien-Être Social Canada (Environnement Canada, 1976). Le cobalt, qui est utilisé comme catalyseur dans le procédé oxo-alcools, ne se retrouve qu'à de faibles concentrations dans l'effluent traité ($0.084 \leq Co \leq 0.65$). À l'instar des résultats d'analyse obtenus par les travaux de IEC-Beak (1984), les données mensuelles des années d'exploitation considérées ne révèlent la présence de phénols qu'à des concentrations traces.

Au niveau de la DBO et des solides en suspension, les valeurs moyennes avant et après traitement sont présentées au tableau 2. L'établissement des moyennes a été effectué en fonction de périodes relativement homogènes quant aux effets des températures. Pour la période considérée, l'efficacité moyenne de traitement sur la DBO est de 67% en hiver et de 93% en été. Dans le cas des solides en suspension (SS), les pertes à l'effluent sont supérieures aux concentrations d'entrée observées durant les mois d'hiver; en été, le rendement moyen de la lagune atteint 55% de réduction des SS. Dans les deux cas (DBO et SS), les écarts types révèlent par ailleurs une grande variabilité dans les concentrations de l'affluent à l'entrée du système. Cette variabilité est illustrée de façon plus particulière au graphique de la figure 2 où sont représentées les valeurs de charges en DBO et en solides en suspension à l'entrée du système.

TABLEAU 2

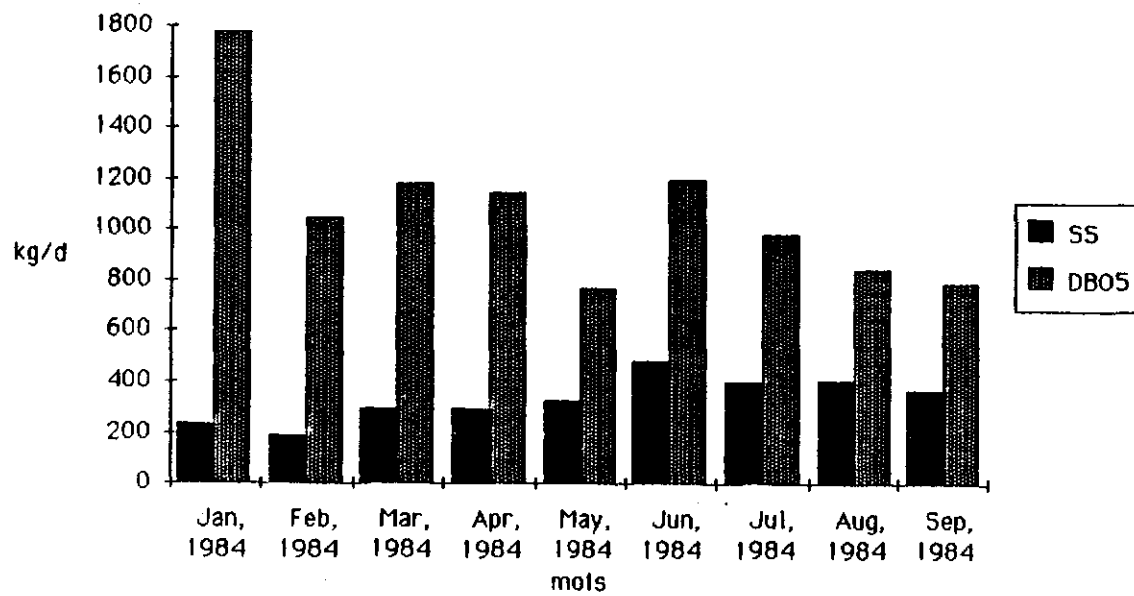
DONNÉES DE QUALITÉ AVANT ET APRÈS TRAITEMENT (1)

PARAMÈTRES	DEC. - JANV. - FÉV. - MARS				AOÛT - MAI				JUIN - JUIL. - AOÛT - SEPT.				OCT. - NOV.			
	AFFLUENT		EFFLUENT		AFFLUENT		EFFLUENT		AFFLUENT		EFFLUENT		AFFLUENT		EFFLUENT	
	MOYENNE	ÉCART TYPE	MOYENNE	ÉCART TYPE	MOYENNE	ÉCART TYPE	MOYENNE	ÉCART TYPE	MOYENNE	ÉCART TYPE	MOYENNE	ÉCART TYPE	MOYENNE	ÉCART TYPE	MOYENNE	ÉCART TYPE
DBQ (mg/l)	749	385	246	193	588	124	51	19	662	262	43	44	106	497	125	62
SS (mg/l)	226	111	260	140	(2)		(2)		232	78	103	82	(2)		(2)	

(1) Période considérée 1982 - 1983 - 1984

(2) Données insuffisantes.

Figure 2
Variation des charges à l'entrée
du système de traitement



Polluants organiques prioritaires

Un relevé d'échantillonnage effectué par la firme IEC-Beak (1984) indique les principaux faits suivants:

- o Les analyses effectuées sur les échantillons d'effluent traité indiquent qu'il n'y avait pas de polluants prioritaires dans la fraction acide.
- o Dans la fraction basique/neutre, le seul polluant prioritaire décelé était le phtalate de di-n-butyle. Toutefois, il fut noté que ce composé était également présent dans l'échantillon d'eau de l'usine, laissant supposer un problème de contamination extérieur, soit par l'eau d'alimentation de l'usine, soit lors de l'échantillonnage et des analyses.

3.0 TECHNOLOGIE DE TRAITEMENT - NIVEAU BPT

3.1 REVUE DE LITTÉRATURE

Une revue de littérature des travaux effectués par USEPA (1983) démontre que le système de traitement actuel (cf. section 1.0) correspond au schéma de niveau BPT applicable aux effluents de ce secteur industriel. Rappelons que les options de traitement de niveau BAT ne font pas l'objet de la présente étude.

3.2 OPTION DE MODIFICATION DE LA CHAÎNE DE TRAITEMENT EXISTANTE - NIVEAU BPT

Tout en respectant le schéma de traitement de niveau BPT qui existe déjà à l'usine, une option de modification est considérée ici pour augmenter les performances du système en termes de réduction de la DBO et des solides en suspension. L'option considérée implique d'apporter les modifications nécessaires pour transformer le système actuel en procédé aux boues activées avec recirculation des boues et décantation secondaire.

Le concept de traitement ainsi développé repose sur une exploitation optimale des infrastructures en place. Tel qu'illustré à la figure 3, la chaîne de traitement existante est modifiée de la façon suivante:

1. L'un des bassins, actuellement utilisé comme bassin de sédimentation à l'entrée de la lagune existante, est converti en réacteur aux boues activées.
2. Installation d'un décanteur secondaire avec pompe de recirculation des boues vers le réacteur et purge vers le digesteur aérobie.

3.2

OPTION DE MODIFICATION DE LA CHAÎNE DE TRAITEMENT EXISTANTE -
NIVEAU BPT (Suite)

3. Conversion du deuxième bassin de sédimentation actuel en lagune d'entreposage des boues (incluant aération).
4. Utilisation de la lagune aérée actuelle comme étang de polissage avec zone quiescente avant rejet à la rivière.

Les principales caractéristiques préliminaires de la chaîne de traitement sont résumées au tableau 3. Les coûts reliés à ces modifications sont discutés au chapitre "Aspects Économiques".

FIGURE 3

CHAINE DE TRAITEMENT MODIFIEE

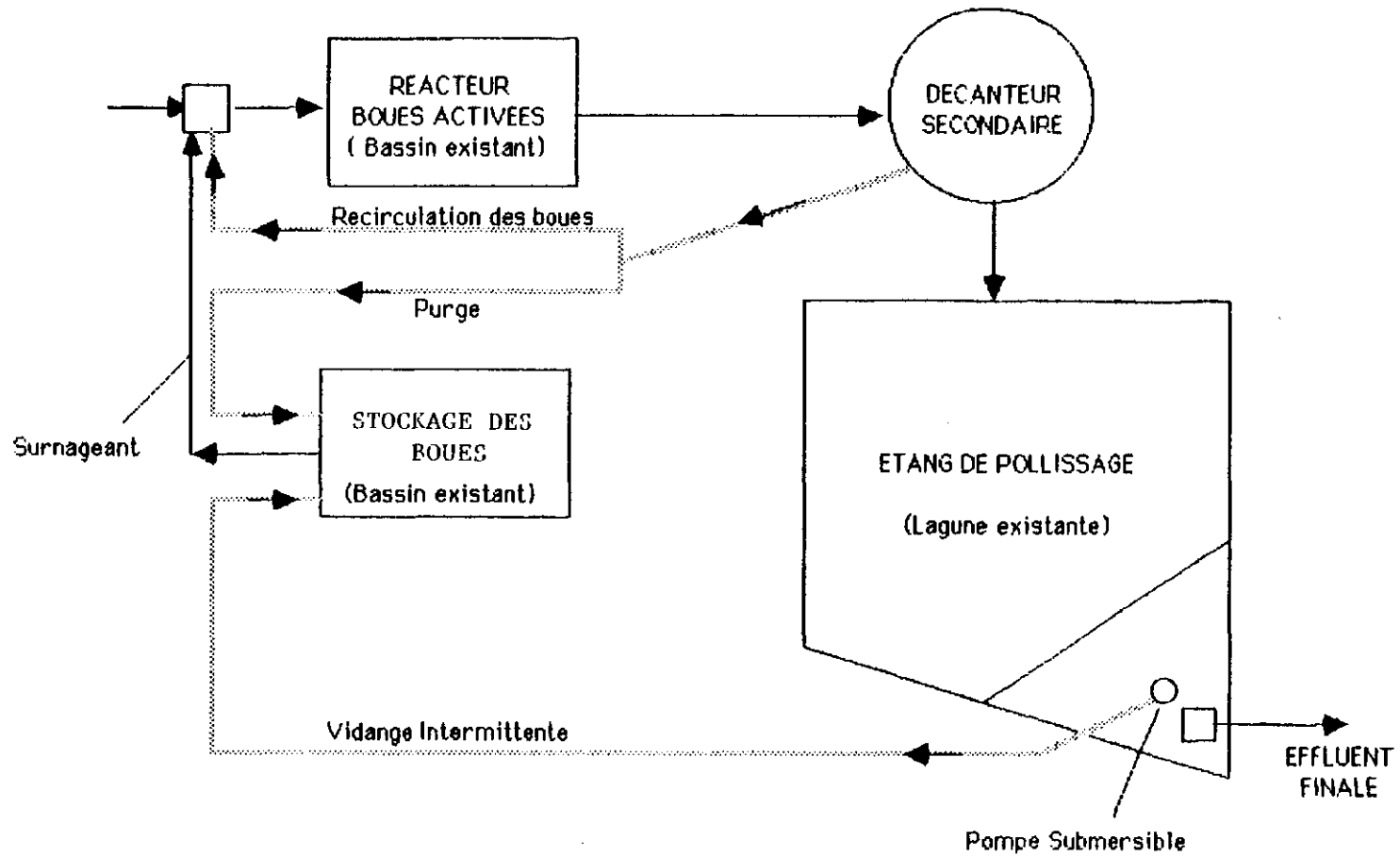


TABLEAU 3

CARACTÉRISTIQUES PRÉLIMINAIRES
CHAÎNE DE TRAITEMENT MODIFIÉE

PROCÉDÉ UNITAIRE	CARACTÉRISTIQUES
o Efficacité théorique de conception (DBO ₅)	95% été 85% hiver
o Efficacité d'enlèvement des SS	99%
o F/M	0.1 lbs DBO ₅ /lbs VSS
o Oc	20d en été 30d en hiver
o MLVSS	3500 mg/l en été 3000 mg/l en hiver
o Température (liqueur mixte)	25°C été 10°C hiver
o Temps de rétention hydraulique	2.4 jours été 3.0 jours hiver
o Volume du réacteur biologique	1.44 MGUSJ
o Air requis	15000 SCFM
o Décanteur secondaire circulaire	
- Vitesse de surverse	300 GUS/d-pi ²
- Surface	18000 pi ²
- Diamètre	45'
- Recirculation des boues 50%/100%/150%	81 MGUSD max (150%) Trois pompes: 187 GUSPM chacune
o Étang du polissage (Réaffectation de la lagune existante)	Rétention: 25d
o Volume de la lagune de stockage des boues	1.44 MGUSJ (max)
o Air requis	6000 sCMF (max)

Les modifications considérées à la section précédente sont par ailleurs liées à un certain nombre de mesures internes dont dépend le fonctionnement adéquat du système de traitement. À titre indicatif, ces mesures touchent notamment:

- o Le contrôle des procédés de production pour minimiser les impacts des déversements accidentels et régulariser les charges organiques. En l'absence de telles mesures, l'utilisation d'un bassin d'égalisation à l'entrée du système de traitement peut s'avérer requise.
- o La réduction des apports de solides en suspension en provenance du bassin de styropore ("bassin de serum").
- o Le contrôle des fluctuations de pH causées par le procédé.

USINE F

(SECTEUR INDUSTRIEL DE LA MÉTALLURGIE - MÉTAUX FERREUX)

SNC

1.0 TRAITEMENT EXISTANT

1.1 EAUX DE PROCÉDÉ

Tel que déjà mentionné au chapitre "Assainissement", l'ensemble des effluents de procédé de l'usine sont présentement traités. Seuls les rejets du procédé de décapage et de régénération des acides (atelier de laminage à froid) ne subissent actuellement aucun traitement avant rejet à l'égout.

Les différents points de traitement des effluents sont considérés ci-après en fonction des étapes de procédé déjà décrites. Les figures 1.1 à 1.4 identifient chacun des courants d'eaux usées, leurs sources et le circuit de traitement et/ou de recirculation qui est présentement appliqué dans chaque cas.

Usine de réduction

Les eaux usées de ce procédé comprennent les eaux des épurateurs de gaz, les eaux des unités de tamisage des boulettes, celles du cyclone et la purge de la tour de refroidissement.

La figure 1.1 résume le circuit de traitement et de recirculation des effluents générés à cette étape de procédé. Dans le cas des eaux des épurateurs de gaz, le circuit de traitement est séparé en deux sections. Une partie des eaux, soit environ 10% du débit total, est prétraitée à l'aide d'un classificateur. Le rendement de cet équipement est évalué à 90%. L'effluent du classificateur rejoint le courant principal dans un réservoir de mélange où s'effectue l'addition de polymères. Du réservoir de mélange, les eaux sont ensuite dirigées vers un décanteur dont le rendement estimé est de l'ordre de 99% d'enlèvement des matières en suspension.

1.1 EAUX DE PROCÉDÉ (suite)

Les eaux clarifiées sont refroidies et recirculées et les boues sont déversées dans un bassin de sédimentation.

Le bassin de sédimentation reçoit les boues du décanteur, les effluents du criblage des boulettes, ceux du cyclone et de la purge de la tour de refroidissement (celle utilisant l'eau de procédé). Le débit du bassin de sédimentation est d'environ 2500 m³/d et le rendement est évalué à 99.7%.

Tel qu'indiqué à la figure 1.1, la purge de la tour de refroidissement indirect est déversée au fleuve sans traitement.

Acierie

Les effluents du procédé d'acierie comprennent uniquement l'eau de refroidissement direct des brames et billettes.

Ces eaux sont traitées dans des fosses à battiture (puits de calamines), lesquelles effectuent une décantation des oxydes de fer. Les effluents des bassins de calamine, le débordement des réservoirs de retour d'eau chaude et d'alimentation sont déversés à l'égout.

Laminoirs à plat (chaud, froid)

La figure 1.3 indique les équipements de traitement et le schéma de recirculation des effluents issus des opérations de laminage. Au laminoir à chaud, l'effluent du lavage des brames est traité dans un bassin à calamine. Ce bassin est vidangé régulièrement, une à deux fois par semaine.

EAUX DE PROCÉDÉ (suite)

L'effluent de ce bassin et les eaux de refroidissement indirect sont recirculées via deux bassins de refroidissement en série. Ces derniers reçoivent aussi les eaux de refroidissement indirect du laminage à froid.

Les bassins de refroidissement jouent un double rôle. La première cellule est principalement utilisée pour décanter les matières solides et recueillir les huiles. La deuxième cellule sert au refroidissement des eaux. En regard de la décantation, le rendement de cet équipement est évalué à 97%. Après 9 ans d'opération, ces bassins n'ont pas été vidangés.

D'autre part, l'effluent de l'unité de décapage en provenance de l'usine de laminage à froid est déversé au fleuve sans traitement. Il contient les eaux de lavage des feuilles, le débordement de l'unité de régénération de l'acide chloridrique et le vide-vite de l'épurateur humide.

Laminoirs à barres et fils

Tel qu'indiqué au schéma de la figure 1.4, les eaux de lavage des billettes sont traitées dans un bassin de calamine. La calamine recueillie dans ce bassin est régulièrement récupérée, soit environ 2 à 3 fois par semaine.

Le débordement du bassin de calamine est déversé dans un réservoir de retour d'eau chaude afin d'être recirculé dans le procédé. Le réservoir reçoit aussi les eaux de refroidissement indirect.

1.1 EAUX DE PROCÉDÉ (suite)

Du réservoir de retour d'eau chaude, une partie des eaux est retournée directement au procédé et l'autre partie est recirculée via deux bassins de refroidissement en série. Ces bassins permettent aussi de réduire les matières en suspension.

Le rendement des bassins est évalué à plus de 90% d'enlèvement des matières en suspension.

1.2 EAUX USÉES DOMESTIQUES

Le tableau 1.2 dresse la liste des équipements de traitement des eaux sanitaires. De façon générale, les eaux usées sanitaires sont traitées par des fosses septiques avec champs d'épuration dont les effluents sont déversés aux réseaux d'égout. Certains effluents sont désinfectés par chloration avant rejet.

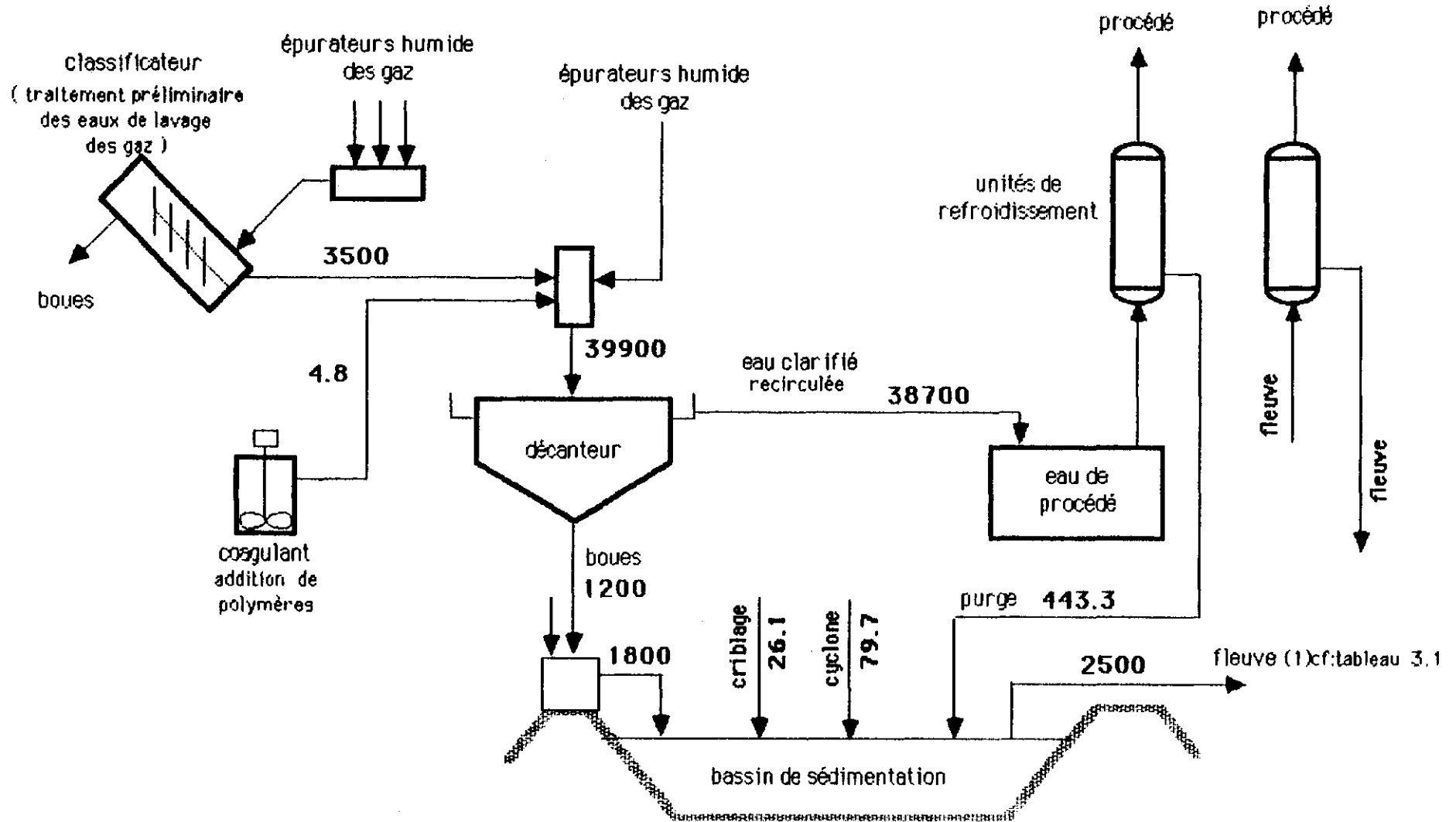
Les eaux usées sanitaires de l'usine d'acierie sont épurées par une unité de traitement biologique préfabriquée et désinfectées par chloration.

TABLEAU 1.2

EAUX USÉES DOMESTIQUES

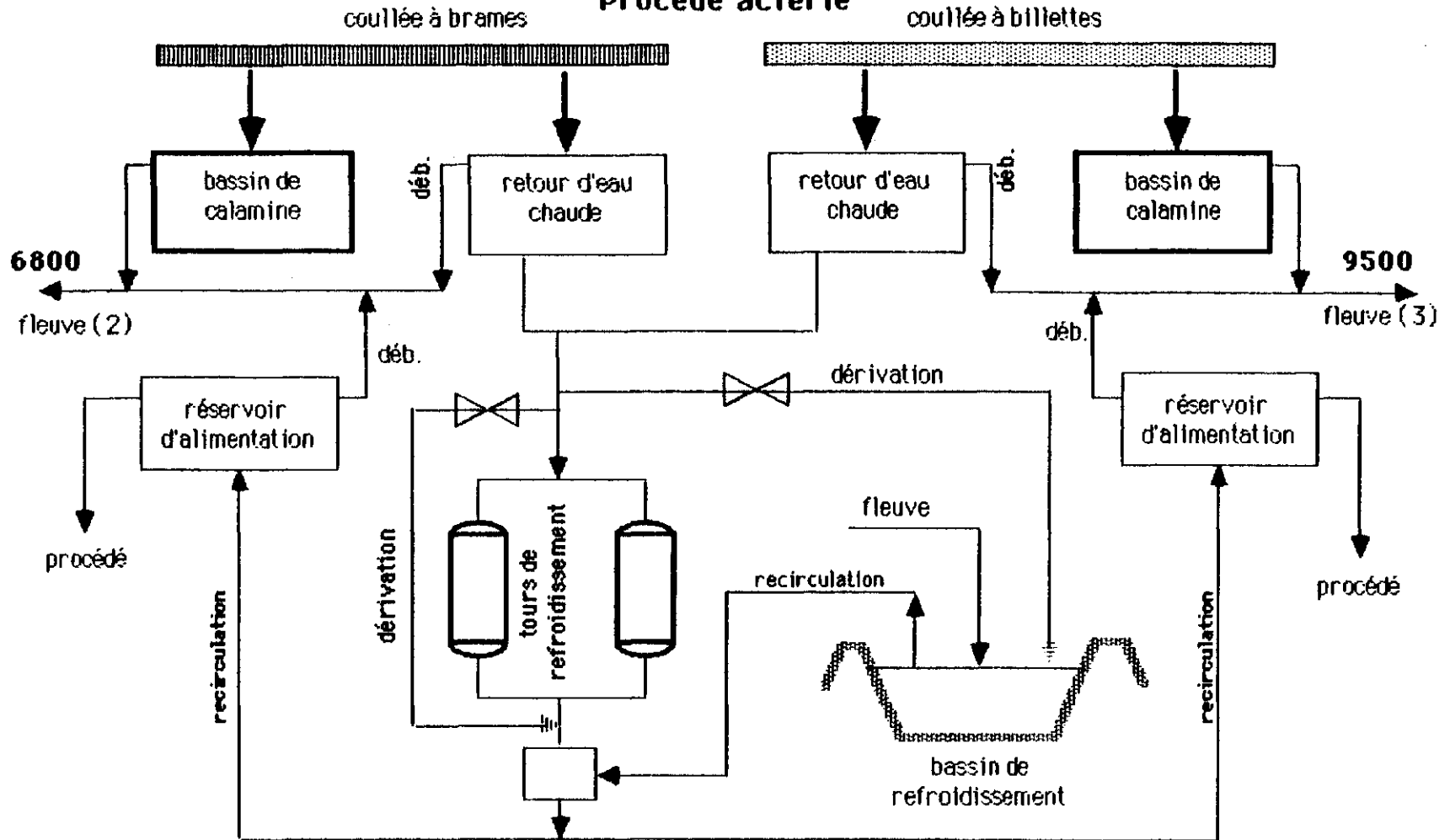
PROVENANCE	ÉQUIPEMENT	EFFLUENT AU RÉSEAU D'ÉGOUT
- poste de garde (visiteur)	- fosse septique et champ d'épuration	non
- aciérie	- unité de traitement compacte (oxidation et chloration)	oui
- atelier central bureau du personnel laminoirs à plats laminoir à fils et barres	- 2 postes de pompage fosse septique et champ d'épuration chloration	oui
- laminoir à plats (chaud)	- fosse septique et champ d'épuration	oui
	- champ d'épuration	non
- réduction	- fosse septique et champ d'épuration chloration	oui
- réduction et poste de garde	- fosse septique et champ d'épuration chloration	oui
- convoyeur de minerai	- fosse septique et champ d'épuration chloration	oui

Figure 1.1
Circuit de traitement et recirculation des effluents
Procédé de réduction



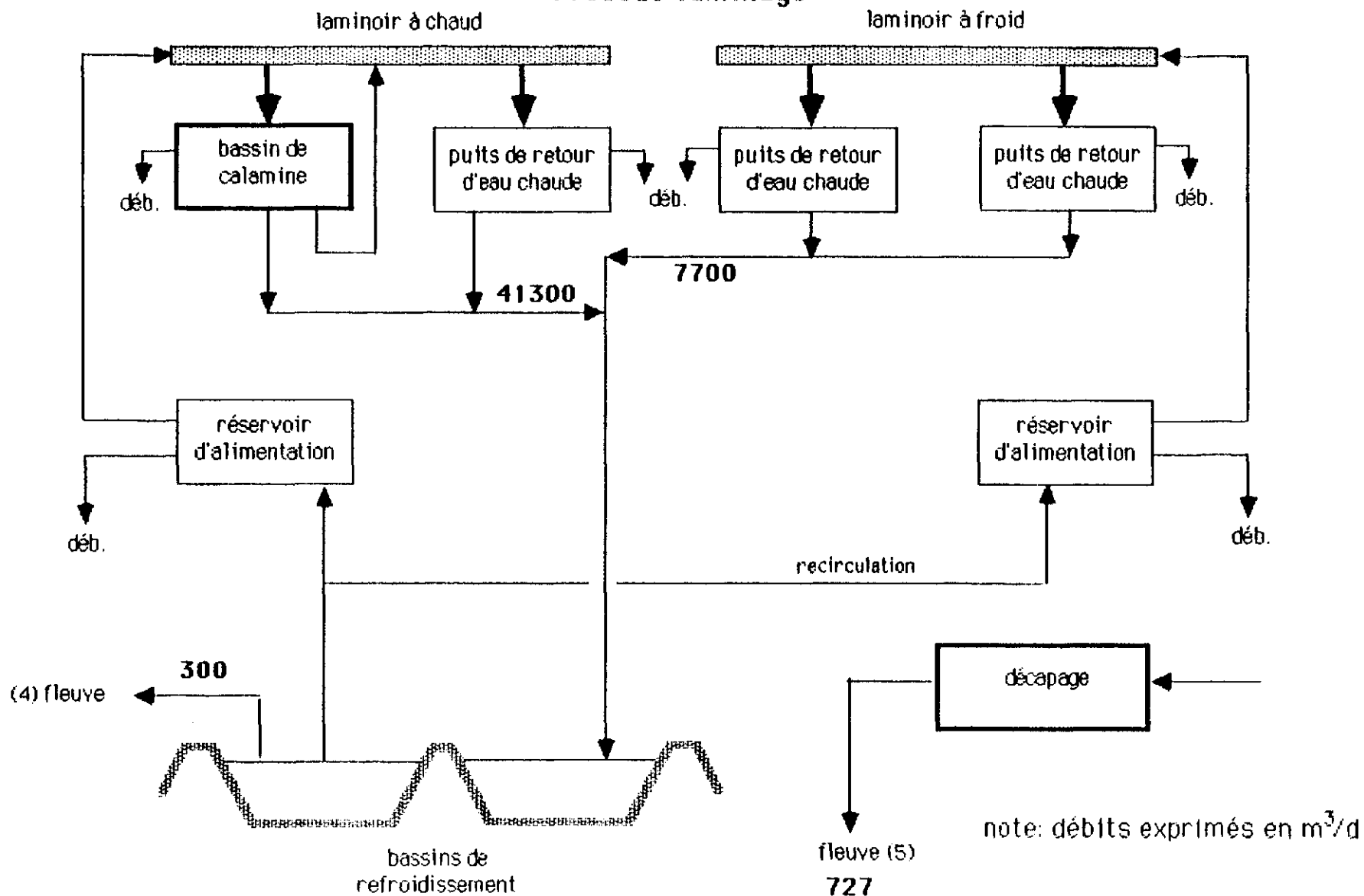
note: débits exprimés en m^3/d

Figure 1.2
Circuit de traitement et recirculation des effluents
Procédé acierie



note: débits exprimés en m³/d

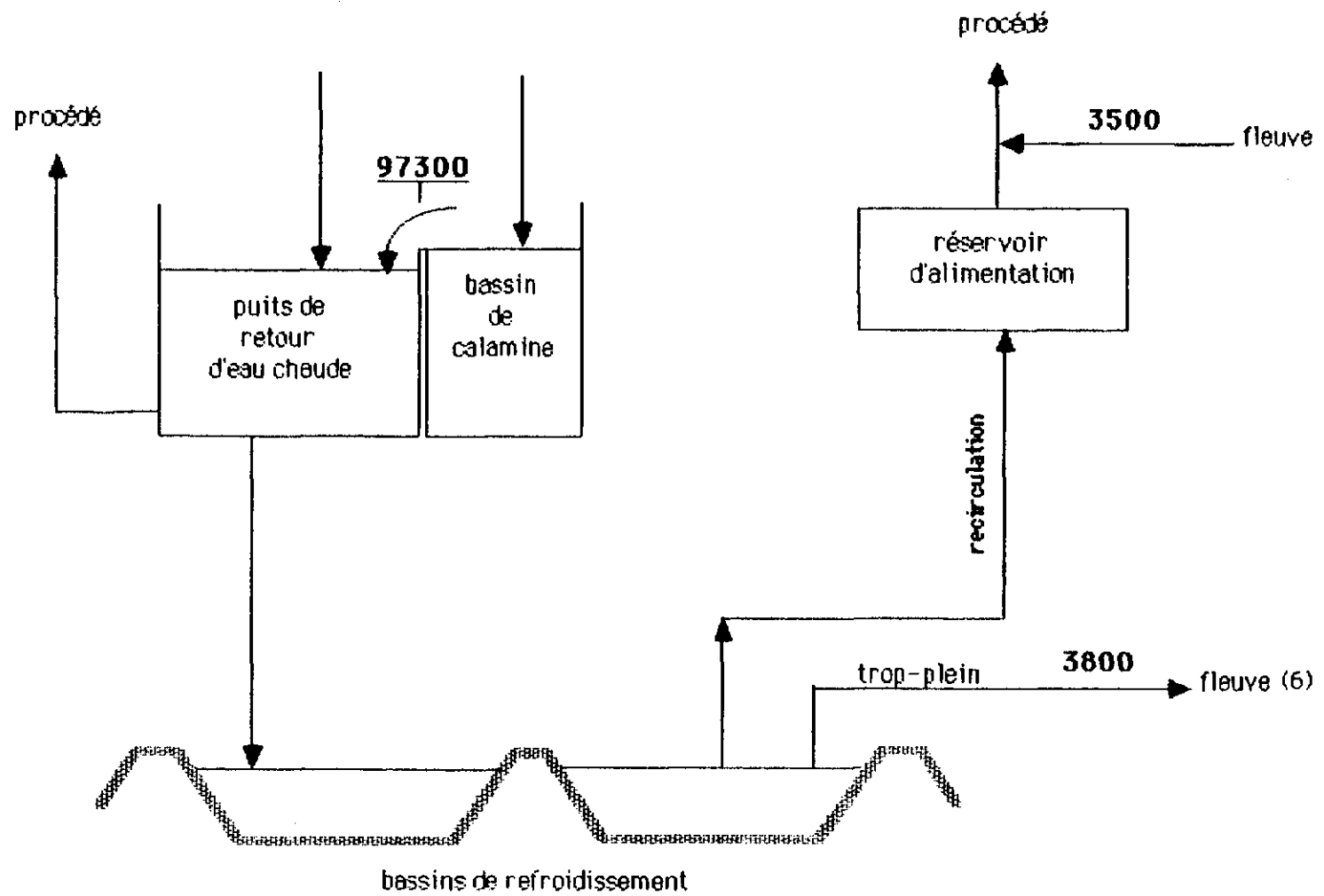
Figure 1.3
Circuit de traitement et recirculation des effluents
Procédé laminage



note: débits exprimés en m³/d

(réf.: figure 3.0 BPT)

Figure 1.4
Circuit de traitement et recirculation des effluents
Procédé laminage à fils machine et barres



note: débits exprimés en m³/d

Une campagne d'échantillonnage des effluents de cette usine fut réalisée à l'automne 1978. Cette campagne couvrait 37 stations d'échantillonnage et/ou de mesures des débits. Ce programme a permis d'évaluer la qualité des effluents et le rendement des traitements existants. Les données de qualité portent notamment sur les paramètres suivants: débit, pH, solides en suspension, solides dissous, NH_3 , TCN, phénol, sulfures, COT, Q^- , sulfates, fluorures, Fe, Cu, Zn, Pb, Cr, H&G. Des essais d'écotoxicologie ont également été conduits.

Parmi les six principaux effluents qui sont déversés au fleuve St-Laurent via deux émissaires, seul l'effluent du procédé de décapage et de régénération de l'acide (atelier de laminage à froid) ne subit de traitement. Rappelons que cet effluent a déjà été identifié à la figure 1.3, point n° 5.

Dans le cadre de la présente étude, l'examen des résultats de qualité qui ont été obtenus sur chacun des effluents sera limité au paramètre visé par le niveau de traitement BPT, soit les solides en suspension (USEPA, 1982). La discussion des résultats obtenus sur les paramètres métaux demeure liée au niveau de traitement BAT (USEPA, 1982), lequel ne fait pas l'objet du présent mandat.

De façon générale pour le cas des 5 effluents qui sont présentement traités (cf. section 1.1), les concentrations en solides en suspension et en fer sont comparables à celles d'un effluent municipal traité de haute qualité. De plus, on observe que les charges solides en suspension des 5 effluents respectent les valeurs de rejet correspondant à un niveau de traitement BPT, tel que défini par USEPA (1982) pour les différentes sous-catégories de procédés métallurgiques présents dans l'usine à l'étude.

2.0

CARACTÉRISATION DES EFFLUENTS TRAITÉS (Suite)

De façon générale pour l'ensemble des 6 effluents de l'usine, (et incluant l'effluent non traité), les rejets nets de solides en suspension par unité de production sont inférieurs à 1 lb/tonne.

Le tableau 3.1 dresse un résumé des valeurs moyennes pour les solides en suspension et le fer total au six principaux effluents.

TABLEAU 3.1

VALEURS MOYENNES DES REJETS AU FLEUVE

SOLIDES EN SUSPENSION ET FER TOTAL

PROCÉDÉS SOURCES	IDENTIFICATION EFFLUENTS	POINT DE TRAITEMENT	CHARGES NETTES (lb/jr)	
			S.S.	Fe total
o Usine de réduction	Point n° 1 Fig. 1.1	Bassin de sédimentation	90	19.9
o Acierie (coulée à brames)	Point n° 2 Fig. 1.2	Bassin de calamine	192	25.6
o Acierie (coulée à billettes)	Point n° 3 Fig. 1.2	Bassin de calamine	525	32.2
o Laminoir à chaud et à froid	Point n° 4 Fig. 1.3	Bassins de refroidissement et de sédimentation	34	5.2
o Procédé laminage à froid (unité décapage)	Point n° 5 Fig. 1.3	Non-traité	159	771.4
o Laminoir à fils-machines et à barres	Point n° 6 Fig. 1.4	bassins de refroidissement	57	24.0
TOTAL			1057	878.3

SNC

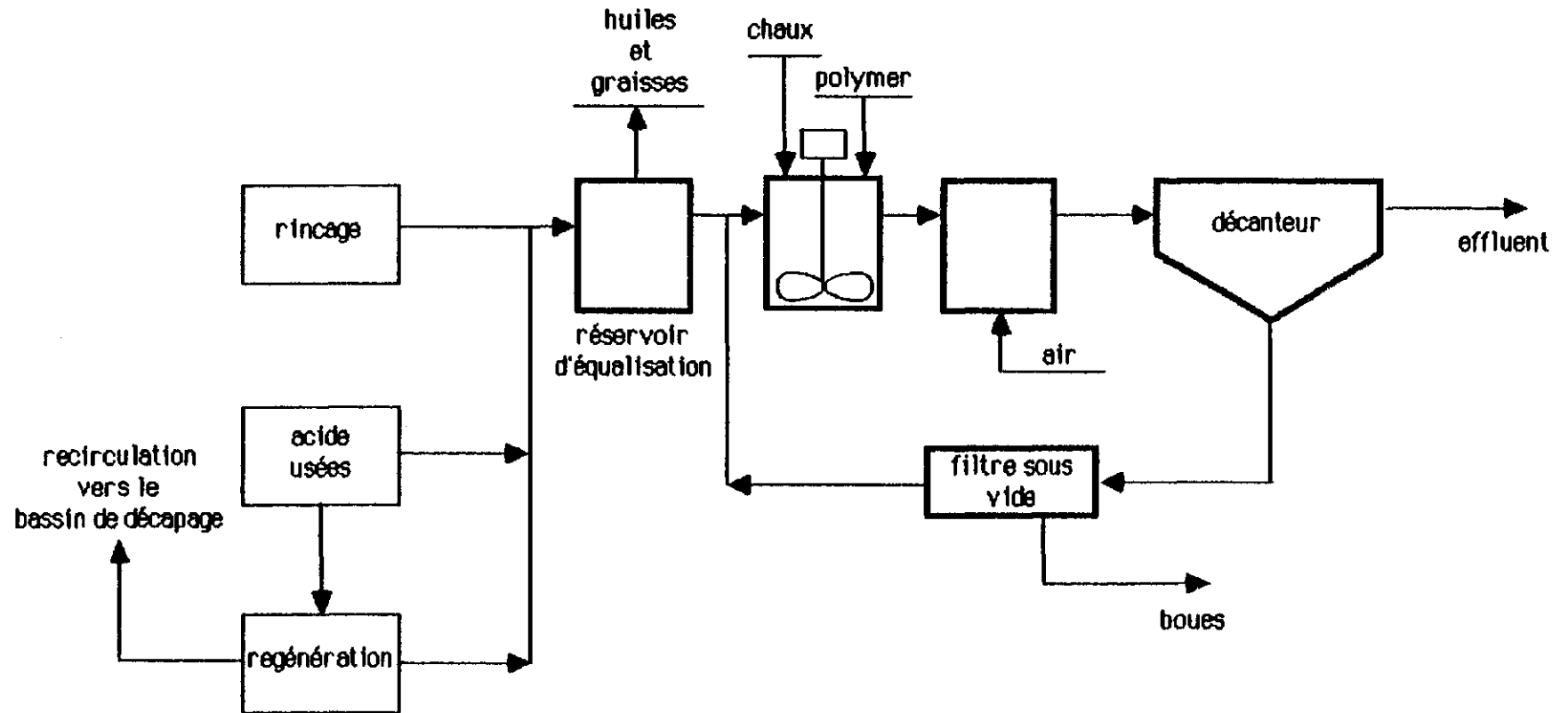
La section 1.1 a déjà exposé les mesures de traitement et/ou de recirculation qui sont présentement appliquées aux effluents #1, #2, #3, #4 et #6 (cf. figures 1.1 à 1.4). Sur cette base, et compte tenu des résultats de qualité disponibles, aucune mesure additionnelle de niveau BPT n'est considérée dans le cadre de la présente étude.

Le seul effluent qui ne subit aucun traitement avant rejet à l'égout est celui en provenance des opérations de décapage acide au procédé laminage à froid (effluent #5). Son pH est de l'ordre de 2.5 avec une charge en solides en suspension et en fer respectivement de 72 et 350 kg/d (159 et 771 lbs/d).

Conformément à la catégorisation des procédés métallurgiques qui est adoptée par USEPA (1982), le schéma de traitement de niveau BPT applicable à ce type d'effluent est représenté à la figure 3.0. Essentiellement, il consiste dans une précipitation physico-chimique à la chaux. Les procédés unitaires incus dans la chaîne comprennent un réservoir d'égalisation, un système de dosage avec chambre de mélange suivi d'une étape de dégazage et de clarification. Selon ce schéma, les boues extraites du décanteur subissent un traitement par filtration sous vide avant leur élimination finale. Rappelons que ce schéma de traitement est celui de niveau BPT. Les options de niveau BAT ne sont pas considérées aux termes de la présente étude.

Au chapitre "Aspects Économiques", l'estimation préliminaire des coûts reliés à cette chaîne de traitement sera basée sur une unité de type préfabriquée et en fonction des différents équipements requis par le schéma du niveau BPT.

Figure 3.0
Option de traitement BPT
effluent de décapage



USINE G

SECTEUR INDUSTRIEL DE LA MÉTALLURGIE - MÉTAUX FERREUX

500

1.0

TRAITEMENT EXISTANT

Tel que mentionné dans la partie "Description de l'usine", deux systèmes de traitement d'eaux sanitaires sont utilisés, soit:

- un système de bio-oxydation dont aucun détail n'est disponible si ce n'est que sa capacité nominale de 13.6 m³/d (3000 gipd)
- une fosse septique d'une capacité de 4.5 m³ (1000 gal.imp) desservant environ 20 personnes (administration).

Au niveau des eaux de procédé, il fut établi au chapitre précédent que l'usine ne génère aucun effluent. Les eaux de refroidissement indirect, de même que celles utilisées au concentrateur, sont en recirculation complète via des bassins de refroidissement. Des apports d'eau d'appoint permettent de compenser les pertes par évaporation.

2.0

ASSAINISSEMENT

Un protocole d'entente entre les représentants de la municipalité voisine et de l'usine "G" a été convenu à l'effet que les effluents sanitaires soient accordés à l'égout municipal et traités à la station d'épuration de la municipalité.

USINE H

(SECTEUR INDUSTRIEL DE LA MÉTALLURGIE - MÉTAUX FERREUX)

SN

1.0 SYSTÈME DE TRAITEMENT EXISTANT

1.1 RAPPEL DES EFFLUENTS

Dans la partie "Description de l'Usine", quatre (4) types d'effluent, répartis sur sept (7) rejets, ont été identifiés:

- eaux pluviales (rejets A, B, D & E)
- eaux de refroidissement indirect (rejets C, D & (F) → *à la mer*)
- eaux du système épurateur des gaz de four (rejets D)
- eaux sanitaires (rejet P)

Le rejet D constitue la source principale de contamination de l'usine. Cet effluent subit un traitement tel que décrit ci-après.

1.2 DESCRIPTION DU SCHÉMA DE TRAITEMENT

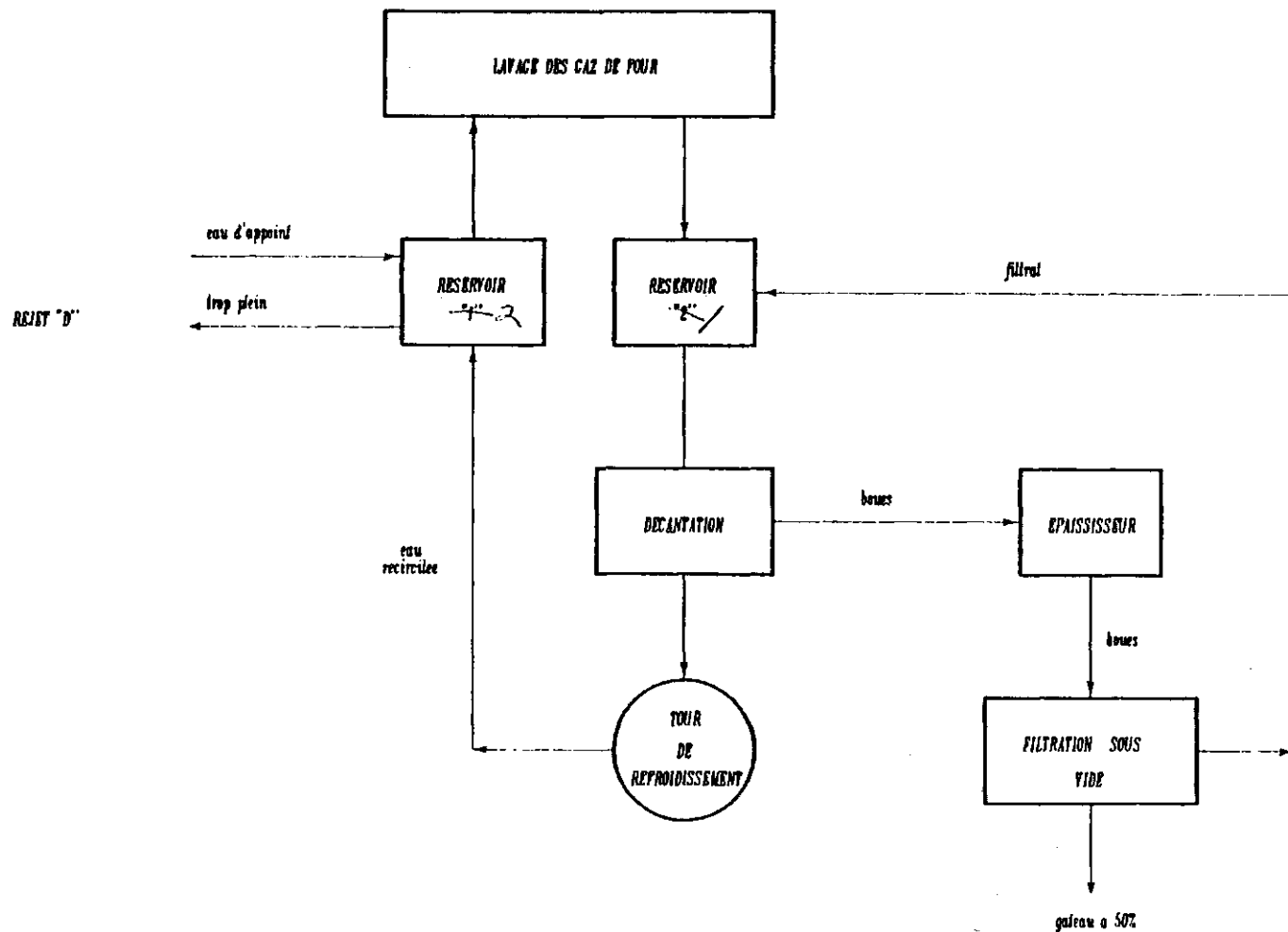
SNC

La figure 1 présente le schéma de traitement de l'effluent D. Selon ce schéma, les eaux de lavage de gaz du four subissent un traitement par floculation/décantation.

Le système comprend:

- un réservoir (#1) d'accumulation des eaux de lavage avec pompe de capacité nominale de 28 l/s
- un décanteur d'une capacité de 340 m³ avec dosage manuel de polyélectrolyte
- une tour de refroidissement par évaporation

FIGURE 1
SCHEMA DE TRAITEMENT EXISTANT
(Effluent de l'épurateur des gaz au four)



1.2

DESCRIPTION DU SCHÉMA DE TRAITEMENT (suite)

- un réservoir (#2) recevant l'effluent de la tour de refroidissement et à partir duquel l'eau est pompée pour laver les gaz de four. Ce puits comporte un trop-plein rejeté à l'égout (rejet #D) et une entrée d'eau d'approvisionnement.

- un épaisseur recevant les boues décantées (113 l/min)

- un filtre rotatif à vacuum concentrant les boues en un gâteau de 50%;

2.0

CARACTÉRISATION DES EFFLUENTS

Les seuls résultats d'analyse disponibles proviennent de relevés effectués en août 1976 conjointement par les Services de Protection de l'Environnement du Québec et Environnement Canada. Ces résultats ne sont pas présentés puisqu'ils correspondent aux opérations de l'usine avant la fermeture des unités de fabrication de ferro-silicium en 1982.

SNC

Selon la classification adoptée par USEPA (1982), l'usine "H" fait partie de l'industrie du fer et de l'acier et de la sous-catégorie de la fabrication du fer. La BPT identifiée pour les effluents de ce secteur métallurgique comprend les étapes de traitement montrées à la figure 2 soit:

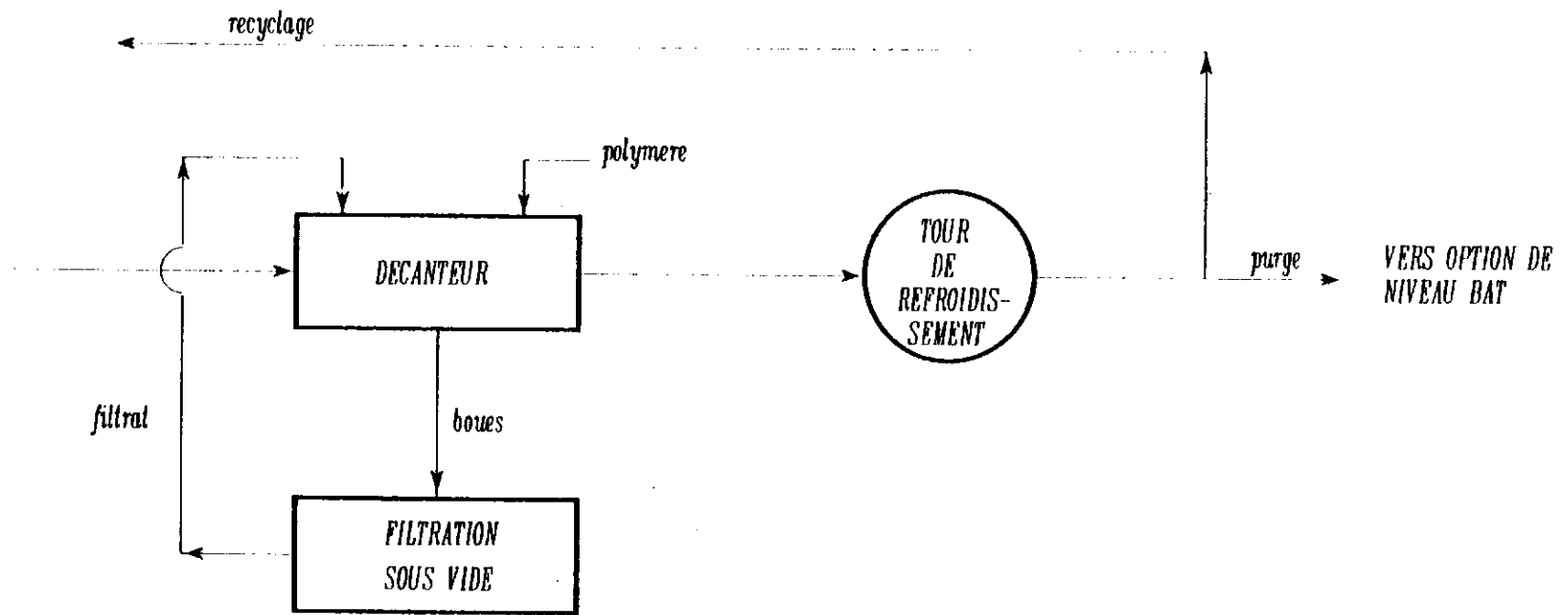
- un décanteur avec dosage de polymères;
- une tour de refroidissement
- un filtre à vacuum pour les boues
- un recyclage à 96% des eaux refroidies
- une ligne de retour en tête du traitement du filtrat du filtre à vacuum

L'examen du schéma de traitement existant met en évidence qu'il correspond à la technologie de niveau BPT définie par USEPA (1982) pour les effluents de lavage des gaz des fours de ce procédé métallurgique. En effet, les figures 1 et 2 indiquent que le système actuel de l'usine comporte les différents éléments prévus au schéma de niveau BPT et incluant la recirculation. USEPA (1982) établi à 96% le taux de recyclage associé au traitement de niveau BPT. Dans le cas de la présente usine, les données disponibles ne permettent toutefois pas d'évaluer le degré de recirculation actuellement réalisé.

Quant à la purge du système (cf. figure 2), celle-ci peut ensuite être dirigée vers des options de traitement de niveau BAT. L'application des mesures additionnelles de niveau BAT relèvent cependant d'une analyse extérieure au présent mandat. Notons par ailleurs que, dans le cas du système existant, cette purge est pratiquée au niveau du trop-plein du réservoir #2 (cf. figure 1). Aucune donnée récente n'est actuellement disponible quant aux caractéristiques physico-chimiques de l'effluent de ce trop-plein.

FIGURE 2

MODELE DE TRAITEMENT NIVEAU BPT (USEPA,1982)



USINE I

(SECTEUR INDUSTRIEL DES TEXTILES)

SN

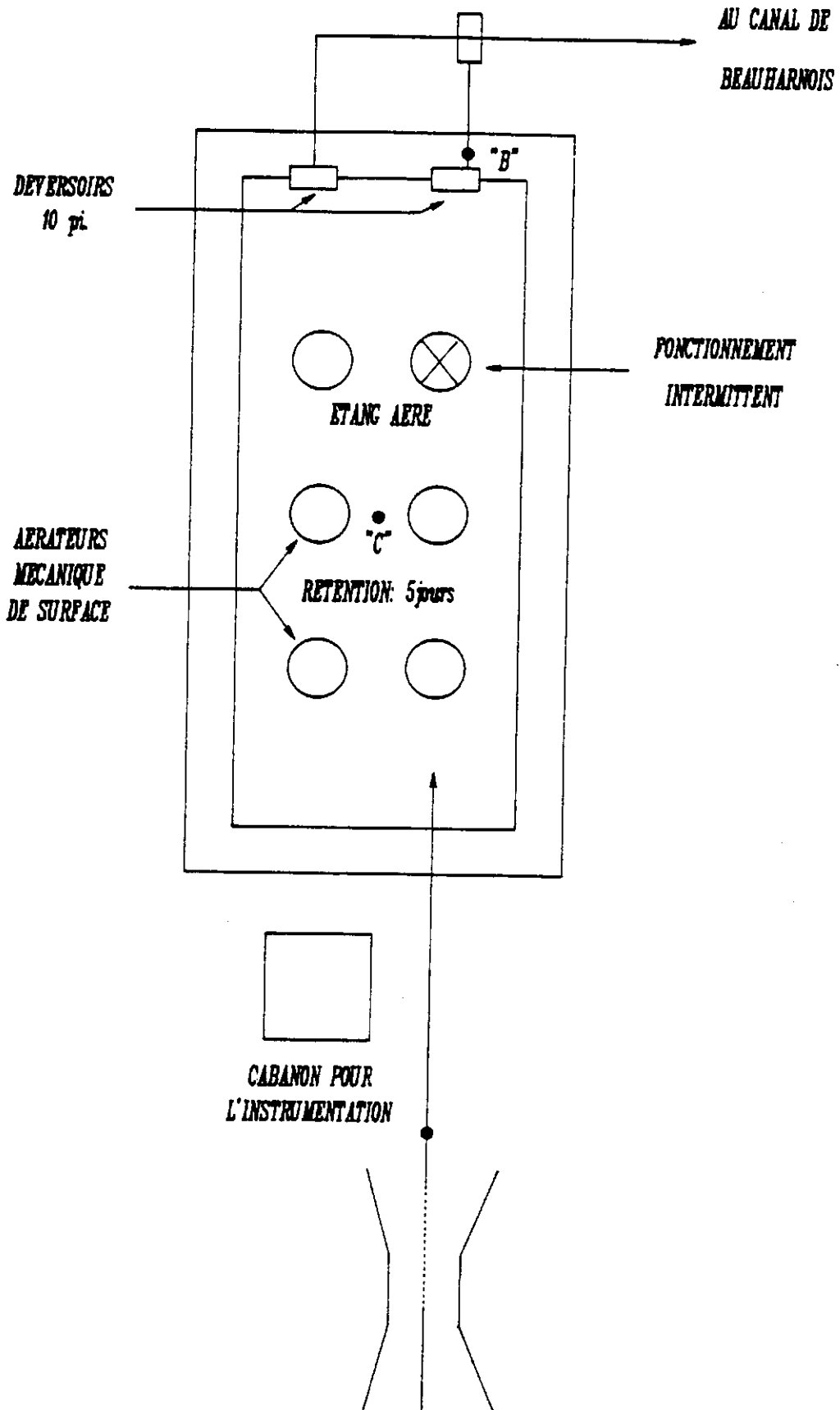
1.0

SYSTÈME DE TRAITEMENT EXISTANT

Toutes les eaux de procédé et sanitaires sont présentement traitées par un procédé aux boues activées.

Le système de traitement comprend un étang d'aération prolongée d'un volume de 10.6 MGI (48,100 m³) et équipé de six (6) aérateurs mécaniques de surface de 50 HP (37.4 kW) chacun et suppléant 10,000 lb d'air/jour. Il n'y a aucun retour des boues.

LAGUNE AEREE EN MELANGE COMPLET



CARACTÉRISATION DE L'EFFLUENT FINAL (situation actuelle)

Durant la période 1976-1982, diverses données de qualité ont été recueillies sur l'effluent final traité. Aujourd'hui, ces données ne reflètent plus la situation présente à l'usine car elles ont été obtenues soit avant, soit durant la réalisation du programme de modernisation. Devant cette situation, un nouvel échantillonnage fut réalisé par Environnement Canada au cours du mois de septembre 1985. Le programme d'échantillonnage a couvert une période de 3 jours. Les échantillons ont été prélevés en continu sur l'effluent final et le composite obtenu fut analysé aux laboratoires de Environnement Canada. Sous réserve de la période restreinte de cette échantillonnage, les résultats présentés au tableau 1 mettent en évidence les principaux points suivants:

- o Dans le cas de la DBO_5 (paramètre de niveau BPT), les résultats indiquent une réduction de l'ordre de 87%;
- o Au niveau des solides en suspension, les concentrations observées à l'effluent demeurent supérieures aux concentrations d'entrée.

De ces résultats, on constate que le traitement biologique fournit une performance satisfaisante en regard de la charge organique, mais l'absence de décanteur secondaire entraîne des pertes élevées de solides en suspension à l'effluent final.

TABLEAU 1
RÉSULTATS D'ÉCHANTILLONNAGE

Paramètres	AFFLUENT			EFFLUENT		
	1	2	3	1	2	3
DBO ₅ (totale)	410	370	440	67	38	52
SS	140	100	-	140	150	170
TOC	500	430	500	150	190	410
P-PO ₄	1.2	1.2	0.87	0.61	0.66	0.74

Note: Résultats exprimés en mg/l.

TECHNOLOGIE DE TRAITEMENT - NIVEAU BPT

La technologie de traitement de niveau BPT consiste à épurer les eaux usées de textile selon la chaîne de traitement suivante:

- dégrillage
- traitement biologique
- décantation secondaire
- coagulation
- filtration multicouche

Ces deux dernières étapes de traitement ne sont requises par la BPT que dans le cas de l'ennoblissement de la laine; par conséquent elles ne sont pas requises pour les autres cas, ni pour l'ennoblissement des étoffes tissées, ou tricotées.

D'autre part, la technologie de niveau BAT consiste à traiter les eaux usées par la chaîne de traitement qui inclut les cinq étapes précitées, au complet. Elle suppose de plus une modification à apporter au procédé de fabrication en usine, soit:

- réutilisation de l'eau
- substitution des produits chimiques
- séparation des effluents concentrés pour une épuration séparative
- diminution et contrôle des polluants toxiques

Les options additionnelles de niveau BAT ne sont pas considérées aux termes de la présente étude.

OPTION DE MODIFICATION DE LA CHAÎNE DE TRAITEMENT EXISTANTE -
NIVEAU BPT

Tout en respectant le schéma de traitement de niveau BPT qui existe déjà à l'usine, une option de modification est considérée ici pour augmenter les performances du système en termes de réduction des solides en suspension. L'option considérée implique d'apporter les modifications nécessaires pour introduire une décantation secondaire de l'effluent final. Le concept de traitement ainsi développé repose sur une exploitation optimale des infrastructures en place.

Étant donné que l'installation du traitement biologique est existante, il est indiqué de procéder à des essais de décantation sur l'effluent afin de déterminer la quantité exacte et les caractéristiques des solides décantables ainsi que leur concentration après un séjour prolongé.

Dans le cadre de la présente étude, deux options de décantation secondaire sont examinées. Les considérations relatives au choix de l'une ou l'autre relèvent de facteurs extérieurs aux limites du présent mandat, notamment quant aux objectifs de qualité qui seront éventuellement retenus par les autorités concernées et quant à une analyse plus détaillée des conditions d'opération du réacteur biologique existant.

Les caractéristiques préliminaires des deux options de décantation secondaire sont résumées au tableau 2. Les implications économiques associées à chacune sont considérées au chapitre suivant ("Aspect Économique").

TABLEAU 2

OPTIONS DE DÉCANTATION SECONDAIRE
CARACTÉRISTIQUES PRÉLIMINAIRES

OPTION 1	OPTION 2
<ul style="list-style-type: none">o Décantation statique sans recirculationo Vidange périodique à tous les 2 anso Boues concentrées à 6%o Volume: 18 972 m³o Profondeur: 4 m	<ul style="list-style-type: none">o Décanteur dynamiqueo Vitesse ascensionnelle: 4.9 m/ho Diamètre: 10 mo Profondeur: 5.5 mo Pompes de recirculation et mécanisme de raclageo Purge de boues (concentration 1.5%)o Dessiccation des boues par bandes presseuses

USINE J

SECTEUR INDUSTRIEL DU TRAITEMENT DES BOIS

SN:

Tel que discuté au chapitre précédent, l'usine n'effectue aucun déversement d'eaux de procédé au milieu récepteur. En effet, le procédé PCP/huile n'utilise pas d'eau; dans le cas des procédés CCA et ignifuge, les eaux usées sont récupérées et retournées aux procédés.

Sur cette base, aucune mesure de traitement de niveau BPT n'est considérée dans le cadre de cette étude.

À titre indicatif, notons que certaines industries canadiennes de préservation du bois, générant des effluents de procédés contaminés, procèdent au traitement de leurs effluents. Les équipements de traitement utilisés par ces industries couvrent une large gamme qui peut-être résumée comme suit:

- o Séparateur d'huile API
- o Unité de coagulation, floculation et filtration
- o Filtration
- o Aéro-flotation
- o Traitement biologique
- o Oxydation chimique
- o Extraction des solvants
- o Précipitation des préservatifs solubles à l'eau

2.0

DONNÉES DE QUALITÉ

En 1979 et en 1982, le service de la protection de l'environnement (Environnement Canada) a réalisé deux campagnes d'échantillonnage des effluents de l'usine. Toutefois, la présentation de ces résultats devient inappropriée ici car les pratiques de cette industrie ont considérablement changées depuis 1979 et 1982.

Enfin, une campagne d'échantillonnage doit éventuellement être entreprise par le Ministère de l'Environnement du Québec afin d'établir l'état actuel de la situation à cette usine.

3.0 MESURES TECHNOLOGIQUES INTERNES

3.1 PROBLÉMATIQUE D'ASSAINISSEMENT

L'industrie de préservation du bois est généralement classifiée parmi les industries chimiques à caractère hautement toxique. Le danger potentiel d'un déversement accidentel de produit chimique présente un impact négatif énorme sur l'environnement et le milieu humain.

Pour cette industrie les autres points d'intérêt sont:

- o la contamination du sol et de la nappe phréatique par l'égouttement du bois traité qui est entreposé sur des aires non protégées,
- o les risques de déversement lors de la manipulation des produits chimiques,
- o les boues accumulées dans les puisards de récupération et les autres équipements de production,
- o les autres déchets contaminés, tels que les sacs de PCP, les sciures de bois, les poussières... etc.

3.2 MESURES TECHNOLOGIQUES INTERNES

3.2.1 État de la situation

a) Entreposage des produits chimiques

Le bris d'un réservoir de produit chimique pose un risque important de contamination. Afin de réduire ce risque,

3.2.1 État de la situation (suite)

l'entreprise a disposé la majorité des réservoirs à l'intérieur des bâtiments. Seuls les deux réservoirs d'huile Pentoil sont localisés à l'extérieur.

Dans la section CCA, deux puisards et un puit d'emmagasinement servent à contenir tout déversement accidentel. La capacité d'emmagasinement semble suffisante pour contenir un déversement majeur.

Dans la section PCP, les deux puisards sont de capacité insuffisante pour contenir un déversement majeur. Toutefois, les murs de bloc de béton et la pente du plancher assureraient une capacité d'emmagasinement suffisante.

b) Manipulation des produits chimiques

Le CCA et l'huile pentoil sont livrés par camion citerne et transférés dans des réservoirs par un système de conduite.

LE PCP est livré en sac et entreposé au deuxième étage de la section PCP. La préparation de la solution de PCP/huile est la seule opération qui nécessite une manipulation manuelle de produits chimiques. Dans l'ensemble, les autres opérations pour lesquelles des produits chimiques interviennent, sont réalisées en circuit fermé.

c) Égouttement du bois traité

La section PCP est pourvue d'une aire d'entreposage pavée et recouverte d'un toit. Tout égouttement des produits chimiques est canalisé vers un puisard et récupéré pour usage futur.

3.2.1 État de la situation (suite)

L'aire d'entreposage du bois traité de la section CCA est pavée mais non recouverte d'un toit. Tout égouttement de produit chimique et toutes les eaux de pluie sont recueillis et retournés au procédé. Toutefois, l'efficacité du système de récupération est grandement réduite l'hiver lorsque les liquides gèlent.

d) Rejets liquides

Les seuls rejets liquides en provenance du procédé sont:

- o les vides-vites des bouilloires,
- o la régénération des adoucisseurs,
- o les eaux de refroidissement indirect des pompes à vide du CCA.

3.3 PROGRAMME DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Afin de réduire les risques de contamination, l'industrie a procédé à des travaux de confinement des réservoirs de produits chimiques et a établi un programme d'entretien et de renouvellement des équipements qui assure une meilleure protection de l'environnement.

PROGRAMME DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (Suite)

D'autres mesures peuvent être élaborées dans le but de minimiser les risques de contamination. Ces mesures devraient assurer une protection adéquate en regard des risques suivants:

- o égouttement du bois traité sur des aires non protégées,
- o déversement accidentel et/ou occasionnel de produits chimiques.

USINE K

SECTEUR INDUSTRIEL DU TRAITEMENT DES BOIS

SNC

Tel que montré au chapitre précédent, les effluents de l'usine se composent des vides-vites des bouilloires, des eaux de régénération des adoucisseurs et des eaux sanitaires. Sur la base des informations recueillis, aucune eau des procédés de préservation n'est déversée au milieu récepteur. L'application de mesures de traitement de niveau BPT ne requiert donc pas d'être considérée.

À titre indicatif, notons que certaines industries canadiennes de préservation du bois, générant des effluents de procédés contaminés, procèdent au traitement de leurs effluents. Les équipements utilisés par ces industries couvrent une large gamme qui peut-être résumé comme suit:

- o Séparateur d'huile API
- o Unité de coagulation, floculation et filtration
- o Filtration
- o Aéro-flotation
- o Traitement biologique
- o Oxydation chimique
- o Extraction des solvants
- o Précipitation des préservatifs solubles à l'eau

Au niveau des effluents de régénération des adoucisseurs, une mesure appropriée consiste simplement dans une neutralisation manuelle. Cette solution consisterait à construire un petit réservoir dans lequel serait stocké les eaux de régénération pour ensuite être neutralisé manuellement avant leur rejet aux réseaux d'égout.

1.0

TECHNOLOGIE DE TRAITEMENT - NIVEAU BPT (Suite)

D'autre part, les eaux sanitaires du bureau et de l'atelier PCP/crésote sont déversées sans traitement. Le traitement de ces eaux peut-être réalisé à l'aide d'installation septique comprenant une fosse et un élément épurateur approprié.

Enfin, les eaux de refroidissement indirect sont déversées au réseau d'égout.

CARACTÉRISTIQUES DES EFFLUENTS

En 1979, le service de la protection de l'environnement (Environnement Canada) a réalisé une campagne d'échantillonnage des effluents de l'usine, dans le cadre du programme fédéral d'investigation des sources de rejet de biphenyls polychlorés (BPC) et de chlorophénols.

La figure 4 montre les deux points d'échantillonnage (A et B) considérés au cours de ce relevé. L'effluent A est composé des eaux de refroidissement indirect, des vides-vites des bouilloires et des eaux de régénération de l'adoucisseur. L'effluent B reçoit les eaux de drainage et les eaux sanitaires. L'interprétation de ces résultats devient toutefois inappropriée ici car les pratiques et les équipements de cette industrie ont changé considérablement depuis 1979.

Dans le cadre de cette étude, une autre campagne d'échantillonnage a été entreprise par le Ministère de l'Environnement du Québec. Toutefois, les résultats d'analyse de cette campagne n'étaient pas disponibles au moment de la publication de ce rapport.

3.0 MESURES TECHNOLOGIQUES INTERNES

3.1 PROBLÉMATIQUE D'ASSAINISSEMENT

L'industrie de préservation du bois est généralement classifié parmi les industries chimiques à caractère hautement toxique. Le danger potentiel d'un déversement accidentel de produit chimique présente un impact négatif énorme sur l'environnement et le milieu humain.

Pour cette industrie les autres points d'intérêt sont:

- o la contamination du sol et de la nappe phréatique par l'égouttement du bois traité qui est entreposé sur des aires non protégées,
- o les risques de déversement lors de la manipulation des produits chimiques,
- o les boues accumulées dans les puisards de récupération et les autres équipements de production,
- o les autres déchets contaminés, tels que les sacs de PCP, les sciures de bois, les poussières... etc.

3.2 ÉTAT DE LA SITUATION

a) Entreposage des produits chimiques

Le bris d'un réservoir de produit chimique pose un risque important de contamination. Afin de réduire ce risque,

l'entreprise a disposé la majorité des réservoirs à l'intérieur des bâtiments. De plus, le réservoir de PCP/huile localisé à l'extérieur est protégé par une digue. Seul le réservoir d'huile (pentoil) est localisé à l'extérieur, sans protection.

Dans tous les bâtiments, des puisards de captage sont disposés sous les autoclaves. De plus, l'aménagement des bâtiments permet d'assurer un confinement adéquat et réduit au minimum tous risques de contamination causée par un déversement accidentel.

b) Manipulation des produits chimiques

Le CCA et l'huile (pentoil) sont livrés par camion citerne et la créosote par des wagons-citernes. Ils sont transférés dans des réservoirs par un système de conduit fermé.

Le PCP est livré en barils de carton et entreposé à l'intérieur d'un bâtiment ouvert et non pavé. La préparation de la solution de PCP/huile est la seule opération qui nécessite une manipulation manuelle de produits chimiques. Cette opération est conduite à l'extérieur et constitue un risque plus élevé de contamination.

Les autres opérations pour lesquelles des produits chimiques interviennent sont réalisées en circuit fermé.

3.2 ÉTAT DE LA SITUATION (suite)

c) Égouttement du bois traité

Le bois traité à la créosote et au PCP est entreposé à l'extérieur sur une aire non pavée. Les eaux de ruissellement de cet aire présentent un risque élevé de contamination.

À la section CCA, l'égouttement de produit chimique est réalisé à l'intérieur du bâtiment. Une aire d'environ 4 m x 26 m est utilisée à cette fin, éliminant ainsi les risques de contamination des eaux de surface et souterraines.

3.3 PROGRAMME DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Afin de réduire les risques de contamination, l'industrie a procédé à des travaux de confinement des réservoirs de produits chimiques et a établi un programme d'entretien et de renouvellement des équipements qui assure une meilleure protection de l'environnement.

D'autres mesures peuvent être élaborées dans le but de minimiser les risques de contamination. Ces mesures devraient assurer une protection adéquate en regard des risques suivants:

- o égouttement du bois traité sur des aires non protégées,
- o déversement accidentel et/ou occasionnel de produits chimiques.

USINE L

(SECTEUR DE L'INDUSTRIE PÉTRO-CHIMIQUE)

SNC

1.0 SYSTÈME DE TRAITEMENT EXISTANT

Le schéma d'écoulement ci-après montre les diverses unités de traitement actuellement en opération.

1.1 TRAITEMENT DES PHENOLS - EFFLUENTS DES TOURS DE STRIPPAGE

Une système de traitement aux boues activées permet de traiter l'effluent de la tour de strippage des phénols et d'enlever 99% des phénols et 84% des huiles et graisses (rendements fournis par l'usine).

Ce système comporte les éléments suivants:

- un bassin d'aération avec aérateur mécanique de surface et diffuseurs d'air comprimé (475 CFM)
- un décanteur secondaire avec racleur de boues et système de recirculation des boues.

Les boues en excès sont envoyés dans un bassin aéré d'entreposage décrit plus loin dans cette section.

1.2 TRAITEMENT DES EAUX DOMESTIQUES

Toutes les eaux domestiques sont traitées par un système d'épuration aux boues activées. Le système comporte les éléments suivants:

- un bassin d'aération
- un décanteur avec système de recirculation des boues vers le décanteur

Les boues en excès sont acheminées au bassin aéré d'entreposae.

SNE

1.3

TRAITEMENT DE L'EFFLUENT DU RÉSEAU DES EAUX "HUILEUSES"

a) Contrôle des huiles et graisses

Deux séparateurs d'huiles, de type API et fonctionnant en alternance, récupèrent les huiles et graisses de l'effluent de l'ensemble de réseau d'égout des eaux dites "huileuses". Le volume d'un séparateur permet une rétention d'environ 3 hres.

b) Étang facultatif

Un étang facultatif (non aéré) d'une rétention de plus de 24 heures sert de traitement de polissage à l'effluent du réseau des eaux dites "huileuses".

1.4

TRAITEMENT DES BOUES - BASSIN AÉRÉ D'ENTREPOSAGE

Un étang aux dimensions semblables à celles de l'étang facultatif reçoit les boues en excès provenant des deux systèmes de traitement aux boues activées. Cet étang est aéré par l'intermédiaire de quatre (4) aérateurs de surface de marque Air-O₂ (installés en 1985). Chaque jour, des microorganismes spécifiques à ce type de boue sont introduits manuellement pour compléter la stabilisation des boues.

1.5

TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES

Un étang de décantation des eaux pluviales précède leur déversement dans un fossé.

Les caractéristiques les plus récentes de l'effluent du réseau d'eaux dites "huileuses" à la sortie de l'étang facultatif sont présentées au tableau 1 . Elles correspondent à la qualité de l'effluent durant les six premiers mois de 1985 et résultent d'échantillons composés par un équipement d'échantillonnage en continue et installé en permanence. Le pH et la température de l'effluent sont également lus et enregistrés en continue. Il est à souligner que les concentrations de polluants en 1986 pourraient être supérieures à celles de 1985 en raison de la diminution de 40% du débit (principalement d'eaux de refroidissement et de chaudières) réalisée en 1986 par rapport au bilan d'eau de juillet 1985. Dans ce contexte, les charges journalières également indiquées au tableau 1 peuvent apparaître plus représentatives de la situation actuelle. Notons qu'aucun résultat de DBO₅ n'est disponible en 1985.

TABLEAU 1
CARACTÉRISTIQUES DES EFFLUENTS

PARAMÈTRE	UNITÉ	RÉSULTATS D'ANALYSE JAN. @ JUIN 1985					
		MOYENNE		MINIMUM DE MOYENNE MENSUELLE		MAXIMUM DE MOYENNE MENSUELLE	
Débit	m ³ /d	4000		3321		4580	
Température	°C	12		5		21	
pH		7.3		7.1		7.5	
MES	mg/l	15.3		13.0		20.03	
	kg/d		56.9		45.8		63.2
H&G	mg/l	2.7		1.9		3.4	
	kg/d		10.3		6.3		14.8
Phénols	mg/l	0.074		0.031		0.119(juin 85)	
	kg/d		0.27		0.1		0.43
DCO	mg/l	82		59		92	
	kg/d		319		260		421
COT	mg/l	26		11		26	
	kg/d		72		48		119
Cr	mg/l	1.82		0.10		2.3	
	kg/d		15.7		6.5		46.6
Zn	mg/l	0.47		0.25		0.52	
	kg/d		1.9		1.5		2.4

Note: On prendra note que les résultats de concentrations couvrent les six premiers mois d'opération 85 alors que les résultats de charges ne couvrent que les cinq premiers mois, le débit moyen du mois de juin 85 n'étant pas disponible.

La meilleure technologie pratique (USEPA, 1980) pour l'industrie du raffinage du pétrole est identifiée comme étant le traitement biologique et ce, autant pour le contrôle des polluants toxiques que conventionnels. Au préalable, un prétraitement approprié est requis pour assurer de bonnes conditions de traitement, particulièrement par un enlèvement suffisant des huiles et par un ajustement du pH.

Sur cette base, il ressort que les systèmes de traitement actuellement en place correspondent à la technologie de niveau BPT. Les options additionnelles de niveau BAT ne sont pas considérées aux termes de la présente étude.

L'usine a mis en application ou envisage diverses mesures en vue de réduire la charge ou le débit rejeté. Une description sommaire de ces mesures est faite ci-après:

- Réduction du débit

En comparaison du bilan d'eau établi en juillet 1985, avec celui présenté dans le chapitre "Description de l'usine", le rejet total d'eau industrielle a été réduit de 40%. La principale intervention fut d'augmenter le taux de recirculation des eaux de refroidissement ce qui a permis de réduire la purge.

- Alternative de traitement avec chrome

L'usine étudie actuellement la possibilité de remplacer le produit chimique, zinc-chromate-acide (utilisé pour faire un traitement anticorrosion des eaux de refroidissement) par un autre produit ne contenant pas de chrome.

- Biodégradation des boues

Un projet de biodégradation des boues du bassin aéré d'entreposage a été entamé durant l'été 85. Des micro-organismes spécifiques au type de boues produites y sont injectées manuellement à tous les jours.

- Ségrégation des eaux huileuses

À fin d'augmenter l'efficacité des séparateurs d'huiles API, l'usine envisage la possibilité de séparer les eaux de refroidissement, de chaudière et de l'adoucissement, de celles contenant des huiles et graisses.

USINE M

(SECTEUR INDUSTRIEL AGRO-ALIMENTAIRE)

SNC

1.0 TRAITEMENT EXISTANT

Aucun système de traitement des eaux de procédés ou eaux sanitaires n'existe actuellement à l'usine M.

2.0 CARACTÉRISTIQUES D'EFFLUENT

Les données obtenues sur les concentrations et les charges de polluants déversés par l'usine "M" proviennent de l'effluent global de l'usine. La contamination se résume comme suit:

<u>Paramètre</u>	<u>Concentration (mg/l)</u>	<u>Charge (kg/d)</u>
DBO ₅	128 à 150	980 à 1 770
MES	44 à 300	-
DBO ₅ /DCO	0.67	

La concentration en DBO₅ est fonction des quantités d'eaux de refroidissement direct utilisées qui varient en fonction de la température.

La charge maximale en DBO₅ équivaut à la contribution quotidienne de 32 500 personnes (54.4 gr DBO₅/d-pers.).

SOLUTION ASSAINISSEMENT

Un protocole d'entente a été convenu entre l'usine et la municipalité afin d'effectuer le traitement conjoint des effluents industriels à la station d'épuration municipale.

La solution assainissement comporte deux volets:

- séparation et raccordement des égouts contaminés et non contaminés aux égouts municipaux;
- réduction du débit par des mesures technologiques internes en vue d'augmenter la concentration des polluants.

Le premier volet est déjà complété. Deux réseaux distincts sont maintenant en place (pluvial et combiné) et raccordés aux égouts correspondants municipaux. Cependant une bonne partie des drains de toit demeurent à raccorder à l'égout pluvial (\$350 000 à investir); les eaux de refroidissement indirect de la distillation du gin et des compresseurs sont aussi à brancher à l'égout pluvial.

Quant au deuxième volet cité ci-haut, diverses mesures sont envisagées ou en voie d'être complétées:

- remplacement du condenseur barométrique (à contact direct) du goût par un condenseur à surface (à contact indirect). Les travaux d'installation sont commencés;

3.0

SOLUTION ASSAINISSEMENT (Suite)

- remplacement du condenseur barométrique de la drêche par un système de compression mécanique permettant un retour sur l'investissement ou par un condenseur à surface n'offrant cependant aucun retour.

USINE N

(SECTEUR INDUSTRIEL DE LA CHIMIE ORGANIQUE)

CARACTÉRISATION DES EFFLUENTS

Au chapitre précédent ("Description de l'Usine"), les différents effluents ont été identifiés en relation avec les procédés-sources et leurs points de rejet respectifs. Tous ces effluents sont présentement déversés au milieu récepteur (chenal perdu) sans traitement préalable. Une campagne d'échantillonnage et de mesure des débits a été réalisée par le Ministère de l'environnement du Québec en avril 1982. Les points d'échantillonnage ont été établis à la sortie des 5 émissaires principaux, tel qu'indiqué au plan de la figure 1, et les résultats disponibles sont présentés au tableau 1.

L'examen des résultats démontre les principaux faits suivant:

- a) les sources d'eaux contaminées ne représentent que 30% au débit total déversé au milieu récepteur;
- b) les secteurs prioritaires de pollution correspondent aux secteurs R.D.X. et Nitrocellulose (N/C).
- c) les charges polluantes issues de ces secteurs sont principalement imputables aux rejets d'acide sulfurique, d'acide nitrique, d'acide acétique et d'azote ammoniacal.

TABLEAU 1

DÉBITS ET CHARGES POLLUANTS

SECTEUR	POINT DE REJET	DÉBIT (m ³ /d)			CHARGES POLLUANTES (kg/d)							
		TOTAL	EAUX CONTAMINÉES		DCO	DBO ₅	N-NH ₃	HNO ₃	H ₂ SO ₄	ACIDE ACÉTIQUE	SOLIDES SUSP.	SOLIDES DISSOUS
			ACIDES	NON-ACIDES								
R.D.X.		6820	1000		6940	5216	708	1134	2268	3256	-	-
Nitrocellulose (N/C)		8520	5680	2840	408	136	-	10886	20298	-	-	-
Acides			30600	4550	-	-	-	-	862	862	-	-
Poudre propulsive		6360		1450	1134	-	-	-	-	-	-	-
Nitroglycérine		1910		500	204	-	-	-	-	-	45	136
TOTAL		54210	11230	4790	8686	5352	708	12020	23428	3856	45	136

PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT

Des études détaillées ont été complétées sur la mise en oeuvre d'un programme global de modernisation de l'usine, incluant les mesures technologiques internes destinées à réduire les débits d'effluent et les charges polluantes de même que les mesures externes de traitement de l'effluent final. Les différents aspects techniques de ce programme étant tenues confidentiels, seuls les principes directeurs de la solution d'assainissement applicable à cette usine ont pu être considérés ici.

Essentiellement, la solution d'assainissement proposée est basée sur 5 points majeurs:

1. Réduction de 90% du débit d'effluent actuel par l'introduction d'équipements nouveaux et par la modernisation des procédés de fabrication.
2. Réduction de 55% de la charge en DBO₅.
3. Récupération des acides (HNO₃ et H₂SO₄) générés au secteur nitrocellulose. La réduction totale prévue de ces rejets acides est de l'ordre de 90%.
4. Prétraitement (égalisation et neutralisation) des effluents acides produits par le secteur R.D.X.
5. Raccordement de l'effluent final (incluant l'effluent pré-traité) à l'usine de traitement municipale.

Les lignes directrices du programme d'assainissement sont résumées au tableau 2. Les situations actuelles et futures y sont exposées en relation avec les solutions mises de l'avant.

2.0

PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT (Suite)

Au niveau du traitement à l'usine municipale, un protocole d'accord concernant le financement des ouvrages pour le traitement conjoint des eaux usées fut conclu le 23/02/84 entre la municipalité et l'usine. Aux termes de ce protocole, les déversements industriels au réseau d'égout municipal ont été fixés à un débit d'eaux résiduares de 4600 m³/d et à une charge en DBO₅ de 2359 kg/d (moyenne mensuelle journalière).

Les ouvrages municipaux d'assainissement consistent dans la construction d'une usine d'épuration de type secondaire aux boues activées et comprenant: dessablage, aération, décantation secondaire, contrôle de l'azote ammoniacale, épaissement des boues, conditionnement, deshydratation et élimination finale des boues.

TABLEAU 2

PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT

SITUATION ACTUEL	SOLUTION D'ASSAINISSEMENT
o 4 effluents majeurs	o interception des eaux usées
o débit total: 54 210 m ³ /d	o débit total: 4 600 m ³ /d
o DBO ₅ : 5 352 kg/d	o DBO ₅ : 2 360 kg/d
o HNO ₃ : 12 020 kg/d et H ₂ SO ₄ : 23 428 kg/d	o récupération et réduction de 90%
o acide acétique: 3 856 kg/d	o égalisation et neutralisation
	<u>Autres mesures</u>
	o construction d'un réseau d'égout et interception des eaux usées
	o pompage vers le réseau d'égout municipal
	o traitement conjoint par boues activées

NOTE: La charge industrielle correspond à environ 50% de la charge totale et le débit industriel à 90% du débit total de l'usine municipale.