



RAPPORT DU CONSEIL COMMUNAL AU CONSEIL GENERAL CONCERNANT LE REPLACEMENT DU SYSTEME DE TRAITEMENT DE L'EAU AUX PISCINES DU NID-DU-CRÔ

(Du 8 février 2021)

Madame la Présidente,
Mesdames, Messieurs,

1. Introduction

Depuis leur mise en exploitation, en été 1990, les piscines du Nid-du-Crô disposent d'un système de traitement de l'eau qui repose sur un procédé à base de chlore gazeux.

En raison du caractère dangereux du traitement utilisé et de la vétusté observée des équipements en place, le Service des sports a demandé à ce qu'un audit soit réalisé par un bureau spécialisé afin de déterminer les meilleures options envisageables pour, à la fois, atténuer le risque encouru par le personnel qui travaille sur le site et assurer une désinfection de l'eau optimale pour la baignade, tout en minimisant les impacts environnementaux.

Il ressort de l'étude menée que le système de désinfection de l'eau utilisant du chlore gazeux ne correspond plus aux recommandations en vigueur selon la norme SIA 385/9. Le procédé est aussi de moins en moins utilisé par les propriétaires de piscines, car le risque d'une fuite de gaz ne peut être exclu, avec des conséquences qui pourraient s'avérer désastreuses compte tenu des volumes annuels à consommer et de la manipulation des fûts livrés régulièrement par camions.



Les traitements au chlore gazeux ont déjà été abandonnés dans le cadre de la désinfection de l'eau potable en raison du danger que ce gaz représente en cas de fuite. La piscine du Nid-du-Crô est le dernier site appartenant entièrement à la Ville et inscrit dans « l'ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs ». En cas de fuite, un rayon de 300 mètres devrait être immédiatement évacué. Une seule respiration de chlore dépasse la dose létale. C'est un point de danger critique d'autant plus que le site peut avoir une forte affluence. L'opportunité de la situation sanitaire qui a ralenti les activités de la piscine et l'obsolescence accélérée des éléments techniques nous incitent à anticiper d'une année le changement de système de traitement de l'eau par rapport à la planification financière initialement établie.

Le présent rapport met en évidence les différents systèmes de désinfection analysés. Il détaille ensuite les impacts du système retenu tout en identifiant les éléments techniques qu'il serait pertinent de remplacer dans le courant de l'année.

2. Les systèmes de désinfection l'eau

2.1. Le chlore gazeux

Ce système était encore très répandu au siècle dernier. La nouvelle norme SIA 385/9 (chapitre *substances et procédés*, art. 6.2.2.1), qui date de 2011, spécifie que ce procédé de désinfection ne devrait plus être installé tant pour des raisons de sécurité pour le personnel que pour les usagers.

En effet, pour des piscines publiques comme celles du Nid-du-Crô, le volume annuel d'eau à traiter est très important (plus de 60'000m³ / an). Or, le seuil quantitatif de stockage dans les locaux, selon l'ordonnance sur les accidents majeurs, est fixé à 200 kg pour le chlore. Le local actuel contient 2 fûts de 1'000 kg de chlore liquéfié chacun, ce qui correspond à 10 x le volume maximum recommandé par la norme.

Le chlore gazeux présente en outre un danger potentiel important en cas de fuite accidentelle due à une mauvaise manipulation ; les personnes sur place et les habitant-e-s proches pourraient être menacé-e-s. Enfin, le local chlore du Nid-du-Crô est problématique en raison de son emplacement et de son accès, notamment durant la période estivale. L'approvisionnement peut parfois intervenir en journée alors que des client-e-s se trouvent sur les espaces extérieurs du site. Pour toutes ces raisons, la désinfection par chlore gazeux est à proscrire.

2.2. Electrolyse

Il existe plusieurs systèmes d'électrolyse dont le plus répandu est l'électrolyse du chlorure de sodium (NaCl), autrement dit, «sel de cuisine». L'électrolyse produit de l'hypochlorite de sodium (NaClO) qui possède des propriétés très similaires à l'eau de Javel (moins alcalin). La réaction produit de l'hydrogène qu'il est nécessaire d'évacuer mécaniquement par une ventilation contrôlée.

Selon le bureau d'études, la quantité d'hydrogène est trop infime pour pouvoir la revaloriser sous forme de carburant pour des véhicules ou des machines par exemple. Entre outre, l'hydrogène produit est sous forme gazeuse et devrait donc être transformé sous forme liquide pour en faire un carburant, ce qui engendrerait des coûts supplémentaires.

L'installation d'électrolyse est complètement automatique, mais il faut tout de même remplir de sel le réservoir de solution saline. Le local de chloration par électrolyse ne nécessite pas de spécificités et peut être aménagé dans les locaux techniques existants au Nid-du-Crô. Toutefois, ces locaux doivent être pourvus d'une ventilation et d'un détecteur de chlore. Enfin, aucun seuil quantitatif n'est exigé quant à l'entreposage du sel.

2.3. Hypochlorite de calcium

L'hypochlorite de calcium ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$) se présente sous la forme de granulés alcalins. Ces granulés présentent entre 60 et 70% de chlore disponible.

Cette installation (Granudos) permet de doser automatiquement l'injection en continu d'une solution désinfectante dans l'eau. Ce système nécessite cependant d'importantes manutentions pour l'entreposage des granulés ainsi qu'un remplissage régulier de l'installation.

Le seuil quantitatif exigé par l'ordonnance sur les accidents majeurs limite à 2'000 kg l'entreposage de solution d'hypochlorite de calcium dans un local, car cette substance favorise l'inflammation des matières combustibles.

2.4. Comparatif des systèmes

Les avantages et les inconvénients des 2 systèmes de désinfection précités sont les suivants :

Système	Avantages	Inconvénients
Electrolyse	<ul style="list-style-type: none"> • Impact environnemental • Fiabilité • Automatisation et gestion à distance • Peu d'entretien et de manutention • Coûts de production et de maintenance • Facilité d'utilisation pour l'exploitant (automatisme) 	<ul style="list-style-type: none"> • Coût important de l'investissement de départ • Installation complexe nécessitant l'intervention d'une entreprise spécialisée • Mise en place d'une ventilation pour l'évacuation de l'hydrogène • Pose de détecteur de chlore
Hypochlorite de calcium	<ul style="list-style-type: none"> • Coût de l'investissement de base • Système ne nécessite pas de pompes de dosage • Aucun risque de trace de chlorate dans l'eau • En cas de forte chaleur, le système permet d'absorber un pic de demande de chlore 	<ul style="list-style-type: none"> • Beaucoup de manutention par l'exploitant • Nécessite le port du masque et de vêtements de protection (risque de brûlures) • Génère de la poussière • Coûts d'exploitation importants • Augmentation du PH qui nécessite une plus grande consommation d'acide chlorhydrique • Demande plus d'attention de la part de l'exploitant

3. Les transformations techniques nécessaires

La transformation du système de désinfection a des incidences sur plusieurs autres équipements techniques. Dans ce chapitre, nous allons énumérer les installations touchées par cette transformation et expliquer les méthodes pour y parvenir au mieux.

3.1. Le local d'entreposage

Le système actuel sera démonté et le local pourra être utilisé pour la mise en place du nouveau système de désinfection. Une modification de la ventilation doit être apportée pour les 2 variantes (Electrolyse et Hypochlorite de calcium). Cependant, une extraction supplémentaire de l'hydrogène doit être posée dans le cas d'une électrolyse.

Par ailleurs, une amenée d'eau claire doit être réalisée afin de produire le liquide de désinfection (alimentation des électrolyseurs). Un nouveau système de dosage et de transport du liquide de désinfection est également nécessaire.

3.2. Contrôle de désinfection et de neutralisation

Le système de réglage actuel (dosage de la désinfection et contrôle du pH) sera démonté et remplacé par un nouveau tableau de contrôle. Ce nouveau système permettra de commander la désinfection ainsi que le système d'injection de l'acide chlorhydrique et de floculation (processus physico-chimique au cours duquel des matières en suspension dans un liquide s'agglomèrent pour former des particules plus grosses, généralement très poreuses, nommées floes). L'installation qui comprend l'injection de soude caustique, produit extrêmement toxique, ne sera plus nécessaire et pourra être évacuée.

Etant donné la vétusté du récipient d'acide chlorhydrique et des pompes de dosage, tout ce système sera également remplacé par une nouvelle cuve comportant un bac de rétention avec son propre système de sécurité ainsi que des nouvelles pompes doseuses. Nous profiterons de cette modernisation pour remplacer également la tuyauterie.

3.3. Le local d'entreposage des produits chimiques

Le dispositif actuel ne répondant plus aux normes en vigueur, il est impératif de le rendre conforme.

Pour ce faire, une installation de ventilation séparée et ne prenant pas l'air de la ceinture technique doit être posée. En effet, la norme spécifie que le renouvellement d'air des locaux de stockage des produits chimiques doit être réalisé avec un air provenant à 100% de l'extérieur et avec des gaines d'évacuation d'air en propylène difficilement inflammable selon les *directives* de la Société Suisse des Ingénieurs en chauffage et climatisation (directive 2004-1F / chap. 5.11) et de la SUVA (SBA N°143).

3.4. Le tableau de commande du traitement de l'eau

Le système MCR (Mesures – Commandes – Régulation) gère toutes les pompes de circulation et de régénération des piscines. Au même titre que la régulation de température de l'eau, ce système est en fin de vie. Les pièces de rechange ne sont plus disponibles sur le marché et la gestion des pompes est déficiente sur le plan énergétique.

Il est donc indispensable de remplacer ce tableau et d'y intégrer des variateurs de fréquences pour la commande des pompes afin d'améliorer l'efficacité énergétique du procédé. Le nouveau système permettra de gérer plus aisément la régénération d'une façon automatique et sécurisée.

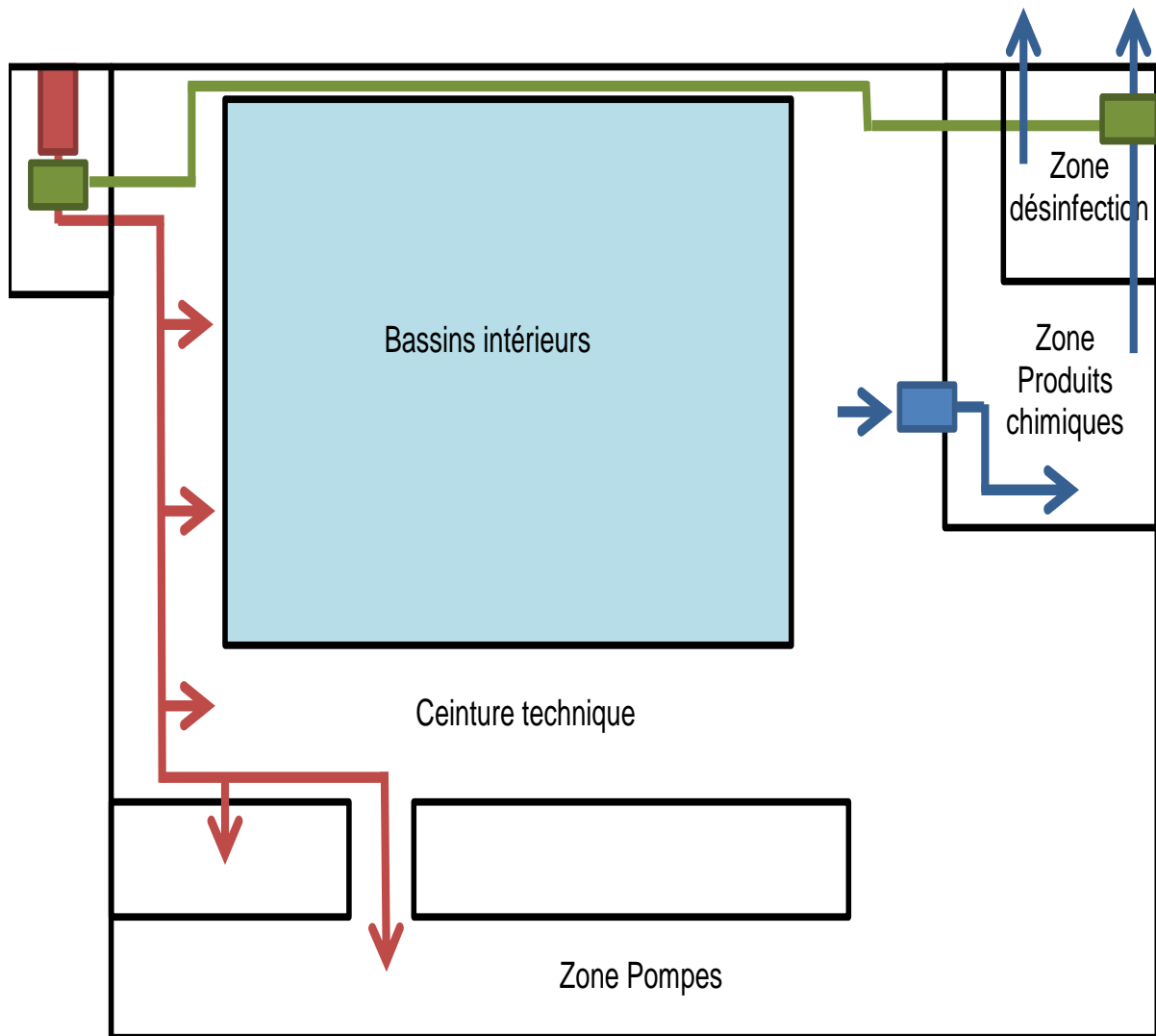
Lors du changement de ce tableau, il conviendra de récupérer les informations de consommation d'eau claire des 3 circuits de régénération, comme cela est demandé par le laboratoire cantonal.

3.5. La ceinture technique

Des problèmes récurrents de condensation sont constatés dans la ceinture technique. Afin de diminuer l'humidité de l'air durant la période hivernale, nous proposons les modifications suivantes sur les installations :

- Fermer les bouches de pulsion des gaines se situant au plafond des locaux techniques.
- Installer un système de gaines de pulsion depuis le ventilateur existant (servant l'été en cas de surchauffe dans la piscine). Celui-ci servira à amener de l'air extérieur frais et sec en hiver dans la ceinture technique.
- Transformer le ventilateur utilisé actuellement pour la ventilation des locaux d'entreposage des produits chimiques afin qu'il agisse comme extracteur d'air moyennant l'ajout d'une gaine de ventilation contre l'extérieur (selon point 3.1).
- Ajouter deux batteries de récupération afin d'utiliser la chaleur issue de l'extraction et la retransmettre à la pulsion dans la ceinture technique.

Schéma de principe de la ventilation de la ceinture technique :



PULSION (partiellement existant - projet)

EXTRACTION (existant)

RECUPERATION (projet)

4. Aspects financiers

4.1. Investissements

La synthèse des coûts d'investissement se présente comme suit :

Descriptif des travaux	Variante	Coûts (HT)
Nouvelle installation de désinfection	Electrolyse	CHF 454 000
	Hypochlorite de calcium	CHF 290 000
Remplacement du tableau de commande de traitement de l'eau		CHF 155 000
Transformation du système de ventilation de la ceinture technique		CHF 54 000
Remplacement des pompes de circulation avec pose de variateurs de fréquence et changement des câbles de commande		CHF 185 000
Honoraires d'ingénieurs pour la coordination et le suivi des travaux		CHF 76 000
Divers et imprévus		CHF 5 000
TOTAL	Electrolyse	CHF 929 000
TOTAL	Hypochlorite de calcium	CHF 765 000

TOTAL TTC	Electrolyse	CHF 1 001 000
TOTAL TTC	Hypochlorite de calcium	CHF 824 000

Charges financières annuelles

Electrolyse	CHF
Amortissements (5%)	50'050.-
Intérêts moyens (1.1573%), calculés sur le demi-capital	<u>5'792.-</u>
Total	55'842.-

Hypochlorite de calcium	CHF
Amortissements (5%)	41'200.-
Intérêts moyens (1.1573%), calculés sur le demi-capital	<u>4'768.-</u>
Total	45'968.-

4.2. Coûts de fonctionnement

Si l'on compare les coûts annuels d'exploitation des différents types d'installations de désinfection, nous obtenons les chiffres suivants :

Chlore gazeux (actuel)	Electrolyse	Hypochlorite de calcium
CHF 41'955	CHF 26'800	CHF 55'062

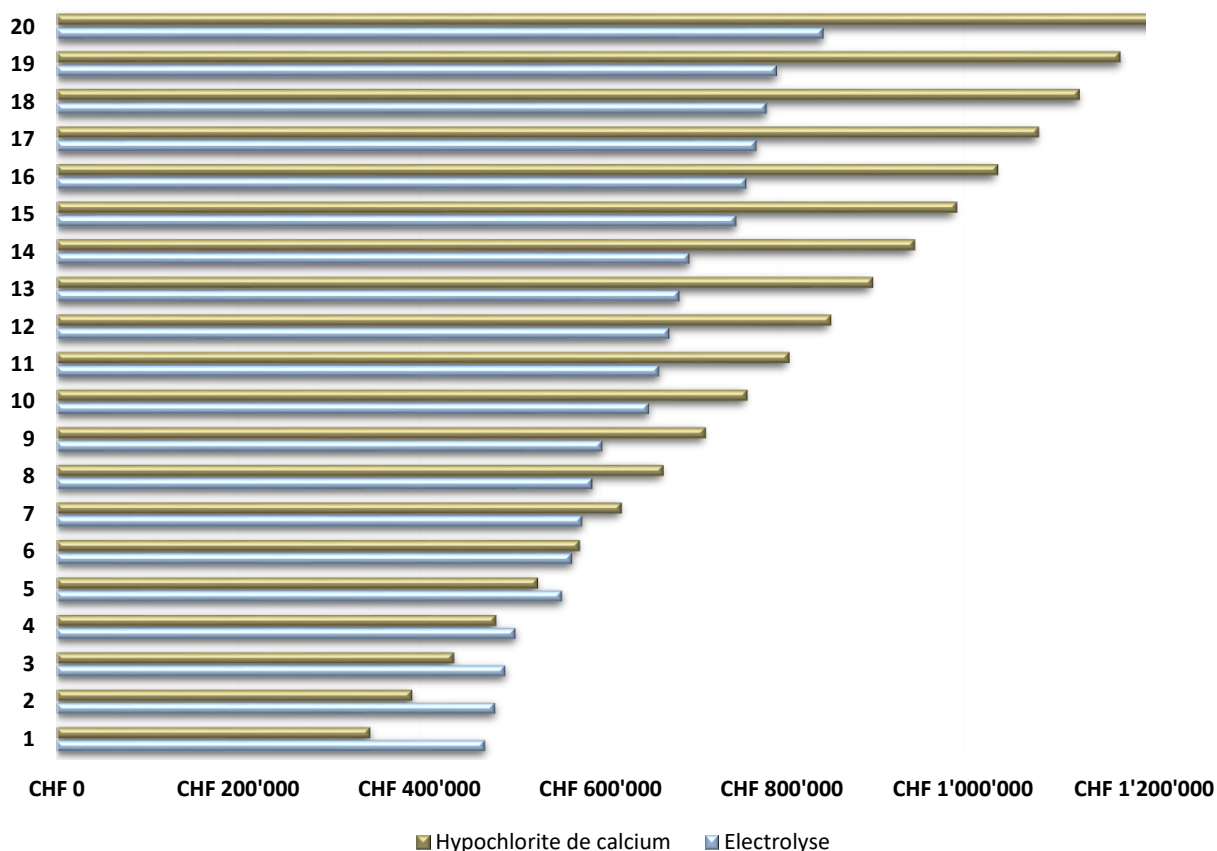
Les coûts annuels d'exploitation comprennent les coûts liés aux produits consommables utilisés (chlore gazeux, sel ou granulés) ainsi que les coûts d'électricité et d'entretien.

Au surplus, la pose de nouvelles pompes de circulation ainsi que l'installation de variateurs de fréquence nous permettraient de réaliser annuellement près de 20% d'économie d'énergie électrique. Le gain financier se monterait à plus de 25'000.- francs/an par rapport à la situation actuelle. Le retour sur investissement (185'000 francs) se réaliserait donc après une période de 7 ans et demi environ.

4.3. Comparatif des coûts globaux et choix

En considérant aussi bien les coûts d'investissements que les coûts de fonctionnement des deux systèmes proposés, nous observons que la solution à base d'hypochlorite de calcium induit plus de charges que celle fonctionnant par électrolyse à partir de la 6^{ème} année d'exploitation sur une période d'amortissement prévisionnelle de vingt ans.

Evolution des coûts sur 20 ans



En tenant compte à la fois des avantages et inconvénients des 2 systèmes étudiés ainsi que des aspects financiers démontrés plus haut, nous suggérons de porter le choix sur la solution qui permet un traitement de l'eau par **électrolyse du sel**.

5. Calendrier des travaux

Le calendrier des opérations se présente comme suit :

Adjudication du projet au bureau d'ingénieurs	Fin mars 2021
Développement du projet, soumissions, adjudications aux entreprises mandatées	Avril-Juin 2021
Réalisation des travaux (étape 1 : bassins intérieurs)	Août 2021
Réalisation des travaux (étape 2 : bassins extérieurs)	Octobre 2021

Les travaux pour la variante avec électrolyse peuvent être réalisés en 2 étapes, ce qui dans le contexte particulier des piscines du Nid-du-Crô, et sous réserve du respect du planning projeté, s'avère être une option qui permettra de ne pas entraver le nombre de semaines d'ouvertures habituelles des bassins, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur.

5.1. Programme d'investissements futurs

Nature de la dépense	Coûts prévisionnels	Année
Remise en état des structures portantes du bâtiment et des plongeoirs extérieurs	140'000.-	2021
Remplacement des colonnes de douches intérieures et pose d'un adoucisseur d'eau	61'000.-	2021
Remplacement des 6 planches de plongeoirs intérieures et extérieures	45'000.-	2021
Installation d'un nouveau concept de jeux aquatiques sur la pataugeoire extérieure	250'000.-	2022
Remplacement des toboggans extérieurs	650'000.-	2022
Réfection des joints de carrelage du bassin de 50 mètres, de la fosse à plongeurs et des bassins intérieurs	140'000.-	2023
Réaménagement complet du bassin ludique	1'500'000.-	2023
Installation de toboggan(s) supplémentaire(s) (<i>option I</i> : utilisation uniquement à l'extérieur en période estivale avec plusieurs points de départ et situés à côté de la fosse de plongeurs en béton / <i>option II</i> : utilisation toute l'année avec un point de départ et d'arrivée dans la zone des bassins intérieurs)	2'400'000.-	2024

6. Consultations

Les délégués communaux à l'énergie et à l'environnement ont approuvé la teneur du présent rapport ainsi que la Commission de la famille, de la formation, de la santé et des sports du Conseil général lors de sa séance du 23 février 2021 et la Commission financière le 25.

7. Impact de la proposition

7.1. Impact sur l'environnement

Le passage d'un traitement au chlore gazeux vers le chlore électrolytique est sans conteste une amélioration pour l'environnement. Le chlore électrolytique est fabriqué sur place à partir de sel. Ce procédé n'implique pas de stockage de chlore, car il est produit à la demande.

Cette technique, déjà utilisée par Viteos pour traiter l'eau potable, limite également les transports routiers des lourds fûts de chlore gazeux.

L'électrolyse, par définition, nécessite un apport électrique. Comme, l'énergie utilisée sera du courant vert régional labélisé « Areuse+ »¹, on peut considérer que l'opération aura un impact CO2 très faible.

7.2. Impact sur les finances

Les dépenses relatives au projet planifié dans le présent rapport ont un impact sur le budget des investissements 2021. Afin de respecter nos règles de frein à l'endettement et comme cet investissement n'est pas inscrit à la planification financière, il devra être compensé par le report d'un montant équivalent de crédit en 2022.

En effet, un montant de 1'000'000 de francs est prévu à la planification quadriennale en 2022 pour ces travaux. Il s'agit d'anticiper cette dépense.

7.3. Impact sur le personnel communal

Les dépenses relatives au projet planifié dans le présent rapport ont un impact très positif sur la santé et la sécurité du personnel dans la mesure où le risque de manutention du chlore gazeux est totalement supprimé. Aussi, la manipulation du sel pour le fonctionnement du nouveau système de traitement de l'eau par électrolyse ne nécessite pas le port de masque et de vêtements de protection spéciaux, contrairement à l'usage de l'hypochlorite de calcium.

¹ Selon l'arrêté du Conseil général autorisant la participation de la Ville au projet de fourniture d'énergie Areuse+, du 8 décembre 2014.

8. Conclusions

Les deux systèmes de désinfection analysés présentent des valeurs qualitatives au niveau du traitement de l'eau pour des piscines publiques qui sont relativement similaires selon le bureau d'étude mandaté.

Au vu de l'évolution des coûts échelonnés sur une période d'amortissement de 20 ans, nous constatons cependant qu'à partir de la 6^{ème} année d'exploitation, le système de désinfection par électrolyse devient plus rentable, ceci malgré des coûts d'investissements de base plus importants.

Nous précisons également que lors de la rénovation du bassin de natation du collège du Crêt-du-Chêne en 2013, un système de traitement de l'eau par électrolyse avait également été mis en place en lieu et place du chlore gazeux.

La planification financière quadriennale prévoit un montant de 1 million de francs en 2022 pour la réalisation de la présente demande. La dégradation accélérée des éléments techniques observée lors des dernières vidanges des bassins nous contraint toutefois d'anticiper les travaux cette année déjà, sans quoi nous courrons le risque de devoir fermer les piscines du Nid-du-Crô sur plusieurs mois par défaut de pièces de remplacement existantes sur le marché, afin de réparer le tableau de commande du système de traitement de l'eau en place.

Dans tous les cas, en raison du danger qu'elle représente, la désinfection au chlore gazeux doit être abandonnée dans les meilleurs délais. Si le choix des procédés était limité à l'époque, nous avons aujourd'hui le choix de solutions neutres pour l'environnement et ne présentant aucun danger. Cette évolution est indispensable, d'autant plus que le système actuel est vieillissant et que pour des raisons sanitaires, il n'est pas possible de faire l'impasse sur la désinfection de l'eau de la piscine.

C'est dans cet esprit, que nous vous prions, Madame la Présidente, Mesdames, Messieurs, d'accepter la présente demande de crédit.

Neuchâtel, le 8 février 2021

AU NOM DU CONSEIL COMMUNAL:

La présidente,

Le chancelier,

Violaine Blétry-de-Montmollin

Daniel Veuve

Projet

ARRETE

**CONCERNANT LE REMPLACEMENT DU SYSTEME DE TRAITEMENT DE
L'EAU AUX PISCINES DU NID-DU-CRÔ**

(Du 8 février 2021)

Le Conseil général de la Ville de Neuchâtel,

Sur la proposition du Conseil communal,

arrête:

Article premier.- Un crédit de 1'001'000 francs est accordé au Conseil communal pour le remplacement du système de traitement de l'eau aux piscines du Nid-du-Crô. Il sera indexé à l'indice des prix à la consommation.

Art. 2.- Cet investissement fait l'objet d'un amortissement au taux de 5% à la charge du Service des sports.

Art. 3.- Le Conseil communal est chargé de l'exécution du présent arrêté.