
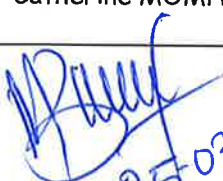
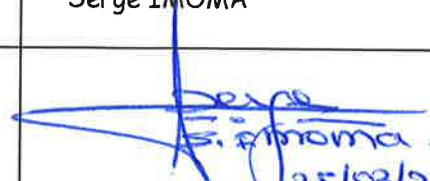


HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024	N° révision: 03
----------------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------

PRINCIPALES MODIFICATIONS DES REVISIONS

N° Révision	Date de révi- sion	Auteur	Principales modifications de la révision
01	31/03/2011	Marcel LIKOUM	Version initiale
02	09/08/2013	Luc NGUILAMBOUHE	Révision générale
03	21/03/2024	Emmanuel NSOUMB	Standards de performance ASI V3 chapitre 6.1

	Rédacteur :	Vérificateur :	Approbateur :
Fonction :	Responsable environne- ment	Superviseur HSE-FORM-COM	Surintendant HSEQ
Nom:	Emmanuel NSOUMB	Catherine MOMHA	Serge IMOMA
Date et Visa:	 25-03-2024	 25-03-2024	 S. Imoma, 25/03/2024

	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024	N° révision: 03

Table des matières

1. INTRODUCTION.....	4
1.1. OBJECTIF DU PLAN DE GESTION DE L'EAU.....	4
2. CHAMP D'APPLICATION.....	4
3. RESPONSABILITES	4
4. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR.....	5
4.1. LOCALISATION DU SITE INDUSTRIEL ET DU MILIEU RECEPTEUR	5
4.2. UTILISATION DU MILIEU RECEPTEUR	6
4.2.1. APPROVISIONNEMENTS.....	6
4.2.2. REJETS	8
4.2.3. HYDROELECTRICITE ET REGULARISATION	9
4.2.4. USAGE A DES FINS ECONOMIQUES ET RECREATIVES	10
4.3. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU MILIEU RECEPTER.....	11
4.3.1. HYDROLOGIE.....	11
4.3.2. QUALITE DES EAUX DE SURFACE.....	12
4.3.3. IMPACT CUMULATIF DES OPERATIONS SUR LES EAUX DE SURFACE.....	14
4.3.4. HYDROGEOLOGIE	15
4.3.5. QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES	16
4.4. CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES DU MILIEU RECEPTER	17
4.4.1. VEGETATION AQUATIQUE	18

	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024	N° révision: 03

4.4.2. **FAUNE AQUATIQUE ET SEMI-AQUATIQUE..... 18**

4.4.3. **AIRES AQUATIQUES PROTEGEES OU A STATUT PARTICULIER 18**

5. **COMMUNICATION..... 18**

6. **FORMATION..... 18**

7. **MISE A JOUR..... 19**

8. **BIBLIOGRAPHIE..... 19**

 <small>compagnie camerounaise d'aluminium</small>	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
	HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024

1. INTRODUCTION

1.1. Objectif du plan de gestion de l'eau

Assurer l'utilisation efficace, sécuritaire et durable des ressources en eau sur et autour des opérations du site industriel Alucam.

Assurer une compréhension des ressources en eau, des besoins des usagers, ainsi que le développement d'une approche intégrée et stratégique de gestion promouvant le maintien ou l'amélioration de la qualité de l'eau.

Assurer la conformité avec les exigences légales et internes, en minimisant l'utilisation de l'eau fraîche et en maximisant la réutilisation.

Assurer la conformité avec les exigences de la Norme Camerounaise NC 2867 :2021

2. CHAMP D'APPLICATION

Ce plan de gestion d'eau couvre toutes les activités du site industriel Alucam et porte principalement sur :

- a) La description du milieu récepteur du site industriel Alucam et des impacts de son approvisionnement en eau et de ses rejets,
- b) La description des infrastructures d'approvisionnement, de distribution, de traitement de l'eau et des utilisations de l'eau,
- c) L'identification et la gestion des risques et opportunités liées à l'eau,
- d) Les indicateurs et cibles de performance,
- e) Le suivi, contrôle et mesures correctives ;
- f) Les mesures d'urgence.

3. RESPONSABILITES

Directeur du site	<ul style="list-style-type: none"> • S'assure de l'implantation et du maintien de cette procédure • Met à disposition les ressources et moyens nécessaires à la mise en application de cette procédure
Surintendant HSEQ	<ul style="list-style-type: none"> • Développe, valide et met à jour régulièrement le plan de gestion d'eau et du bilan d'eau de l'usine • Développe et suit les objectifs et cibles eau et des plans d'actions appropriés • Gère et communique en interne et externe des données sur l'eau • Analyse, fait des recommandations et supporte lors d'incidents qui ont un impact sur l'eau • Fait la revue critique des projets pour y intégrer les aspects significatifs et actions appropriée pour être en conformité avec les exigences externes, internes et le plan de gestion d'eau du site.

 <small>compagnie camerounaise d'aluminium</small>	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
	HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024

Surintendant TII	<ul style="list-style-type: none"> S'assure du fonctionnement approprié des systèmes d'entreposage et de distribution d'eau potable et d'eau de procédé jusqu'à l'entrée des secteurs de l'usine en conformité avec les exigences externes, internes et le plan de gestion de l'eau.
Surintendants concernés	<ul style="list-style-type: none"> S'assure du fonctionnement approprié des systèmes d'entreposage et de distribution d'eau potable et d'eau de procédé et de traitement à l'intérieur des secteurs de l'usine en conformité avec les exigences externes, internes et le plan de gestion de l'eau.
Responsable Environnement	<ul style="list-style-type: none"> S'assure de l'échantillonnage et du suivi de la qualité des eaux et plan d'action en cas de non-conformité avec les exigences externes S'assure que le personnel environnement approprié participe aux revues critiques, que les changements potentiels sont évalués et que les plans d'actions appropriés sont mis en place S'assure du fonctionnement approprié des systèmes de collecte et de rejet d'eaux usées et pluviales et du plan de gestion de l'eau Assure le suivi de la qualité de l'eau potable distribuée à l'intérieur du site et à l'extérieur ainsi que du plan d'action en cas de non-conformité avec les exigences externes S'assure de l'échantillonnage et suivi de la qualité des effluents et plan d'action en cas de non-conformité avec les exigences externes

4. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

4.1. Localisation du site industriel et du milieu récepteur

- Le site industriel Alucam est situé dans la province du Littoral, plus précisément dans la communauté urbaine d'Édéa.
- Le site du centre de stockage des déchets ultimes (CSDU) est aussi la propriété du site industriel Alucam. Il est aménagé depuis mai 2004 à 11 km à l'ouest d'Édéa, du côté est de la route N3 menant à Douala.
- Le site industriel Alucam est localisé dans le bassin versant du fleuve Sanaga, qui s'écoule dans l'océan Atlantique à quelque 70 km en aval de l'usine (voir la carte 1 à l'annexe A qui illustre le fleuve Sanaga).
- Des installations de stockage de l'alumine destinées au site industriel Alucam se trouvent au port de Douala. Ces installations. Sont localisées dans sur des terrains appartenant au Port Autonome de Douala.

 <small>compagnie camerounaise d'aluminium</small>	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
	HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024

4.2. Utilisation du milieu récepteur

Un bilan hydrologique a été réalisé pour le site industriel Alucam en 2007, ce bilan cartographie le débit d'eau à l'intérieur et à l'extérieur du site (HSEFRM 49001)

4.2.1. Approvisionnements

- L'approvisionnement en eau du site industriel Alucam est réalisé par une station de pompage sur la digue de la rive droite du fleuve Sanaga, à 400 m en amont du barrage hydroélectrique de ENEO (SNC Lavalin Environnement, 2007) (voir la carte 2 à l'annexe B).
- Les eaux brutes sont prélevées par deux pompes raccordées à trois conduites interconnectées et munies de vannes de dérivation. L'une des pompes, installée au début des années 1950, a un débit de 500 m³/h alors que l'autre, installée au début des années 1980, débite 750 m³/h (SNC Lavalin Environnement, 2007).
- Ces installations ont la capacité requise afin de répondre aux besoins en eau du site industriel Alucam.
- Les eaux brutes pompées subissent un traitement physico-chimique. Deux qualités d'eau aux propriétés physico-chimiques différentes sont distribuées dans l'usine : l'eau industrielle et l'eau potable (SNC Lavalin Environnement, 2007).
- Les eaux industrielles sont traitées à raison d'environ 20 000 m³ quotidiennement. Ces eaux sont destinées à satisfaire les besoins du site industriel Alucam en eau de refroidissement (principalement à la fonderie, au Laminage aux compresseurs et à la tour à pâte) (SNC Lavalin Environnement, 2007).
- L'usine dispose actuellement d'un circuit ouvert pour ses eaux de refroidissement, ce qui explique sa consommation d'eau élevée.
- L'eau potable est traitée à raison d'environ 2 000 m³ quotidiennement et satisfait divers besoins : usages domestiques des personnes bénéficiaires des logements dans les cités d'Alucam (voir les détails ci-dessous), fonctionnement du centre médico-social, appareils sanitaires des écoles primaires et maternelles, réfectoire et toilettes de l'usine (SNC Lavalin Environnement, 2007).

	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024	N° révision: 03

- Les cités du site industriel Alucam alimentées en eau potable sont des lotissements de la Cité des Palmes, de la Cité des Fromagers, de la Cité Bilalang – cette dernière étant située sur la rive droite du bras mort de la Sanaga au sud de l'axe lourd menant à Douala - et de l'Hostellerie de la Sanaga, située sur l'axe lourd en face de l'entrée principale du site industriel Alucam (SNC Lavalin Environnement, 2007) (voir la carte 2 à l'annexe B).
- L'approvisionnement en eau potable d'une partie de la Communauté urbaine d'Édéa se fait depuis 1972 à partir d'une prise directe dans la rivière Ossombahè (dans le secteur de l'île Eding) qui s'écoule à l'est de la ville, en amont d'un petit barrage réservoir.
- Le réseau de 39 km de Iong est géré par Camerounaise des Eaux. (SNC Lavalin Environnement, 2007).
- Certaines autres infrastructures hydrauliques se trouvent dans la Communauté urbaine d'Édéa, dont les principales sont (SNC Lavalin Environnement, 2007) :
- 12 puits dans la commune d'Édéa, soit à énergie solaire, soit à motricité humaine, 18 puits dans des cantons avoisinants.

Les communautés environnante d'Édéa rencontrent de nombreux problèmes d'approvisionnement en eau potable (SNC Lavalin Environnement, 2007) Ceci est dû à plusieurs problématiques:

- L'obsolescence des équipements de Camerounaise des Eaux, ce qui se traduit par des fuites importantes d'eau, en plus des nombreuses contaminations,
- Le croisement des réseaux d'eau potable avec les réseaux de rejets d'eaux usées domestiques,
- De nombreux sites de dépôts de déchets domestiques non autorisés.
- Quantité d'eau potable insuffisante : L'unité de production, construite pour une ville qui ne comptait alors que quelques quartiers, ne produit que 120 m³ par heure (28 800 m³ par jour) et ne parvient à satisfaire que 60 % des besoins de la population. De plus, la capacité de stockage, de 500 m³ d'eau, n'assure qu'une autonomie de deux heures en cas de coupure.

	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024	N° révision: 03

- Disponibilité des eaux brutes : La rivière Ossombahè présente des niveaux d'étiage de plus en plus bas qui ne permettront pas à terme d'en accroître les volumes prélevés. Le projet d'extension du réseau d'alimentation en eau potable, dont les études ont été réalisées depuis quelques années déjà et qui cherche du financement pour être réalisé, envisage de prendre l'eau à partir de la Sanaga

Mise à disposition de l'eau potable du site industriel Alucam pour la communauté

- Certains points d'alimentation en eau potable du réseau de distribution d'alimentation en eau potable d'Alucam, réseau privé qui démontre une performance certaine en termes de débit et de qualité, sont directement accessibles à la population qui peut, en situation de pénurie sur le réseau public, venir s'y approvisionner. Il s'agit entre autres de points d'eau situés à l'Hostellerie de la Sanaga et à la Cité Bilalang (SNC Lavalin Environnement, 2007).
- Au niveau de la Communauté rurale d'Édéa, on compte environ 25 forages répartis dans les villages et cantons mais environ 5 % de la population à accès à l'eau potable (SNC Lavalin Environnement, 2007).

4.2.2. Rejets

SITE INDUSTRIEL ALUCAM

- Toutes les eaux de rejet du site sont collectées en de multiples conduites et caniveaux pour le drainage des eaux industrielles, domestiques et pluviales. L'estimation ou le calcul actuel donnent : 20 260 m³/j pour les eaux industrielles, 23 m³/j pour les eaux pluviales et 269 m³/j pour les eaux potables.
- Les conduites de rejets industriels collectent et évacuent les eaux usées industrielles vers 06 émissaires principaux qui acheminent les eaux vers le bras mort de la Sanaga à l'ouest de l'usine (voir la carte 2 à l'annexe B).
Ces effluents sont échantillonnés mensuellement aux points EM2, EM3, EM4, EM5 et EM6 y/c le collecteur principal ED de ces émissaires.
N.B. L'EM6 Socatral est subdivisé en EM6-1 et EM6-2 (voir la carte 2 de l'annexe B).
- Ces exutoires ont fait l'objet d'une profonde réfection dans le cadre de la réhabilitation de l'ancienne décharge (mi 2008 – mi 2010).

	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024	N° révision: 03

- Un effluent aqueux en provenance de l'atelier d'entretien mécanique et de lavage des engins est envoyé vers une cuve bi-compartmentée qui permet la séparation des phases eaux et huiles ainsi que la sédimentation des boues. Les huiles sont récupérées et envoyées à une société de recyclage tandis que les boues sont pompées et collectées par une société d'incinération.
- Les eaux sanitaires de l'Usine ainsi que celles de l'hostellerie sont aujourd'hui gérées avec la mise en place de fosses septiques (2008).
- Un projet est actuellement en cours de réalisation (S2/2024) pour la mise en place des compteurs sur les exutoires.
- L'unité de traitement du lixiviat (UTL) (voir la carte 2 à l'annexe B) a pour but de traiter les lixiviats issus du Centre de Stockage des Déchets Ultimes (CSDU) (SNC Lavalin Environnement, janvier 2007).

CSDU

- Sur le site du CSDU se trouvent les réservoirs de collecte des lixiviats implantés de façon à recueillir les lixiviats par gravité (voir la carte 3 à l'annexe C). Le lixiviat est ensuite transféré dans des bacs étanches transférés par camions vers l'unité de traitement des lixiviats (UTL) Alucam (OGD, 2002a). Une fois déshydratées, les boues sont réacheminées au CSDU pour enfouissement, tel que décrit à la section 2.20.
- Les eaux de ruissellement sont acheminées dans le bassin de sédimentation.
- Une fois par an, le curage de ce bassin est réalisé à la fin de la saison sèche (fin juin) avec prélèvement et analyse des boues à la même période. Pour assurer la qualité du rejet des eaux du bassin dans le ruisseau par l'exécutoire, un prélèvement semestriel sera fait dans le bassin semi-plein.

4.2.3. Hydroélectricité et régularisation

- La ville d'Edéa est alimentée en énergie électrique par la centrale hydroélectrique d'Edéa exploitée par ENEO. Localisée immédiatement au sud-est du site industriel d'Alucam, la centrale hydroélectrique est de type basse chute et une partie de la production d'énergie est destinée aux installations du site industriel d'Alucam.
- Plusieurs aménagements sont associés à la présence de cette centrale. Outre le barrage comme tel, on trouve plusieurs endiguements en amont le long des berges et des ouvrages de décharge afin de prévenir les inondations lors des crues importantes (voir la carte 2 annexe B).

	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
	HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024

- Ces ouvrages de décharge se situent respectivement :
- En rive gauche du fleuve, à approximativement 800 m en amont de la retenue, ce qui permet de dériver une partie du débit du fleuve dans un bras inférieur,
- En rive droite du fleuve, à approximativement 800 m en amont du barrage, ce qui permet de dériver une partie du débit excédentaire du fleuve dans le bras mort de la Sanaga qui contourne par la droite l'île Ong-Ngomen sur laquelle le site industriel est implanté.
- Trois barrage hydroélectriques, qui régularisent les débits au profit de la centrale d'Edéa, sont aménagés sur son cours supérieur, soit :
- Bamendjing sur le Noun construit en 1974
- Magba sur le Mape, construit en 1987,
- Mbakoua sur le Djerem, construit en 1969 (SNC Lavalin Environnement ,2007).
- Le Gouvernement du Cameroun a construit un nouveau barrage sur Lom-Pangard

4.2.4. Usage à des fins économiques et récréatives

- Le tourisme est l'un des secteurs en plein essor au Cameroun, surtout sur la côte maritime (axe Edéa-Kribi), mais son organisation demeure perfectible, voire inexistant au niveau d'Edéa.
- La pêche est l'une des activités économiques qui se perpétue encore à Edéa puisque que la Sanaga a toujours présenté une faune assez diversifiée et un potentiel certain. Cependant, seulement une faible partie du poisson frais retrouvé sur les marchés d'Edéa est tirée de la Sanaga (Silure, carpes).
- Si la crevette rose en aval du barrage de ENEO semble aujourd'hui se trouver en abondance, les crevettes noires prolifèrent en amont du même barrage. Cette espèce ne bénéficie pas d'une excellente réputation, dans la mesure où elle requiert un conditionnement particulier afin de la rendre agréable du point de vue gustatif. Elle reste appréciée par certains et est vendu à Edéa.

La pêche traditionnelle qui autrefois était pratiquée par de nombreuse couches sociales et des plus jeunes aux plus vieux est de moins en moins pratiquée par les jeunes.

Malgré cela, les populations pratiquent encore la pêche sur les fleuves, dont la Sanaga et les autres petits cours d'eau, et cette activité reste, toutes sources confon-

 <small>compagnie camerounaise d'aluminium</small>	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
	HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024

dues, relativement importante en termes de revenus (SNC Lavalin Environnement, 2007).

4.3. Caractéristiques physiques du milieu récepteur

4.3.1. Hydrologie

SITE INDUSTRIEL ALUCAM

- D'un point de vue hydrographique, l'usine Alucam, de par sa situation géographique insulaire, est intimement liée au fleuve Sanaga.
- La Sanaga domine largement non seulement la région d'Édéa, mais également le Cameroun puisqu'elle en est le plus grand fleuve. Elle débouche sur l'océan Atlantique à environ 70 km en aval (voir la carte 1 à l'annexe A).
D'une longueur de près de 980 km, avec un bassin versant d'une superficie de l'ordre de 140 000 km², la Sanaga prend sa source dans la province de l'Adamaoua.

Dans le secteur de l'unité industriel Alucam, la Sanaga se divise en deux branches donnant ainsi naissance à tôle Ong-Ngomen : la branche gauche, section peu profonde en eaux rapides, dans laquelle passe la totalité du débit du fleuve ; et la branche droite, section en eau morte, appelée « bras mort », et ne recevant en général des apports qu'en période de crue.

- Avant l'aménagement du barrage d'Édéa, un certain débit du fleuve passait de façon continue dans le bras mort. Lors de sa construction, les endiguements ont canalisé tous les débits du fleuve afin d'alimenter la centrale au fil de l'eau. Les deux branches se rejoignent en aval et le fleuve, plus large et plus profond à cet endroit, prend un écoulement fluvial. La Sanaga a un lit large de 600 m environ, allant en s'élargissant vers l'aval.
L'étiage se produit entre janvier-avril mais généralement dès le mois d'avril, les pluies gonflent le débit du fleuve (« petite saison des pluies ») qui atteint son débit maximum en septembre-octobre (« grande saison des pluies »).
- Mis à part le fleuve Sanaga, le territoire autour d'Édéa est parcouru par de nombreux petits cours d'eau permanents, en particulier sur tôle Éding, à l'est de l'île

 alucam <small>compagnie camerounaise d'aluminium</small>	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
	HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024

(HSEFRM 49002 localisation du fleuve Sanaga).

CSDU

- Dans le secteur du CSDU, une zone marécageuse localisée à l'extrémité ouest du site, à l'extérieur de la propriété du CSDU, couvre une superficie d'environ 100 m sur 100 m. Un ruisseau ceinture le site sur les côtés nord et ouest avec un sens d'écoulement vers le sud en direction du lac Ossa (OGD, 2002a).
- Localement, sur le site même, les eaux de surface sont dirigées vers un bassin drainant à l'aide de fossés disposés à divers endroits sur le site (voir la carte 3 à l'annexe C).

4.3.2. Qualité des eaux de surface

Usine Alucam

- La qualité des eaux de la Sanaga est, depuis 2005, suivie par Alucam au niveau de la prise d'eau par laquelle elle s'alimente en eau industrielle et en eau potable (voir la section *Approvisionnements* et la carte 2 à l'annexe B). Cette prise d'eau est située en amont des procédés industriels et des occupations humaines (SNC Lavalin Environnement, 2007).
- Les résultats des analyses indiquent que, de façon générale, les concentrations des substances inorganiques des eaux en amont de l'usine sont en deçà des guides et standards de l'US-EPA (titre 40) et de l'Organisation Mondiale de la Santé (2003) pour les eaux potables (SNC Lavalin Environnement, 2007).
- Au moment de la rédaction de l'étude d'impact (SNC Lavalin Environnement, 2007), en aval de l'usine et de la centrale Édéa, aucune station d'échantillonnage n'était aménagée, aucun suivi des eaux de surface de la Sanaga n'était réalisé et aucune donnée ne permettait d'apprécier la qualité des eaux de ce bief aval. Depuis 2007, des stations d'échantillonnage des eaux de surface existent en aval de l'usine (voir les stations MB (marché de bord) et PT (2^e pont) sur la carte 2 à l'annexe B).

Jusqu'à aujourd'hui, il n'y a eu aucun dépassement de normes à ces points de prélèvement.

- Les eaux pluviales, les eaux usées et de procédé du site industriel Alucam sont directement rejetées dans le milieu sans traitement préalable par une série d'émissaires disposés autour de l'usine (voir la carte 2 à l'annexe B).

	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
	HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024

Les effluents industriels sont échantillonnés périodiquement aux points EM3, EM4, EM5 et EM6, subdivisé en EM6-1 et EM6-2, avant leur rejet dans le milieu naturel (voir la carte 2 de l'annexe B).

Les eaux vannes et eaux usées sanitaires, ayant été traitées par des fosses septiques, rejoignent ensuite l'un ou l'autre des émissaires. Les résultats des analyses sur ces émissaires sont un moyen de vérifier le bon fonctionnement des fosses septiques. Les eaux issues des différents émissaires rejoignent un canal de collecte au bas de la décharge réhabilitée.

Il est possible que le marécage agisse, jusqu'à un certain point, comme filtre naturel.

- Les eaux usées de l'Hostellerie sont traitées avant rejet.

CSDU

- Un échantillon d'eau de surface dans la rivière bordant le site en partie sud a été analysé en 2002 dans le cadre d'une étude hydrogéologique du site de l'actuel CSDU, soit au PK 11 (OGD, 2002b). L'échantillon d'eau de surface a été tiré d'une zone non affectée par des activités industrielles et humaines polluantes. Il constituait donc une évaluation du bruit de fond local. Les résultats de l'analyse sont présentés ci-après.
- La conductivité électrique et la concentration en chlorure indiquent une eau très faiblement minéralisée. Le pH près de la neutralité et l'absence de métaux lourds toxiques (cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb, étain, zinc et mercure) favorisent aisément la vie aquatique sous toutes ses formes. Les teneurs en fer et en aluminium sont représentatives d'un milieu naturel faiblement oxygéné. Rappelons ici que le prélèvement de l'échantillon d'eau de surface a été effectué dans un secteur marécageux donc ayant une concentration en oxygène dissous plus faible que les eaux courantes de la rivière sans nom. La teneur en hydrocarbure mesurée pourrait très bien s'apparenter à des produits naturels tels que les acides humiques toujours présents dans les eaux de type marécageux. On observe également l'absence de cyanure et de fluorure, deux polluants souvent associés à l'industrie de l'aluminium.
- Les eaux de ruissellement du CSDU sont récoltées dans un bassin de sédimentation où la qualité de l'eau est analysée deux fois par année (SNC Lavalin Environnement, 2007).

 <small>compagnie camerounaise d'aluminium</small>	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
	HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024

Les résultats de ce suivi pour 2005, présentés à l'annexe 3C de l'étude d'impact (SNC Lavalin Environnement, 2007), rencontrent les limites de rejets aux eaux de surface contenues dans les lignes directrices générales de la Banque mondiale pour la majorité des paramètres mesurés. Seules les matières en suspension (MES) mesurées en juillet dépassent la limite de 50 mg/l, certainement dû aux fortes précipitations saisonnières. De la même façon, hors incidents ou résultats d'analyses aberrants, les limites de rejets des années passées sont respectées.

4.3.3. Impact cumulatif des opérations sur les eaux de surface

- Les effluents industriels actuels d'Alucam sont échantillonnés à cinq émissaires (émissaires EM3, EM4, EM5, EM6-1 et EM6-2). Ils sont régulièrement analysés par le Laboratoire Centre Pasteur du Cameroun, ou le Laboratoire BOCAM, pour divers paramètres ainsi que par le laboratoire d'Alucam sur une base mensuelle pour les paramètres suivants (SNC Lavalin Environnement, 2007) : pH, MES, fluor et température.
- Les effluents des eaux sanitaires et des eaux vannes sont échantillonnées aux différents points émissaires.
- Les résultats des analyses des effluents disponibles dans l'étude d'impact du projet d'expansion de l'usine (effectuées en 2005 et 2006) suggèrent que les effluents d'Alucam rencontrent de façon générale les lignes directrices de la Banque mondiale pour les effluents liquides d'une usine d'aluminium dans le cas des fluorures et de la demande chimique en oxygène (DCO) (SNC Lavalin Environnement, 2007).
- Toutefois, le pH s'est avéré légèrement inférieur à 6 à quelques reprises aux émissaires 2 et 6 tandis que la concentration en MES a dépassé occasionnellement le critère de la Banque mondiale (50 mg/L) à tous les émissaires (SNC Lavalin Environnement, 2007).
- En ce qui a trait à la concentration en aluminium (poussières d'alumine) dans l'effluent, celle-ci dépasse systématiquement l'objectif de 0,2 mg/L visé par cet organisme. À ce sujet, Alucam n'est pas une exception. En effet, la plupart des

 alucam <small>compagnie camerounaise d'aluminium</small>	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
	HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024

usines de production d'aluminium ne rencontrent pas l'objectif de 0,2 mg AI/I visé par la Banque mondiale. Cette ligne directrice semble avoir été établie pour le traitement d'eau potable où l'on peut contrôler l'ajout d'alun (sulfate d'aluminium) comme coagulant (SNC Lavalin Environnement, 2007).

- Quant aux autres paramètres mesurés pour lesquels la Banque mondiale spécifie une limite dans ses lignes directrices générales (DBO, métaux, cyanures, chlore, phénols, sulfites), ceux-ci rencontrent les limites applicables (SNC Lavalin Environnement, 2007).

4.3.4. Hydrogéologie

Site industriel Alucam

- Les sols sont composés de sédiments d'âge tertiaire de puissance variable et de faciès latéritique, surmontant le socle métamorphique constitué de gneiss. La couche de sédiments est fortement altérée sous l'influence du climat équatorial. Les horizons superficiels, d'une épaisseur variant de 1 à 7 m, suivant les endroits, sont dominés par des argiles sablo-graveleuses. Ces horizons superficiels surmontent une couche d'argile d'altération, d'épaisseur très variable (1 à 15 m). Le substratum de gneiss sous-jacent est quant à lui altéré sur plusieurs mètres (SNC Lavalin Environnement, 2007).
- Les caractéristiques hydrogéologiques locales sont directement en rapport avec la perméabilité des formations sédimentaires superficielles : des sondages et essais réalisés en 1975 (Humbel, 1975, cité dans SNC Lavalin Environnement, 2007) à proximité de l'usine mettent en évidence une importante nappe phréatique libre, qui se développe dans ces formations sédimentaires superficielles, et qui est donc directement alimentée par l'impluvium. Il est à noter que la perméabilité des formations sédimentaires de recouvrement décroît avec la profondeur : ceci est à mettre directement en relation avec l'enrichissement progressif en fines (argiles) avec la profondeur. Les sondages pratiqués ont mis en évidence cette nappe à des profondeurs variant de 1,3 m à 2,7 m sous le niveau naturel du sol. Cette nappe alimente les marécages et cours d'eau
 - Le site industriel Alucam compte actuellement 07 piézomètres existants en fonctionnement (HSEFRM 49001 annexe 8)
 - La hauteur séparant le niveau du sol et la surface de l'eau dans les piézomètres varie actuellement entre 0,41 m et 8,47 m.

CSDU

 <small>compagnie camerounaise d'aluminium</small>	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
	HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024

La succession des couches stratigraphiques au site, de haut en bas, es la suivante :

- Terre végétale : 0,10 m à 0,15 m d'épaisseur ;
- Graveleux latéritique : une épaisseur comprise entre 0,70 m et 1,00 m ; cette couche n'est pas toujours présente ;
- Argile d'altération : épaisseur très variable (0,90 m à 15,0 m) ; on rencontre au sein de cette couche, des blocs de quartz et de roche altérée pouvant atteindre 0,20 m ;
- Roc altéré : le substratum est constitué de gneiss altéré sur plusieurs mètres (OGD, 2002c).
- Les couches de sols superficielles (entre 0 et 2,0 m de profondeur) sont les plus grossières rencontrées et correspondent à du graveleux latéritique ou de l'argile graveleuse. La teneur en eau naturelle est faible et les degrés de saturation sont compris entre 32 % et 53 %. Les masses volumiques sèches sont faibles et traduisent une porosité élevée devant conduire à une perméabilité forte (OGD, 2002c).
- Au-delà de 2,0 m de profondeur, les sols sont nettement plus fins et leur teneur en eau (7 à 57 %) et degré de saturation (24 à 88 %) est très variable et sans relation avec la profondeur ou l'élévation. Les masses volumiques sèches sont assez faibles et variables, ce qui, comme pour la couche de surface, conduit à des porosités ponctuellement élevées (OGD, 2002c).
- Des trois piézomètres installés en EP1, EP2 et EP3, un seul intercepte la nappe d'eau souterraine. Il s'agit du piézomètre EP1 dans lequel la nappe est à 8,40 m de profondeur, soit à l'élévation 190,00 m. On note par ailleurs que le niveau de l'eau de surface dans le ruisseau situé au sud du site est à l'élévation approximative de 189,20 m. Cette zone basse, en partie marécageuse, constitue donc le point de décharge de la nappe d'eau souterraine. Cette dernière est présente dans la couche de roc altéré et fracturé. Le faible cône de rabattement entre EP1 et cette zone basse est l'indice d'une perméabilité élevée dans le roc fracturé (OGD, 2002c) (HSEFRM 49001 annexe 8).

4.3.5. Qualité des eaux souterraines

Usine Alucam

- Le principal danger pour la qualité des eaux souterraines sur le site de l'usine Alucam était associé à la présence du secteur de l'ancienne décharge de brasques à

	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
	HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024

l'ouest de l'usine (voir la carte 2 à l'annexe B). Les eaux d'exfiltration de ce secteur constituaient aussi une source potentielle de contamination des eaux de surface. Le degré actuel de contamination des sols et des eaux souterraines lié à la présence de l'ancienne décharge était inconnu.

Entre mi-2008 et mi-2010, il a été procédé à une réhabilitation complète de cette zone de stockage de déchets. Une couche imperméable a été mise en place pour isoler ces déchets et empêcher leur traversée par de l'eau pluviale ou industrielle.

CSDU

- Un échantillon d'eau souterraine du piézomètre EP1 a été analysé en 2002 dans une étude hydrogéologique du site PK-11 (OGD, 2002b). Les résultats de l'analyse sont présentés ci-dessous.
- Le pH de l'eau souterraine du site est légèrement acide et l'on retrouve peu de sels et l'absence de fluorure et cyanure, ce qui correspond généralement à des eaux naturelles.

Par contre, on observe des valeurs en aluminium et en fer très élevées. Les eaux souterraines de ce secteur circulent dans un gneiss fortement altéré. Ceci peut expliquer la présence élevée en aluminium et métaux. À ces valeurs, l'aluminium présente un risque de toxicité pour différentes formes d'utilisation de l'eau. Le fer, pour sa part, est davantage associé à des problèmes organoleptiques qu'à un risque éventuel de toxicité.

Le chrome, le cuivre, le nickel, le plomb et le zinc ont aussi été détectés à l'état trace. Les valeurs obtenues pourraient aussi présenter un risque pour l'utilisation de cette eau. Par contre, on ne retrouve pas de fluorure et cyanure. La faible teneur en hydrocarbures totaux pourrait s'expliquer par une légère contamination lors des travaux de forage.

- Les eaux souterraines du CSDU sont analysées deux fois par année (SNC Lavalin Environnement, 2007). Les résultats de ce suivi pour 2005, présentés à l'annexe 3C de l'étude d'impact, confirment l'acidité et la forte teneur en aluminium et en fer des eaux souterraines du site.

4.4. Caractéristiques biologiques du milieu récepteur

	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
	HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024
			N° révision: 03

4.4.1. Végétation aquatique

- La description de la végétation aquatique du milieu récepteur du site industriel se trouve à la section 3.0 du Plan de gestion environnementale des propriétés du site industriel Alucam (Alucam, 2009).

4.4.2. Faune aquatique et semi-aquatique

- La description de la faune aquatique et semi-aquatique du milieu récepteur de l'usine se trouve à la section 3.0 du Plan de gestion environnementale des propriétés du site industriel Alucam (Alucam, 2009).

4.4.3. Aires aquatiques protégées ou à statut particulier

La description des aires protégées aquatique ou à statut particulier de l'usine se trouve à la section la section 3.0 du Plan de gestion environnementale des propriétés du site industriel Alucam (Alucam, 2009).

5. COMMUNICATION

- L'ensemble des résultats du plan de gestion de l'eau est communiqué sur une base mensuelle au travers des Infocentres Service et infocentre direction du site industriel Alucam
- Tout le personnel du site industriel Alucam est sensibilisé sur l'objet de cette norme et à ses exigences par le biais des moyens de communication reconnus.
- Les résultats du plan de gestion de l'eau sont annuellement rendus publique par le biais des moyens de communication reconnus.

6. FORMATION

- Les équipes sont formées sur les principes de base de cette norme. La formation vise à améliorer en continu les compétences afin de garantir l'atteinte des objectifs sur l'utilisation de l'eau et contrôle de la qualité.

	UTILISATION DE L'EAU ET CONTRÔLE DE LA QUALITE		
	HSE PRO 49 001	Date de création : 29/04/2011	Date de révision : 21/03/2024
			N° révision: 03

7. MISE A JOUR

- Ce plan sera mis à jour au moins tous les cinq ans ou lorsque des changements significatifs opérationnels, sociaux ou environnemental dans l'utilisation de l'eau et contrôle de la qualité l'exigeront.

8. BIBLIOGRAPHIE

INGEOS. 2007. *Usine d'Édéa – République du Cameroun. Réhabilitation de l'ancienne décharge interne.*
Présentation Powerpoint réalisée pour Alucam et Socatral. 18 p.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS). 2004. *Directives de qualité pour l'eau de boisson de l'OMS.* 3^e édition, vol. 1. En ligne :

http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/guidelines/fr/

ORTEC-GSI Dépollution (OGD). 2002a. Société ALUCAM. *Centre de stockage des résidus de procédés d'Electrolyse, Volume 1 : Étude d'impact environnemental ; Etude des dangers ; Plan d'urgence.*

ORTEC-GSI Dépollution (OGD). 2002b. Société ALUCAM. *Centre de stockage des résidus de procédés d'électrolyse, Annexe 1 : Etude hydrogéologique site-PK11.*

ORTEC-GSI Dépollution (OGD). 2002c. Société ALUCAM. *Centre de stockage des résidus de procédés d'électrolyse, Volume 2 : Etudes techniques.*

Le site industriel Alucam. 2009. *Plan de gestion des propriétés.* En collaboration avec GENIVAR. Version préliminaire.

SNC LAVALIN ENVIRONNEMENT. 2007. *Projet d'expansion de l'usine d'aluminium d'Edéa. Etude d'impact environnemental.* Pagination multiple et annexes.

US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2006. *Title 40 : Protection of Environment. Part 141-National Primary drinking Water Regulations.* Electronic Code of Federal Regulations (e-CFR) Beta Test Site. En ligne :

http://ecfr.oaccess.ov/ci/t/text/text-idx?sid=f259033b0227ab45712ad5e83eaea4c3&c=ecfr&I=/ecfrbrowse/Title40/40tab_02.t