



République et Canton de Neuchâtel

## COMMUNE DE LA TÈNE

### **Rapport du Conseil communal au Conseil général**

concernant

### **une demande de crédit de 113'000 francs pour la phase préparatoire d'exécution de l'extension de la CEN pour l'approvisionnement des communes de la CEN-Elargie**

---

Monsieur le président,  
Mesdames, Messieurs,

#### **1 Introduction**

Par le présent rapport, le Conseil communal sollicite votre Autorité pour une demande de crédit de 113'000 francs (TTC) correspondant à la part de la commune de La Tène pour la phase préparatoire de l'extension de la CEN pour l'approvisionnement des communes de la CEN-Elargie (phase 1 du projet global). Cette phase préparatoire consiste à l'élaboration du projet définitif, à effectuer des appels d'offres pour déterminer les prix du marché et à élaborer un planning d'avancement des travaux. Cette phase déterminera la faisabilité concrète du projet, avec des coûts reflétant ceux du marché, pour in fine solliciter votre Autorité sur une demande de crédit pour la réalisation du projet, qui est à ce jour chiffré à 12'000'000 francs, dont 2'700'000 francs pour la commune de La Tène.

#### **2 Préambule**

Depuis 2006, la commune de Marin-Epagnier, et ensuite celle de La Tène, participe aux discussions de l'extension de la Communauté de Eaux de Neuchâtel (ci après : CEN), avec pour objectif la consolidation et la sécurisation du réseau d'eau de boisson de La Tène (ci après : EB), plus particulièrement au niveau de l'adduction.

La CEN, créée en 1985, approvisionne aujourd'hui les communes d'Hauterive, de Saint-Blaise, Cornaux et Cressier, par une conduite alimentée par les sources de l'Areuse et du lac de Neuchâtel.

Le projet d'élargissement de la CEN (ci après : CENe) consiste à connecter les communes de La Tène et du Landeron aux infrastructures CEN existantes. Pour ce faire, de nouvelles infrastructures sur le réseau CEN actuel seront nécessaires. Son renforcement pour répondre aux nouvelles puissances demandées par les deux nouvelles communes fait également partie du projet technique (Cf. rapport *Extension de la CEN pour l'approvisionnement des communes de la CEN-Elargie*, en annexe).

Le 25 avril 2013, le Conseil communal a soumis à votre Autorité un rapport d'information faisant un état des lieux des mesures entreprises conformément aux analyses et conclusions du Plan directeur de la distribution de l'eau (ci après : PDDE). Ce rapport relate entre autres problématiques celle des ressources à futur et des points faibles du réseau EB en cas de pollution majeure. Il est à noter que le PDDE a fait l'objet d'une validation par les autorités législatives de Marin-Epagnier en 2005.

Un tel projet, en regard du montant d'investissement, aura conséquemment des incidences sur le prix de la distribution de l'eau de boisson. Le Conseil communal a souhaité traiter cette question bien amont. Il a fait une réflexion sur les deux taxes qui constituent le prix de l'eau, celui de la consommation (EB) et celui de l'évacuation des eaux (ci après : EU/EC), ceci afin de tendre à une articulation du prix de l'eau tenant compte de la situation actuelle et future. Un état d'avancement des réflexions est abordé plus loin dans le présent rapport.

### 3 Projet de connexion de la commune de La Tène à la CEN (CENE)

Sans reprendre le développement technique complet du rapport *Extension de la CEN pour l'approvisionnement des communes de la CEN-Elargie*, il est utile de rappeler ici les contraintes induites par les points faibles du réseau EB en cas de panne, notamment lors d'une pollution majeure. Contrainte supplémentaire : celle induite par la localisation d'un futur pôle développement économique (augmentation de la consommation - ressources limitées), laquelle n'a pas fait l'objet d'oppositions dans la population lors de la publication du Plan directeur d'aménagement cantonal (PDC - juin 2011), plus particulièrement la fiche E\_11 « Localiser judicieusement les activités économiques et valoriser les pôles de développement », déterminant La Tène comme pôle de développement économique d'importance cantonal.

En effet, comme relaté dans le rapport d'information du Conseil communal du 8 avril 2013, soumis à votre Autorité le 25 avril 2013, le manque de redondance au niveau de l'adduction en cas de problèmes majeurs sur le captage de Vigner (p.ex. pollution) et les ressources à futur, en regard du développement, notamment des activités économiques, est important.

Pour la commune de La Tène, réaliser un projet de connexion tel que celui proposé répond exactement aux mesures qu'il s'agirait de mettre en place afin de sécuriser presque à 100% l'adduction en eau. Une connexion à une ressource indépendante de celle du Vigner est garante d'une distribution sur le long terme et dans pratiquement tous les cas de figure. Accéder à ce projet est un signe évident que les autorités actuelles veulent pleinement jouer leur rôle de gouvernance, avec une gestion, **aujourd'hui**, des problématiques futures afin de préparer un terrain favorable aux générations futures (développement durable).

Le tableau ci-dessous (page 11 de l'annexe n°1) reprend les données nécessaires pour une alimentation optimale, dans toutes les situations, avec une projection à 2030. A noter que les valeurs ci-dessous sont très proches de l'analyse faite dans le PDDE, en termes de besoins à futur.

Scénario en 2030	Besoins super-moyens / Propre production moyenne				Remarques
	Besoins [m <sup>3</sup> /jour]	Production [m <sup>3</sup> /jour]	Transfert [m <sup>3</sup> /jour]	Eau de la CENE [m <sup>3</sup> /jour]	
Hauterive	1'048	570	+50	428	+50 de N5
St-Blaise	1'150	3'780	-1'715	0	-300 à TW et -1'415 à ME
Le Maley	41	0	0	41	
La Tène					
- ME	3'555	2'140	+1'415	0	+ 1'415 de St-Blaise
- TW	300	0	+300	0	+300 de St-Blaise
Cornaux	563	220	0	343	
Cressier	870	640	0	230	
Frochaux	7	0	0	7	
Le Landeron	2'023	0	+1'000	1'023	+1'000 de la WARE
TOTAL	9'557			2'072	

Il s'agit de bien comprendre que ces données sont des valeurs moyennes. Entendez par-là qu'en période de fortes précipitations (pluies), le captage de Vigner produit des volumes d'eau excédentaires. Par contre, lors des périodes d'étiages (sécheresse), durant 2 à 4 mois par année, la production du captage baisse de l'ordre de -30%. Ceci équivaut à 1'000-1'200 m<sup>3</sup>/j qu'il s'agit de combler !

Par ailleurs, le moment de réalisation profite d'une fenêtre favorable. En effet, la commune de La Tène ne pourrait mettre en place ce genre de mesures à elle seule. Le projet d'extension CENe est extrêmement favorable en ce sens que la commune du Landeron en est également un partenaire important, en regard de ses propres besoins.

Le projet qui est soumis à votre Autorité tient compte des besoins de six communes. Ce projet est dimensionné avec la somme des caractéristiques techniques propres à chacune des communes partenaires. Vouloir repousser l'échéance d'une participation de la commune de La Tène aurait pour conséquence un « non-retour » car le projet actuel serait redimensionné sans La Tène.

Il est donc important de faire une pesée d'intérêts, en prenant conscience des obligations de la commune à futur et de l'opportunité (fenêtre temps [technique] favorable) qui lui est offerte avec ce projet !

#### **4 Demande de crédit**

En juillet 2013, un cahier des charges pour l'attribution du mandat général d'ingénieur (études finales, direction des travaux, direction locale) a été publié sous SIMAP (attribution marchés publics), sous réserve de l'acceptation du crédit d'études par les communes membres de la CENe. Le montant total du mandant d'ingénieur, attribué au bureau MAULER SA, est de 540'000 francs (TTC) pour l'ensemble du projet.

Dans ce mandat d'ingénieur, une première partie (phase préparatoire d'exécution) consiste à élaborer le projet définitif afin de déterminer avec précision le coût des travaux pour l'ensemble du projet (prix du marché). Ce niveau de précision en matière de prix notamment, permettra ensuite aux communes de la CENe de solliciter un crédit auprès de leurs Législatifs respectifs pour la réalisation du projet CENe.

Les différentes étapes de la présente première phase sont :

- réaliser l'étude de détail du projet
- planifier la réalisation
- effectuer les sondages nécessaires
- faire les choix de matériaux
- lancer l'appel d'offres de réalisation afin de pouvoir venir auprès de votre Autorité pour la demande de crédit de réalisation

Le rapport d'information joint, distribué aux Conseils généraux des communes partenaires, vous permettra de mieux comprendre le projet ainsi que les différentes clés de répartition des investissements prévus.

## 5 Financement par la taxe

Comme indiqué plus haut, ce projet aura une influence financière sur le prix de la distribution EB.

Le Conseil communal a souhaité traiter l'ensemble des taxes couvrant la distribution, l'évacuation et le traitement des eaux.

En effet, il y a déséquilibre entre les différents comptes. Le compte 700, qui concerne la distribution de l'EB, est en excédent ; par contre les comptes 710 et 720 (EU/EC) sont eux en déficit. L'objectif de la réflexion suivie par le Conseil communal est de trouver un juste rééquilibrage de ces différents comptes.

Il est à ce jour trop tôt pour déterminer un montant exact des taxes de l'eau. Des mesures sont en cours pour affiner les différents comptes. L'objectif posé étant l'équilibre, étant entendu que la gestion de l'eau se fait sur la base de comptes « autoporteurs ».

Toutefois, les pistes actuellement explorées sont :

- EB - mise à niveau du tarif (fr/m<sup>3</sup>) appliqué pour l'ensemble des consommateurs
- EB - recalcul des charges suite aux travaux de bouclage (achat d'eau à Saint-Blaise)
- EB - attribution aux recettes des montants au bilan de la réserve du compte 700
- EU/EC - mise à niveau du tarif (fr/m<sup>3</sup>) appliqué pour l'ensemble des consommateurs
- EU/EC - maintien de la prise en charge du compte 720 (EC) dans le compte 710 (EU)

En conclusion de ce chapitre, on peut affirmer que malgré les nouveaux investissements sur le réseau EB, l'influence sur la taxe sera limitée, ceci en regard des mesures de corrections dans le calcul du montant final opérées par le Conseil communal.

Un développement précis, assorti d'une demande d'adaptation des taxes couvrant la distribution, l'évacuation et le traitement des eaux, sera soumis à votre Autorité pour la séance du Conseil général du mois d'avril prochain.

## 6 Conclusion

Cette future étape est un élément primordial, voire vital, du réseau EB. En effet, elle permettra une sécurisation optimale du réseau, dans toutes les conditions de marche. Les consommateurs actuels, dont pour certains une alimentation sans faille est vitale pour leurs activités, seront rassurés et pourront envisager le développement de leurs processus industriels avec sérénité. Le développement futur de la commune pourra lui aussi être abordé avec confiance par les autorités. La réponse à la question des capacités d'adduction d'EB sera définitivement donnée par le biais de ce projet CENe.

Finalement, cette étape marque la dernière grosse mesure de consolidation du réseau EB. L'ensemble des mesures préconisées par le PDDE auront été prises. C'est une preuve de responsabilité ainsi exprimée par les autorités.

Pour les arguments évoqués ci-dessus, nous vous demandons de bien vouloir prendre en considération le présent rapport et d'accepter le projet d'arrêté ci-après concernant une demande de crédit de 113'000 francs pour la phase préparatoire d'exécution de l'extension de la CEN pour l'approvisionnement des communes de la CENe.

Veillez agréer, Monsieur le président, Mesdames, Messieurs, l'assurance de notre considération distinguée.

La Tène, le 27 janvier 2014

LE CONSEIL COMMUNAL

Annexe 1 : projet d'arrêté concernant une demande de crédit de 113'000 francs pour la phase préparatoire d'exécution de l'extension de la CEN pour l'approvisionnement des communes de la CEN-Elargie

Annexe 2 : rapport *Extension de la CEN pour l'approvisionnement des communes de la CEN-Elargie*



République et Canton de Neuchâtel  
**COMMUNE DE LA TÈNE**

**Arrêté du Conseil général**

concernant

**une demande de crédit de 113'000 francs pour la phase préparatoire d'exécution de l'extension de la CEN pour l'approvisionnement des communes de la CEN-Elargie**

---

Le Conseil général de la Commune de La Tène,

Vu le rapport du Conseil communal, du 27 janvier 2014,  
 Vu la loi sur les communes (LCo), du 21 décembre 1964,  
 Vu le règlement général de commune, du 19 février 2009,  
 Entendu le rapport de la Commission financière,  
 Entendu le rapport de la Commission de l'environnement et du développement durable,  
 Entendu le rapport de la Commission des travaux publics et des services industriels,  
 Sur la proposition du Conseil communal,

**a r r ê t e :**

Crédit	<b>Article premier</b> Un crédit de 113'000 francs est accordé au Conseil communal pour la phase préparatoire d'exécution de l'extension de la CEN pour l'approvisionnement des communes de la CEN-Elargie.
Amortissement	<b>Art. 2</b> La dépense sera comptabilisée dans les investissements et amortie au taux de 20% l'an.
Financement	<b>Art. 3</b> Le Conseil communal est autorisé à conclure l'emprunt nécessaire au financement dudit crédit.
Exécution	<b>Art. 4</b> Le Conseil communal est chargé de l'exécution du présent arrêté, à l'expiration du délai référendaire.

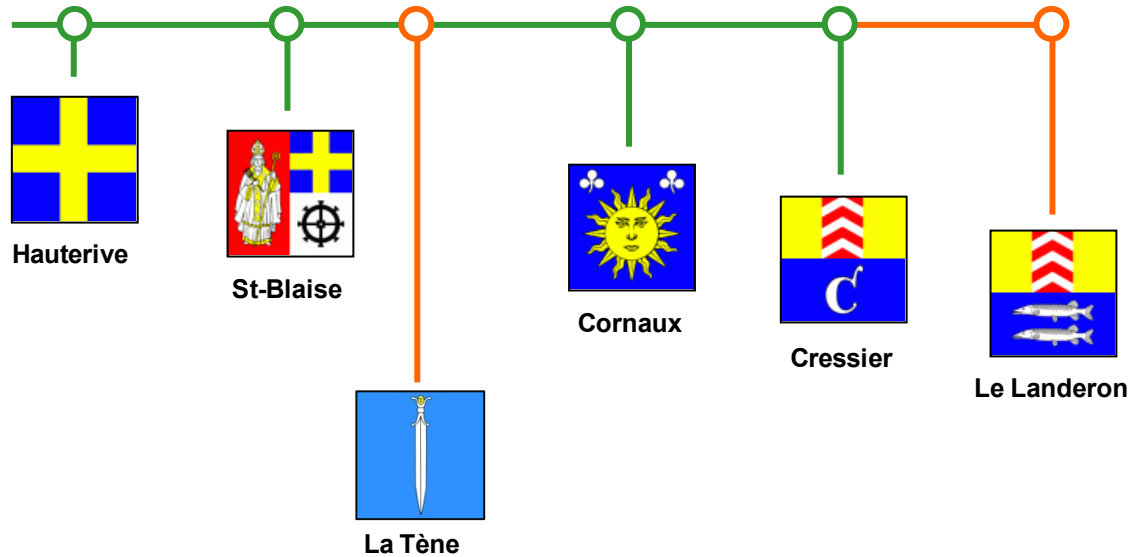
La Tène, le 20 février 2014

AU NOM DU CONSEIL GENERAL  
 Le président,                      La secrétaire,

M. Montini

M. Dubois Passaplan

# CEN-Elargie (CENE)



## Extension de la CEN pour l'approvisionnement des communes de la CEN-Elargie

### Rapport de demande de crédit

Septembre 2013

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
1.1	HISTORIQUE DE LA CEN .....	3
<b>2</b>	<b>CONCEPT D'EXTENSION INITIAL PROPOSÉ PAR LA CEN .....</b>	<b>3</b>
2.1	UTILISATION DU RÉSEAU EXISTANT .....	4
2.2	EXTENSION DU RÉSEAU CEN EN DIRECTION DU LANDERON ET DE LA NEUVEVILLE .....	4
2.3	EXTENSION DU RÉSEAU CEN EN DIRECTION DE MARIN-ÉPAGNIER .....	4
2.4	ANALYSE DU CONCEPT IMAGINÉ PAR LA CEN .....	5
<b>3</b>	<b>DONNÉES DE BASES, ACTUELLES ET FUTURES .....</b>	<b>5</b>
3.1	CONDITIONS INITIALES .....	6
3.2	EVOLUTION DE LA POPULATION ET DES BESOINS EN EAU .....	7
3.3	EVOLUTION DES CONSOMMATIONS .....	9
3.4	PROPRE PRODUCTION DE CHAQUE COMMUNE .....	9
3.5	FOURNITURE PAR LA CENÉ AU BUT DU PLAN .....	11
3.6	BESOINS EN RÉSERVE INCENDIE .....	14
<b>4</b>	<b>OPTIMISATION DU CONCEPT INITIAL ET DESCRIPTION DE L'AVANT-PROJET .....</b>	<b>15</b>
4.1	NOUVELLES HYPOTHÈSES POUR LE CONCEPT D'EXTENSION DU RÉSEAU CEN .....	15
4.2	RÉSEAU EXISTANT .....	16
4.3	NOUVEAU RÉSERVOIR .....	17
4.4	NOUVEAU RÉSEAU .....	20
4.5	INTERVENTIONS VITEOS EN AMONT DU RÉSERVOIR DE FONTAINE-ANDRÉ .....	24
4.6	CONCEPT PROPOSÉ POUR L'AVANT-PROJET .....	25
<b>5</b>	<b>ESTIMATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENTS .....</b>	<b>26</b>
5.1	SUR LE RÉSEAU EXISTANT .....	26
5.2	SUR LE NOUVEAU RÉSEAU .....	27
5.3	EN L'OUEST DU RÉSEAU, PRESTATIONS SIN .....	27
5.4	ÉTUDE, DIVERS ET IMPRÉVUS ET TVA .....	27
5.5	RÉCAPITULATIF .....	28
<b>6</b>	<b>RÉPARTITION DES INVESTISSEMENTS .....</b>	<b>28</b>
6.1	DONNÉES PRISES EN COMPTE .....	28
6.2	PROPOSITION DE CLÉS DE RÉPARTITION .....	29
6.3	RÉPARTITION DES INVESTISSEMENTS .....	30
6.4	FRAIS D'EXPLOITATION .....	30
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONS .....</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>TABLEAU .....</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>32</b>

Le présent rapport est établi sur la base du rapport SD-Rüfer



## **1 INTRODUCTION**

Afin de répondre aux besoins en eau (augmentation des possibilités d'approvisionnement) des communes situées à l'Est de Neuchâtel et dans la région de l'Entre-deux-Lacs, la CEN (Communauté des Eaux du district de Neuchâtel) souhaite étendre son réseau de distribution d'eau potable aux communes du Landeron et de la Tène.

En 2007, la CEN a mandaté l'association SD-Rufer pour faire une analyse de faisabilité du concept d'extension aux communes de l'Entre-deux-Lacs (y compris la Neuveville) et d'établir un avant-projet tenant compte des aspects technico-financiers.

Suite à cette première phase d'études, le projet a été présenté à toutes les communes qui devaient se prononcer sur leur participation. La commune bernoise de la Neuveville a finalement décidée de ne pas venir dans le projet puisque le canton de Berne, ne pouvait pas subventionner deux projets d'alimentation pour la partie neuvevilloise.

Le présent document met à jour le projet CENE (v2007) en tenant compte du retrait de la Neuveville, de l'adaptation des aspects technico-financiers ainsi que des propositions concrètes de répartition financière.

### **1.1 Historique de la CEN**

La Communauté des eaux du district de Neuchâtel "CEN" a mis en service ses premières installations en 1979.

A l'origine composée des seules communes d'Hauterive et de Cornaux, la CEN a été rejointe par les communes de St-Blaise et de Cressier en 1985.

Des pompes installées en 1994 permettent actuellement à la CEN de prélever un débit d'environ 2.8m<sup>3</sup>/min au réservoir de Fontaine-André.

Viteos ont repris l'exploitation des installations de la CEN en 2001, après avoir revu l'entier du système de télégestion, intégré depuis cette date à leur Poste de Commande Centralisé "PCC".

Les premières études de raccordement du Landeron datent de 1991.

## **2 CONCEPT D'EXTENSION INITIAL PROPOSÉ PAR LA CEN**

La conduite existante de la CEN sert à alimenter en eau de secours ou d'appoint les communes d'Hauterive, de St-Blaise, de Cornaux et de Cressier. Chaque commune possède ses propres ressources en eau, mais souhaite disposer d'une alimentation pouvant répondre aux manques occasionnels. La figure 1 montre le réseau existant (en bleu foncé) ainsi que les réservoirs (en bleu clair) que la CEN actuelle peut alimenter.

Cette figure décrit le concept initial proposé par la CEN pour son extension incluant la commune de la Neuveville.

Cette extension prévoit une alimentation en continue pour les communes partenaires. Cela nécessite la pose de nouvelles conduites, la construction d'un réservoir intermédiaire d'un volume suffisant pour localiser en un endroit le volume d'eau d'appoint pour la protection incendie de toutes les communes et permettre de disposer de réserve de secours pour pallier à un incident technique.

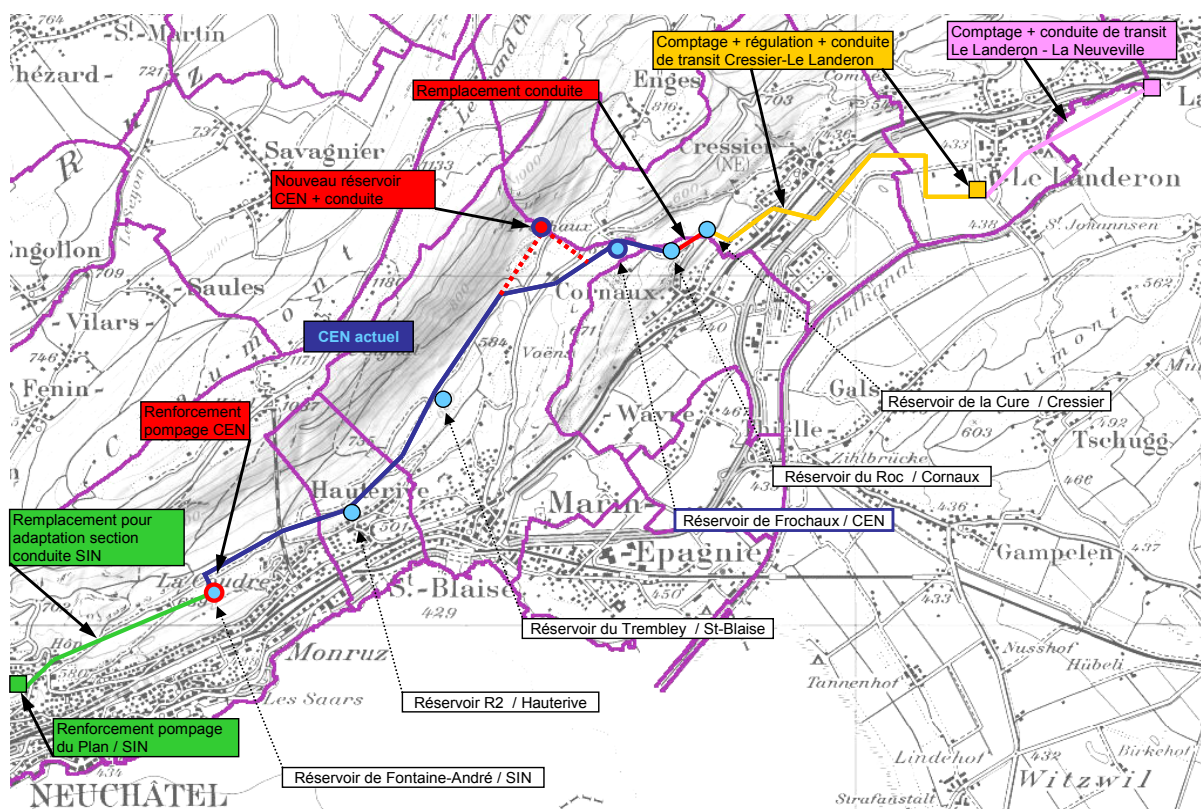


Figure 1 : Concept imaginé par la CEN

## 2.1 Utilisation du réseau existant

Le concept proposé par la CEN prévoit d'utiliser la conduite actuelle jusqu'au réservoir du Roc à Cornaux sans modification. Cette dernière de diamètre 250mm en fonte suffit pour faire transiter l'eau d'alimentation. La conduite entre Cornaux et Cressier devrait être renforcée en augmentant son diamètre.

## 2.2 Extension du réseau CEN en direction du Landeron et de la Neuveville

Afin d'alimenter les deux communes du bout du lac de Biemme, le concept initial prolonge la distribution en eau en posant une nouvelle conduite enterrée entre le réservoir du Bois de la Cure et le Landeron.

L'alimentation de la Neuveville se ferait par une conduite sous-lacustre.

Le concept envisage également la création d'un réservoir au point haut du système ayant un volume pour garantir la protection incendie (ou leur complément) des communes ainsi que l'absorption des pointes de consommation.

## 2.3 Extension du réseau CEN en direction de Marin-Epagnier

L'alimentation de la commune de la Tène ne figure pas dans le concept initial. Elle sera prise en compte dans cet avant-projet et décrite plus loin.

## 2.4 Analyse du concept imaginé par la CEN

La revue du concept initialement proposé permet l'amélioration des points les plus sensibles :

### *Double pompage*

Le concept CEN propose de pomper de l'eau du réseau de la Ville de Neuchâtel<sup>1</sup> pour alimenter un nouveau réservoir à Frochaux (alt. 630m). La nouvelle conduite redescend au niveau du lac après Cressier pour alimenter le Landeron et de la Neuveville. Il faudrait ainsi repomper l'eau de la CEN dans les réservoirs communaux.

Il paraît beaucoup plus efficace de ne pomper qu'une seule fois l'eau d'alimentation. C'est pourquoi la solution "par le haut" est retenue dans ce rapport, afin de garantir une distribution d'eau gravitaire et éviter un double, voire triple pompage (fourniture de l'eau également possible depuis Valangin).

### *Traversée de zones particulières*

La solution "par le haut" est une nouvelle fois plébiscitée ici, car le concept envisage de traverser différentes voies de communications importantes (autoroute, voies ferrées, routes cantonales et communales). De plus, la conduite devrait se frayer un passage dans les différentes zones en cours de développement (zones industrielles, zones d'habitations,...). La conduite sous-lacustre pose également des questions de pérennité. Ce type de conduite ne sera donc pas favorisé dans cet avant-projet.

### *Capacité du nouveau réservoir*

Les premiers calculs de dimensionnement du réservoir montrent que le volume prévu initialement (1'600m<sup>3</sup>) est insuffisant pour stocker la réserve incendie et pour absorber les consommations de pointe à l'horizon de planification, notamment pour le futur pôle de développement de la localité de la Tène.

### *Renforcement des pompes*

Les consommations à futur rendent indispensable le renforcement du pompage de Fontaine-André. Le remplacement envisagé proposant d'installer deux pompes d'un débit de 6'000l/min n'est pas nécessaire. Il est possible d'atteindre la capacité et d'assurer la redondance avec trois pompes de 2'600l/min dont 2 fonctionnent en parallèle.

## 3 DONNÉES DE BASES, ACTUELLES ET FUTURES

Les données de base servent à déterminer l'évolution de la consommation en eau potable au but du plan, soit à l'horizon 2030. Elles permettent de connaître les quantités d'eau à fournir à chaque futur partenaire.

Les données de base ont été récoltées par questionnaires auprès de chaque commune. Pour établir les données à l'horizon de planification, l'année 2005 a été prise comme année de référence. Pour l'établissement de ces bases, il n'est pas nécessaire de prendre en compte l'année la plus sèche ou l'année la plus humide. Cependant, l'année 2005 était une année plutôt défavorable puisque relativement sèche.

<sup>1</sup> Le réseau de la Ville de Neuchâtel est alimenté en gravitaire par l'aqueduc reliant les Gorges de l'Areuse au réservoir du Plan et par pompage de l'eau du lac au quai Max Petitpierre

Les questionnaires réalisés par M. Rufer permettent d'évaluer les besoins en eau de chaque réseau communal; ceci en établissant des statistiques de développement de la commune donc de la population, servant de base à l'approvisionnement en eau potable (propre production et/ou achat à tiers) et de besoin d'eau de consommation (moyenne journalière et/ou consommation de pointe).

Avant de poursuivre plus en détails dans les statistiques et les calculs d'évolution de population, de consommation et d'approvisionnement, il est nécessaire d'émettre les deux conditions principales quant à la réalisation de cet avant-projet.

### 3.1 Conditions initiales

Bien qu'il soit indispensable de disposer des données de base, il faut les mettre en corrélation avec deux conditions principales que sont la preuve des besoins de chaque partenaires ainsi que les fuites dans les réseaux communaux. Ce sont deux exigences de premier ordre.

#### 3.1.1 Preuve des besoins des partenaires

Il est impératif dans une telle étude de connaître les besoins de chaque commune. Chaque partenaire actuel a défini le type d'alimentation dont il dispose actuellement par la CEN (apport principal, d'appoint ou de secours). Cette réflexion a été étendue à tous les membres de la future CENE pour l'horizon 2030. Toutes les communes ont validé cette preuve des besoins, voir tableau 1.

Type d'apport CENE	Etat actuel (2007)			Etat futur (2030)		
	Principal	Appoint	Secours	Principal	Appoint	Secours
Hauterive		X				X
St-Blaise			X			X
Cornaux		X			X	
Cressier			X		X	
La Tène	Pas dans la CEN			(X si dével. industrie)	X	
Le Landeron	Pas dans la CEN				X	

Tableau 1 : Preuve des besoins d'alimentation de chaque commune actuel est futur.

#### 3.1.2 Fuites dans les réseaux communaux

La seconde condition essentielle est la prise en compte des fuites dans les réseaux communaux d'eau potable. Ces pertes reflètent généralement l'entretien effectué sur le réseau, elles doivent être réduites au maximum, voir tableau 2.

Les fuites peuvent être ponctuelles et de grande intensité, dans ce cas elles sont plus facilement localisables si le système de comptage permet des relevés journaliers. Par contre, lorsque ces fuites sont constantes et de faible débit, il est difficile d'en déceler leur origine ainsi que les dégâts occasionnés, de ce fait il est donc laborieux de les localiser. Dans ces conditions, les petites fuites qui durent longtemps sont très préjudiciables sur les quantités d'eau perdues annuellement. Chaque commune doit faire l'effort de réduire au maximum ses pertes en eau. Actuellement, les communes de la CEN ne disposent pas d'un système de contrôle journalier. Avec un tel système la CENE sera mieux équipée pour surveiller son réseau.

L'objectif annoncé dans ce rapport est d'atteindre au but du plan un pourcentage maximum de 20% de fuites dans les réseaux communaux. Cet objectif ambitieux est réalisable puisque certaines communes ne sont pas très loin. Pour exemple, la Ville de Neuchâtel a obtenu en 2005 des pertes de l'ordre de 14%. Cela permet de dire que les investissements faits sur un réseau d'eau peuvent porter leurs fruits.

Pourcentage de fuite	Etat actuel (2005) calculé	Etat futur (2030) fixé
Hauterive	54% <sup>2</sup>	<b>Objectif à atteindre 20%</b>
St-Blaise	32%	
La Tène		
- Marin-Epagnier	27%	
- Thielle-Wavre	34%	
Cornaux	28%	
Cressier	31%	
Le Landeron	30%	

Tableau 2 : Pourcentage de fuites actuel et objectif au but du plan.

### 3.2 Evolution de la population et des besoins en eau

Sur la base des questionnaires remplis par les communes demandant outre les statistiques de consommation en eau et l'évolution probable des terrains actuellement non bâtis, l'évolution de la population raccordée au réseau d'eau potable communal a pu être estimée. Chaque terrain non construit dans une commune se situe dans une zone d'affectation pour laquelle un taux d'occupation en habitant est défini dans le plan d'aménagement communal. Pour chaque surface non-construite, un nombre de personne pouvant potentiellement y habiter est attribué. Cette densité d'habitant est fonction des zones d'aménagement et des densités actuelles. En admettant ensuite qu'au but du plan toutes les surfaces non-bâties seront construites et qu'il pourra y avoir quelques dézonages ou changements d'affectation de zone (notamment en zone agricole), il est possible d'estimer l'évolution de population pour l'horizon 2030, voir tableau 3.

Population raccordée au réseau d'eau potable	Etat actuel (2005) inventorié	Etat futur (2030) estimé	Evolution
Hauterive	2'491	3'240	130.1 %
St-Blaise	3'064	3'770	123.0 %
La Tène			
- Marin-Epagnier	3'977	6'500	163.4%
- Thielle-Wavre	660	790	119.7%
Cornaux	1'457	1'800	123.5 %
Cressier	1'853	2'380	128.4 %
Le Landeron	4'259	5'950	139.7 %
Total	17'761	24'430	137.5 %

Tableau 3 : Evolution de la population entre l'état actuel et l'état futur.

<sup>2</sup> Pour Hauterive, l'année 2005 correspond au début des travaux de mise en séparatif ainsi qu'à de nombreuses réparations sur le réseau d'eau potable. L'indicateur de fuites de 2005, n'est pas représentatif d'une année normale. Pour Hauterive, les pertes en eau en 2006 sont inférieures à 30%.

Les auteurs de cette étude sont conscients que cette évolution est supérieure à la moyenne de l'augmentation de population calculée sur l'ensemble du canton de Neuchâtel. La raison en est que cet accroissement est calculé avec des équivalents-habitants (habitants et les industries) et qu'il ne faut pas négliger les effets de densification sur le territoire bâti. A titre d'exemple, la commune d'Hauterive table sur un état futur d'environ 3'000 habitants et la commune de la Tène sur 5'500 ; les données de bases quant-à-elles surestiment cette prévision et restent ainsi prudentes.

Les besoins en eau de chaque commune sont déterminés en fonction des différents types de consommateur (ménages, petits artisanat, gros consommateurs, services publics et fuites) et des habitudes de consommation. Le catalogue des données de base établit pour chaque commune, les besoins bruts communaux par résidents raccordés (tableau 4) et les besoins annuels communaux en eau (tableau 5) à l'état actuel ainsi qu'au but du plan.

Besoins bruts de la commune par résident de la commune [l/hab/jour]	Etat actuel (2005) calculé	Etat futur (2030) calculé
Hauterive	470	282
St-Blaise	307	260
La Tène		
- Marin-Epagnier	587	474
- Thielle-Wavre	395	325
Cornaux	244	265
Cressier	328	311
Le Landeron	303	283

Tableau 4 : Besoins bruts communaux par résident de la commune [l/hab/jour] à l'état actuel et à l'état futur.

Besoins communaux en eau [m <sup>3</sup> /an]	Etat actuel (2005) mesuré	Etat futur (2030) calculé et arrondi
Hauterive	431'685	336'000
St-Blaise	347'561	363'000
La Tène		
- Marin-Epagnier	854'038	1'127'000
- Thielle-Wavre	96'661	95'000
Cornaux	133'261	175'000
Cressier	226'251	272'000
Le Landeron	480'261	622'000
Total	2'569'718	2'990'000

Tableau 5 : Besoins communaux en eau [m<sup>3</sup>/an] à l'état actuel et à l'état futur.

Les tableaux ci-dessus montrent en général que les besoins bruts des communes, ramenés au nombre d'habitant raccordé, diminuent entre l'état actuel et l'état futur. Cette différence est essentiellement due à la diminution des fuites sur les réseaux communaux ainsi qu'à la réduction des besoins journaliers de chaque résident.

Ainsi l'évolution des besoins en eau des communes dépend de différents facteurs comme l'évolution de la population, les efforts volontaires des consommateurs sur leurs habitudes de consommation en eau et notamment sur l'état du réseau (taux de fuites). De manière générale, la présente étude considère des valeurs prudentes pour tous ces facteurs.

### 3.3 Evolution des consommations

L'évolution des consommations est dépendante des scénarios envisagés. Quatre scénarios de besoins ont été analysés et sont présentés au tableau 6 :

**Besoin moyens :** Ces besoins correspondent à la consommation moyenne sur une année.

**Besoins de pointes TOP10 :** Ces besoins correspondent à la consommation de pointe, basée sur les 10 plus grosses consommations de l'année (TOP10).

**Besoin super-moyens :** Ces besoins correspondent à la moyenne entre les besoins moyens et les besoins de pointes TOP10. Ce scénario sera utilisé pour dimensionner le nouveau réservoir. En effet, il constitue la plus représentative des fluctuations éventuelles par rapport à la consommation moyenne et ce scénario permet de prendre en compte d'éventuelles pointes de consommation.

**Besoins de pointes régionales :** Ces besoins correspondent à un arrangement des besoins de pointes. En effet, les consommations de pointes n'interviennent pas toutes au même moment. C'est pourquoi il faut ajuster le scénario des pointes pour le rendre plus "acceptable". Le détail des combinaisons étudiées pour aboutir à ce scénario est présenté dans le catalogue des données de base.

Besoins communaux en eau [m3/jour]	Etat actuel (2005)			Etat futur (2030)			
	MOYENS	SUPER-MOYENS	POINTES TOP10	MOYENS	SUPER-MOYENS	POINTES TOP10	POINTES RÉGIONAL
Hauterive	1'185	1'465	1'745	920	1'048	1'175	1'048
St-Blaise + Le Malley	963	1'273	1'583	1'011	1'191	1'370	1'191
La Tène							
- Marin-Epagnier	2'340	2'915	3'490	3'090	3'555	4'020	4'020
- Thielle-Wavre	265	330	395	260	300	340	300
- Préfargier	104	122	140	110	130	150	130
Cornaux	365	443	520	480	563	645	563
Cressier	623	751	879	754	877	1'000	880
Le Landeron	1'325	1'570	1'815	1'710	2'023	2'335	2'023
TOTAL	7'170	8'869	10'567	8'335	9'687	11'035	10'155

Tableau 6 : Evolution des consommations entre 2005 et 2030 selon tous les scénarios étudiés

A partir du tableau ci-dessus et en connaissant ce que chaque commune peut produire par ses sources et captages (propre production), il est possible d'établir la quantité d'eau que doit fournir la future CENE aux différentes communes partenaires selon tous les scénarios envisagés (consommation moyenne journalière, consommation super-moyen, consommation de pointe, production en période normale ou en cas d'étiage).

### 3.4 Propre production de chaque commune

Chaque commune possède des sources ou des captages, sauf Thielle-Wavre qui est directement alimenté en eau par St-Blaise.

La propre production d'eau potable dépend de différents facteurs comme la saison ou les conditions pluviométriques liées aux conditions hydrogéologiques. L'influence de ces facteurs sur les sources n'est pas la même que sur les captages puisque les minimas et maximas de production n'interviennent en général pas à la même période.

Les données de propre production ont également été établies sur l'année 2005. La production moyenne correspond à la quantité d'eau journalière produite sur toute l'année, la production à l'étiage est le débit minimum produit sur l'année. Les valeurs retenues pour chaque commune à l'horizon 2030 se trouvent dans le tableau 7.

Propre production communale en 2030 [m <sup>3</sup> /jour]	Production moyenne	Production à l'étiage
Hauterive	570*	380
St-Blaise	3780	1750
La Tène		
- Marin-Epagnier	2140	1750
- Thielle-Wavre	0	0
Cornaux	220	80
Cressier	640	170
Le Landeron	< 0 (variable)	0

Tableau 7 : Quantité d'eau produite journalièrement [m<sup>3</sup>/jour] en période normale ou à l'étiage en 2030

Quelques remarques peuvent être apportées au tableau ci-dessus :

- La commune d'Hauterive est alimentée par ses propres sources situées à Valangin. La commune entreprend l'augmentation du diamètre par la construction d'une nouvelle conduite afin de fournir l'eau à la CENE. Il est prévu de soutirer un débit de 650m<sup>3</sup>/jour dès 2011 (\*). Le débit maximum actuel est de 570m<sup>3</sup>/jour (hypothèse conservée dans le calcul des besoins). Lorsqu'elles ne fournissent pas suffisamment d'eau, la commune achète de l'eau à la CEN. Elle peut également s'alimenter via l'interconnexion de la N5 ou par le bouclage avec St-Blaise.
- La commune de St-Blaise est alimentée par deux captages, celui des sources du Ruau et celui des sources du Vignier. Ce dernier est partagé avec la localité de la Tène selon une convention qui divise en deux la quantité d'eau produite au Vignier. La commune utilise parfois de l'eau de la CEN. Le bouclage par Hauterive est utilisé en cas de secours. Le hameau du Maley est directement branché sur le réseau de la CEN. Le captage des sources du Ruau est partagé avec Préfargier, la concession garantit facilement l'alimentation de l'hôpital psychiatrique.
- La localité de la Tène est alimentée par le captage des sources du Vignier selon la convention avec St-Blaise. La commune n'a aucun autre point d'alimentation en cas de problème.

*Remarque : Une suggestion pour les deux communes qui se partagent les sources du Vignier est de revoir la convention et le système de stockage des bassins et des pompes de manière à optimiser cette ressource. Il a été mis en évidence que lorsque les sources du Ruau produisent suffisamment pour couvrir les besoins de St-Blaise, la moitié (en théorie) des eaux captées au Vignier partent au lac par le trop-plein de St-Blaise.*

- La localité de Thielle-Wavre est alimentée par St-Blaise.
- La commune de Cornaux est alimentée par le captage des sources de la Prévôté. La commune achète de l'eau à la CEN et dispose d'un raccordement de secours avec la commune de Cressier.
- La commune de Cressier est alimentée par le captage des sources de l'Ecluse ainsi que par les captages souterrains des Devins et des Gouilles. La commune achète de l'eau à la CEN pour son réseau communal et pour le hameau de Frochaux. Elle dispose de la liaison de secours avec Cornaux. La commune souhaite mettre hors service le captage souterrain des Devins. Cette ressource ne sera donc plus disponible en 2030.



- La commune du Landeron est alimentée par le captage des sources de la Baume ainsi que par le captage souterrain des Novalis. Les hameaux de Combes et Combazin sont alimentés par les sources de Combazin, sources qui n'alimentent pas le réseau communal. La commune souhaite abandonner ses deux derniers points d'alimentation en raison de leur qualité ou de leur quantité très variable selon les saisons. En 2030, le Landeron n'aura plus que les sources de la Baume comme propre production. Ces sources fluctuent beaucoup en fonction des saisons. Actuellement, la commune achète de l'eau au syndicat de la WARE (Wasserversorgung Aarberg-Region Erlach).

### 3.5 Fourniture par la CENE au but du plan

En prenant en compte toutes les informations établis dans ces données de base, il est possible d'exposer tous les scénarios imaginés pour répondre aux besoins en eau des partenaires de la CENE au but du plan (en 2030). Ces scénarios sont présentés dans le catalogue des données de base. Ils tiennent compte de toutes les ressources en eau possibles des communes. Comme présenté ci-dessus, certaines communes bénéficient d'un transfert de ressources d'une commune voisine ou d'un syndicat d'approvisionnement en eau de sa région, ces transferts de production ont été pris en compte dans les scénarios étudiés.

Cependant, seuls les trois scénarios de références à l'horizon 2030 ci-dessous sont détaillés dans les paragraphes suivants :

1. Scénario de référence pour le dimensionnement du réservoir :

**Besoins super-moyens en 2030** diminués de la **propre production moyenne** des communes

2. Scénario de référence extrême pour la variation de la fourniture CENE en période d'été :

**Besoins super-moyens en 2030** diminués de la **propre production en période d'été**

3. Scénario de référence en cas de crise pour le dimensionnement des pompes et du réseau:

**Besoins moyens en 2030** diminués de la **propre production en période d'été** des communes avec une **crise aux sources du Vignier**.

#### 3.5.1 Scénario de référence

Le scénario de référence est présenté au tableau 8, qui récapitule tous les besoins communaux, les propres productions communales, les transferts d'eau entre communes ainsi que la quantité d'eau que doit fournir la CENE. Il détermine ainsi le volume d'eau que la CENE devrait fournir chaque jour au but du plan, soit en 2030.

Scénario en 2030	Besoins super-moyens / Propre production <b>mo</b> enne				
	Besoins [m <sup>3</sup> /jour]	Production [m <sup>3</sup> /jour]	Transfert [m <sup>3</sup> /jour]	Eau de la CENE [m <sup>3</sup> /jour]	Remarques
Hauterive	1'048	570	+50	428	+50 de N5
St-Blaise	1'150	3'780	-1'715	0	-300 à Thielle-Wavre -1415 à Marin-Epagnier
Le Maley	41	0	0	41	
La Tène					
- Marin-Epagnier	3'555	2'140	+1'415	0	+ 1415 de St-Blaise
- Thielle-Wavre	300	0	+300	0	+300 de St-Blaise
Cornaux	563	220	0	343	
Cressier	870	640	0	230	
Frochaux	7	0	0	7	
Le Landeron	2'023	0	+1'000	1'023	+1'000 de la WARE
<b>TOTAL</b>	<b>9'557</b>			<b>2'072</b>	

Tableau 8 : Fourniture de la CENE pour le scénario de référence

La CENE doit donc fournir au but du plan dans le scénario de référence 2'072 m<sup>3</sup>/jour. Par la suite on utilisera la valeur arrondie de 2'100m<sup>3</sup>/jour.

### 3.5.2 Scénario de référence-extrême

Le cas de référence-extrême met en évidence une propre production en situation d'étiage. Ce cas est particulièrement intéressant pour comprendre l'importance des variations de la fourniture CENE en période d'étiage.

En effet, les sources du Vignier sont un point crucial pour l'alimentation en eau de St-Blaise, de la Tène. Dans ce cas de figure, la commune de la Tène a besoin d'une fourniture en eau de la CENE. Le tableau 9 présente ce scénario de référence-extrême.

Scénario en 2030	Besoins super-moyens / Propre production <b>à l'étiage</b>				
	Besoins [m <sup>3</sup> /jour]	Production [m <sup>3</sup> /jour]	Transfert [m <sup>3</sup> /jour]	Eau de la CENE [m <sup>3</sup> /jour]	Remarques
Hauterive	1'048	380	+50	618	+50 de N5
St-Blaise	1'150	1'750	-550	0	-300 à Thielle-Wavre -250 à Marin-Epagnier
Le Maley	41	0	0	41	
La Tène					
- Marin-Epagnier	3'555	1'750	+250	1'555	+250 de St-Blaise
- Thielle-Wavre	300	0	+300	0	+300 de St-Blaise
Cornaux	563	80	0	483	
Cressier	870	170	0	700	
Frochaux	7	0	0	7	
Le Landeron	2'023	0	+1'000	1'023	+1'000 de la WARE
<b>TOTAL</b>	<b>9'557</b>			<b>4'427</b>	

Tableau 9 : Fourniture de la CENE pour le scénario de référence-extrême

### 3.5.3 Scénario en cas de crise de la ressource

De telles circonstances défavorables pour un partenaire de la CENE ne se produisent pas uniquement en période d'étiage. En supposant qu'une source d'approvisionnement en eau ne puisse pas fournir normalement de l'eau à sa commune, la CENE devra pouvoir répondre à ce manque. La fourniture de la CENE doit être suffisante pour pallier au manque sur un réseau communal (par exemple : problème de pompage, contamination de sources, etc).

Différents scénarios de crise de la ressource sont présentés dans le catalogue des données de bases. En période normale de production, la crise aux sources du Vignier et du Ruau est le cas le plus déterminant sur la quantité d'eau à fournir par la CENE. En période d'étiage, le cas le plus défavorable est la crise aux sources du Vignier. Il sert notamment à dimensionner les pompes et le réseau étendu.

Pour illustrer ce cas de figure, le tableau 10 présente de manière chiffrée les quantités d'eau que la CENE devra fournir si les sources du Vignier subissent une crise. Le scénario de consommation des communes de la CENE est étudié avec des besoins moyens et une propre production à l'étiage.

Scénario en 2030	Besoins moyens / Propre production à l'étiage / <b>crise au Vignier</b>				
	Besoins [m <sup>3</sup> /jour]	Production [m <sup>3</sup> /jour]	Transfert [m <sup>3</sup> /jour]	Eau de la CENE [m <sup>3</sup> /jour]	Remarques
Hauterive	920	380	+50	490	+50 de N5
St-Blaise	1'000	<b>Crise Vignier</b>	-260	1'260	-260 à Thielle-Wavre
Le Maley	11	0	0	11	
La Tène					
- Marin- Epagnier	3'090	<b>Crise Vignier</b>	0	3'090	
- Thielle- Wavre	260	0	+260	0	+260 de St-Blaise
Cornaux	480	80	0	400	
Cressier	750	170	0	580	
Frochaux	4	0	0	4	
Le Landeron	1'710	0	+600	1'110	+600 de la WARE
<b>TOTAL</b>	<b>8'225</b>			<b>6'945</b>	

Tableau 10 : Fourniture de la CENE en cas de crise au Vignier (scénario : besoins moyens + propre production à l'étiage)

### 3.6 Besoins en réserve incendie

Le rôle de la CENE est également de compléter le manque de réserve d'eau de défense incendie des communes partenaires. Pour certaines communes (ou hameaux), la CENE doit permettre de faire face à l'absence de réserve incendie

#### 3.6.1 Réserves incendie disponibles et exigences ECAP / AIB

Afin de dimensionner la réserve incendie du nouveau réservoir, il faut faire l'inventaire des réserves incendie disponibles dans chaque commune et les comparer aux exigences des établissements cantonaux d'assurance contre les incendies (ECAP dans le canton de Neuchâtel et AIB dans le canton de Berne). Le Tableau 11 résume ces données et montre les communes qui ne disposent pas de réserves incendie suffisantes (lignes en orange).

Commune	Volume dans les réservoirs communaux	Réserve incendie disponible	Exigences ECAP/AIB
Hauterive	3'040 m <sup>3</sup>	1'145 m <sup>3</sup>	400 m <sup>3</sup>
St-Blaise (yc Thielle-Wavre)	1'600 m <sup>3</sup>	110 m <sup>3</sup>	400 m <sup>3</sup>
La Tène	2'450 m <sup>3</sup>	600 m <sup>3</sup>	600 m <sup>3</sup>
Cornaux	500 m <sup>3</sup>	225 m <sup>3</sup>	400 m <sup>3</sup>
Cressier	1'050 m <sup>3</sup>	400 m <sup>3</sup>	400 m <sup>3</sup>
Le Landeron	1'160 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup> (400*)	600 m <sup>3</sup>

Tableau 11 : Réserve incendie disponible dans la zone à risque et exigences ECAP/AIB

\* A noter que le Landeron ne possède pour l'heure que 200 m<sup>3</sup> de réserve incendie, mais le réservoir principal des Aiguedeurs n'a besoin que de simples modifications de la tuyauterie pour augmenter cette réserve à 400 m<sup>3</sup>. Cette transformation sera réalisée prochainement.

#### 3.6.2 Réserve incendie du nouveau réservoir

Il est important de constater que contrairement aux consommations, les déficits en réserve incendie **ne s'additionnent pas**. En effet, une réserve incendie est la réserve dont doit disposer une commune pour faire face à un sinistre. Il n'est pas raisonnable d'envisager de stocker une réserve incendie pour tous les sinistres correspondant au cumul des risques des différents partenaires.

Hormis les manques dans les communes, la CENE devra également couvrir la défense incendie de petits hameaux. En effet, Frochoux, le Maley, Combes, Combazin et d'autres fermes isolées ne disposeront pas de réserve incendie. Ainsi, ces manques seront couverts par le volume à disposition dans le nouveau réservoir.

Selon la répartition géographique des habitations (hameau ou village de plaine), il est envisageable de combiner certains manques afin de déterminer le cas le plus défavorable et ainsi mettre en place une réserve incendie permettant de couvrir un scénario réaliste.

Le Tableau 12 récapitule tous les besoins nécessaires pour la réserve incendie d'appoint à installer dans le nouveau réservoir.

	CENE	Hauterive	St-Blaise (yc Thielle-Wavre)	La Tène	Cornaux	Cressier	Le Landeron	Nouvelle réserve incendie
Déficit en RI		0 [m <sup>3</sup> ]	290 [m <sup>3</sup> ]	0 [m <sup>3</sup> ]	176 [m <sup>3</sup> ]	0 [m <sup>3</sup> ]	200 [m <sup>3</sup> ]	
Autres manques	100 [m <sup>3</sup> ] Le Maley Frochaux						100 [m <sup>3</sup> ] Combes Combazin	
Récapitulatif	100 [m <sup>3</sup> ]	0 [m <sup>3</sup> ]	300 [m <sup>3</sup> ]	0 [m <sup>3</sup> ]	200 [m <sup>3</sup> ]	0 [m <sup>3</sup> ]	200 [m <sup>3</sup> ]	
Combinaison 1			300 [m <sup>3</sup> ]				100 [m <sup>3</sup> ]	
Combinaison 2					200 [m <sup>3</sup> ]		200 [m <sup>3</sup> ]	400 [m <sup>3</sup> ]

Tableau 12 : Récapitulatif des manques et combinaisons pour couvrir les manques

L'installation d'une réserve incendie d'appoint dans le nouveau réservoir sera donc de 400 m<sup>3</sup>. Cette réserve couvre la combinaison d'un grand sinistre en plaine avec simultanément une intervention dans les fermes en altitude. Elle couvre également le Landeron au cas où les transformations du réservoir seraient retardées.

## 4 OPTIMISATION DU CONCEPT INITIAL ET DESCRIPTION DE L'AVANT-PROJET

Au vu des données de bases établies ci-dessus, il est judicieux d'ajuster le concept initial de la CEN afin d'en établir les nouvelles hypothèses.

### 4.1 Nouvelles hypothèses pour le concept d'extension du réseau CEN

Les principaux changements apportés au premier concept sont d'une part le tracé par le haut et d'autre part les quantités d'eau à pomper journallement.

#### *Tracé par le haut*

Les avantages du tracé par le haut sont évidents, le plus marquant étant la possibilité de desservir par gravitaire tous les réservoirs des partenaires. En période de pompage, seul les réservoirs situés entre Fontaine-André et le nouveau réservoir auront une alimentation par refoulement (Hauterive et St-Blaise). Le tracé par le haut évite donc un double pompage pour la commune du Landeron, référence aux altitudes des réservoirs.

Il permet de connecter les hameaux, tant au niveau sécurité en approvisionnement qu'en défense incendie.

Le tracé par le haut, même si certains points restent délicats, bénéficie d'un très grand avantage quant aux endroits traversés, esquivant ainsi les difficultés de la plaine telles que les voies de chemin de fers, les routes nationales et cantonales ainsi que les différentes zones d'habitations et d'industries.

### *Hypothèses hydrauliques*

La preuve des besoins des différents partenaires montre que le réseau sera surtout utilisé comme fourniture d'appoint dans l'approvisionnement des communes, pour certaines uniquement en cas de secours. Il pourrait devenir un apport principal pour le Landeron et/ou pour la Tène selon leur développement (notamment industriel). Selon les circonstances, les quantités d'eau consommées chaque jour peuvent varier. De ce fait, il faut faire un compromis entre la taille du réservoir, le fonctionnement des pompes et la quantité d'eau journalière nécessaire aux bénéficiaires.

Le dimensionnement du nouveau réservoir est présenté plus loin.

Le schéma hydraulique de l'extension du réseau CEN est présenté à l'annexe 2.

## **4.2 Réseau existant**

Bien que de nouvelles hypothèses interviennent dans cet avant-projet, le réseau existant doit être valorisé. Ainsi toutes les conduites existantes seront conservées.

### *4.2.1 Expertise technique et travaux sur la conduite existante*

Puisque les conduites existantes ont déjà une trentaine d'année, il semble important de faire une expertise technique des installations de transport d'eau. L'avant-projet prévoit une expertise technique de la conduite existante. Cette expertise comprend la détection de fuites sur les 7 km de conduite du réseau actuel. Il est également envisagé de faire des sondages et de procéder à d'éventuelles réparations mises en évidence par les contrôles de fuites.

Sur le réseau existant, il faudra également installer des limiteurs de débits à l'entrée de chaque réservoir afin que les communes disposent du débit dont elles ont besoin selon les scénarios étudiés. Ces limiteurs seront reliés et contrôlés à distance par Viteos.

De plus, il est nécessaire de déplacer la conduite au hameau du Maley. En effet, le tracé passe sous une ferme. Pour des raisons d'entretien et de sécurité, il est conseillé de dévier la conduite et de la faire passer sur le bas-côté de la route.

### *4.2.2 Renforcement du pompage de Fontaine-André*

La solution optimale pour répondre à la variation des besoins est la pose de trois pompes. Deux pompes fonctionnent en parallèle pendant le pompage nocturne (de 22h à 6h), la troisième fonctionne en cas de problème également en parallèle. Afin d'utiliser au mieux les pompes, une rotation dans l'utilisation des trois pompes sera mise en place.

Les données techniques pour répondre aux besoins nous ont été fournies par l'entreprise Vogel Pompes SA à Cornaux. Les trois pompes auront les caractéristiques suivantes :

- Capacité : 156m<sup>3</sup>/h (2'600 l/min)
- Hauteur de colonne d'eau : 120m
- Puissance du moteur : 90kW

Le système de pompage est dimensionné pour le fonctionnement simultané de deux pompes minimum, voir figure 2.

Le cas le plus défavorable, à l'horizon 2030, est estimé avec un scénario de consommation extrême : besoin moyen et propre production à l'étiage avec une crise au Vignier. On obtient ainsi les caractéristiques déterminantes pour le dimensionnement des pompes (7'000m<sup>3</sup>/jour avec 24h de pompage, soit un débit horaire d'environ 300m<sup>3</sup>).

Etant donné que les pertes de charge dans la conduite de refoulement sont très importantes, la solution avec des pompes plus petites (100 m<sup>3</sup>/h) serait énergétiquement plus intéressante, même si les pompes doivent tourner une ou deux heures de plus par jour. Cependant cette solution ne permettrait pas de répondre aux besoins extrêmes qui sont estimés à 7'000m<sup>3</sup>/jour.

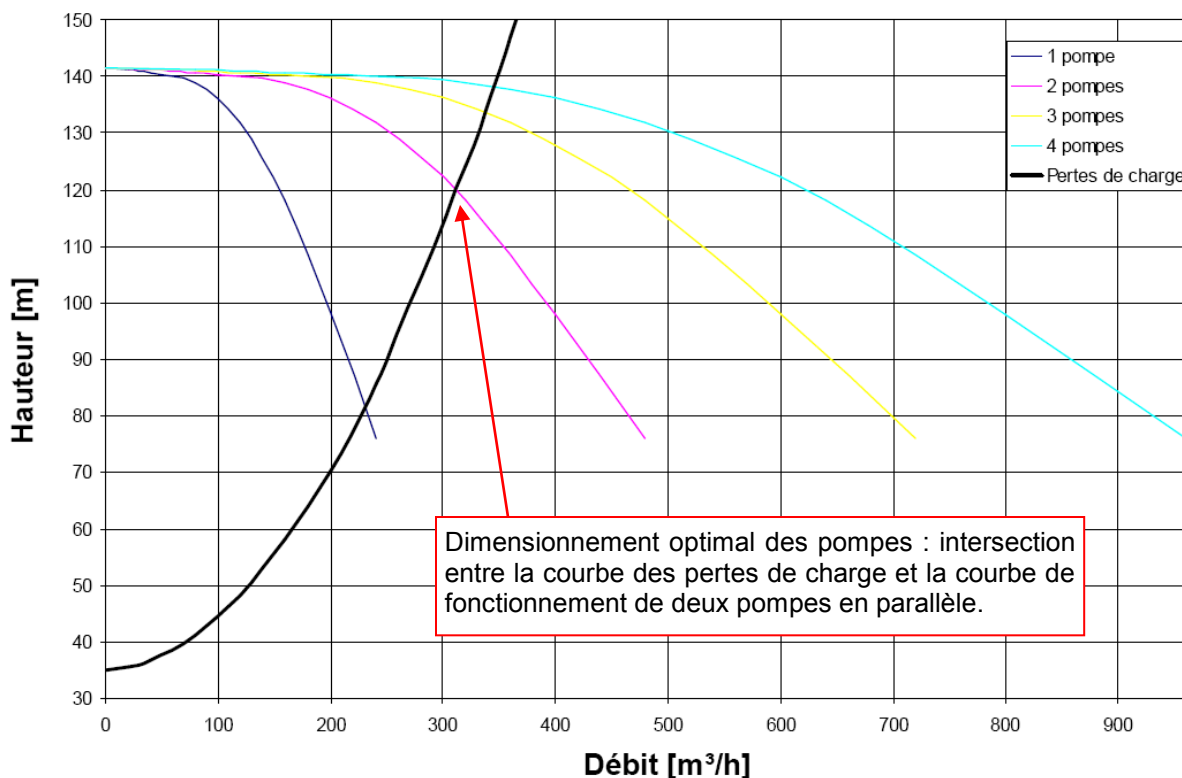


Figure 2 : Dimensionnement des nouvelles pompes mise en parallèle.

La quantité d'eau à fournir chaque jour est fixée par les données de base. Elle est estimée à 2'100m<sup>3</sup>/jour en période normale et à 4'500m<sup>3</sup>/jour en période d'étiage. Cette différence provient essentiellement du fait qu'en période d'étiage, les sources du Ruau sont tariées. Pour répondre aux exigences des nouvelles pompes, il est nécessaire d'agrandir le local technique à la station de pompage de Fontaine-André.

### 4.3 Nouveau réservoir

Comme préconisé par la CEN un nouveau réservoir est indispensable pour absorber les consommations des partenaires et pour mettre à disposition une réserve incendie mobilisable en cas de besoin.

#### 4.3.1 Justifications de l'altitude et choix de l'emplacement

Le choix de l'emplacement du réservoir est déterminé par des considérations techniques. Tout d'abord, les normes en vigueur préconisent d'installer un réservoir au centre de gravité du système d'alimentation en eau afin de couvrir facilement toute la zone desservie et de limiter les longueurs des conduites de distribution. De plus, il est judicieux de l'installer à proximité de voies de communications déjà construites, afin de bénéficier d'une bonne accessibilité. Frochaux paraît donc être un endroit adéquat.

L'altitude est un autre facteur important déterminant dans l'emplacement d'un réservoir. En effet, il est indispensable de disposer d'une pression minimale de 3,5 bars à chaque borne hydrante raccordée au réseau. Le hameau de Frochaux (alt. ~630m) disposera d'une borne incendie de ce fait, le réservoir doit se situer à environ 660m au dessus du niveau de la mer.

Au nord du hameau de Frochoux, se trouve la clairière de l'Essert, à la croisée de deux chemins forestiers et à une altitude de 660m, cet endroit semble tout à fait adapté à l'emplacement du nouveau réservoir de la CENE. Au vu de l'endroit et de son nom, le nouveau réservoir s'appellera le réservoir de l'Essert. La figure 3 montre l'emplacement du réservoir dans la clairière de l'Essert. La SSIGE donne des recommandations quant à la réalisation d'ouvrages de stockage d'eau. Elles seront suivies dans la phase de réalisation de ce projet. En annexe se trouve un plan de projet du réservoir de l'Essert. Il s'agit d'une première version qui sera élaborée plus en détails dans le projet définitif.

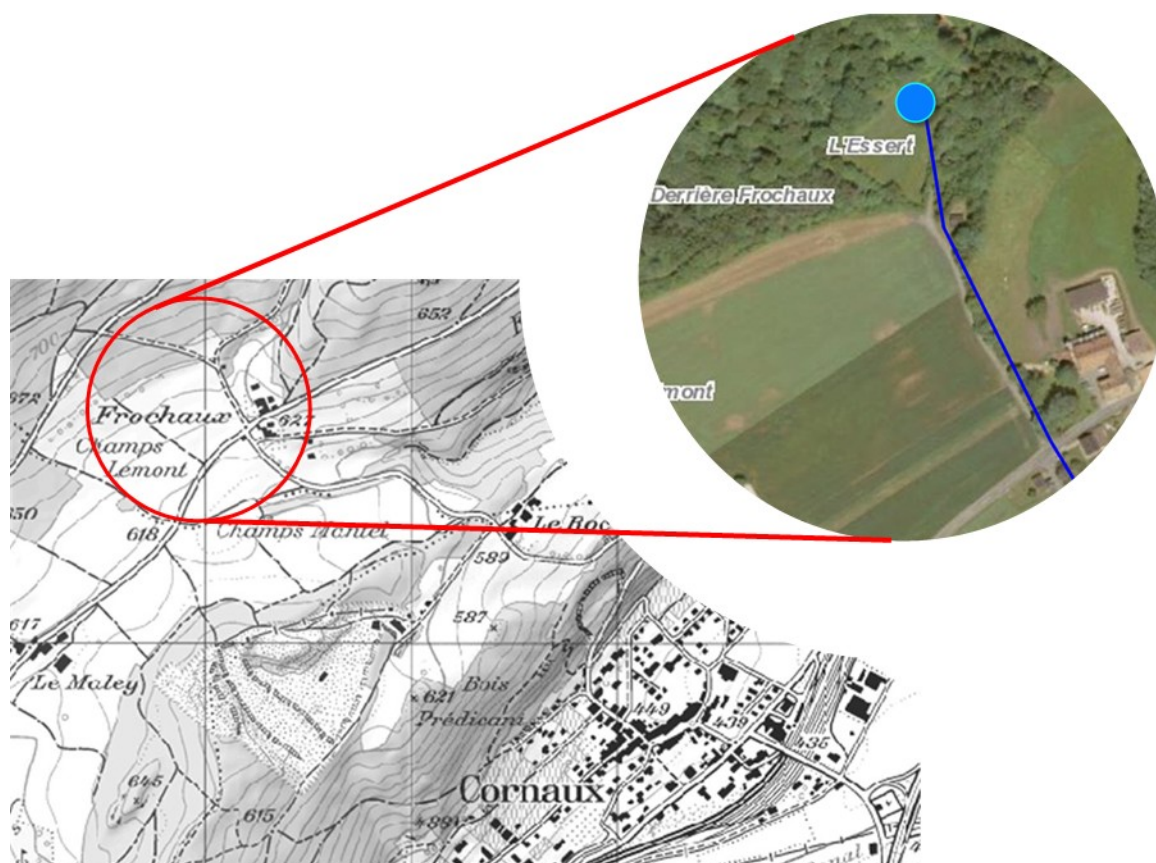


Figure 3 : Emplacement du nouveau réservoir dans la clairière de l'Essert au dessus de Frochoux

#### 4.3.2 Justification du volume du réservoir

Le dimensionnement du réservoir se fait pour le cas de référence (voir 3.5 et tableau 8), soit : besoins *super-moyens* et propre production *moyenne*.

Pour ce scénario, la CENE devra fournir les quantités d'eau suivantes par jour.

A fournir	Hauterive	St-Blaise	La Tène	Maley + Frochoux	Cornaux	Cressier	Landeron
CENE	428m <sup>3</sup> /j	0m <sup>3</sup> /j	0m <sup>3</sup> /j	48m <sup>3</sup> /j	343m <sup>3</sup> /j	230m <sup>3</sup> /j	1023m <sup>3</sup> /j

Tableau 13 : Scénario pris en compte pour le dimensionnement du réservoir



Les hypothèses de fonctionnement du réseau sont les suivantes :

- Les nouvelles pompes fonctionnent pendant la nuit soit durant 8h (de 22h à 6h)
- Le réservoir doit se remplir avant 6h le matin, il se vide jusqu'à 22h, avant le pompage
- La fourniture CENE pour le dimensionnement du réservoir est celle du tableau 13
- La réserve incendie (voir chap. 3.6.2) est de 400 m<sup>3</sup>.

Pour répondre à ces hypothèses de fonctionnement, le réservoir doit stocker la fourniture à distribuer par la CENE aux communes entre 6h et 22h.

Deux variantes de simulations prennent en compte la variation de consommation des communes. On optera pour le cas défavorable afin d'être du côté de la sécurité et pour répondre, le cas échéant, à un besoin supplémentaire d'une commune :

- La CENE couvre la consommation horaire dans le réseau de chaque commune (comme si la commune n'avait pas de réservoir).
- La CENE distribue chaque heure la moyenne journalière horaire qu'elle doit fournir à chaque commune (stockage dans le réservoir communal).

	Consommation horaire		Fourniture CENE besoins horaires	Fourniture CENE besoins journaliers*
Heures	[%]		[m3/h]	[m3/h]
0 à 1	1.8%	POMPAGE	37.80	86.20
1 à 2	1.5%		31.50	86.05
2 à 3	1.5%		31.50	86.05
3 à 4	1.5%		31.50	86.05
4 à 5	1.8%		37.80	86.20
5 à 6	2.4%	LE RESERVOIR FOURNI DE L'EAU AUX COMMUNES	50.40	86.49
6 à 7	5.0%		105.00	87.73
7 à 8	5.3%		111.30	87.88
8 à 9	5.4%		113.40	87.93
9 à 10	5.3%		111.30	87.88
10 à 11	5.2%		109.20	88.83
11 à 12	5.5%		115.50	88.97
12 à 13	5.8%		121.80	89.12
13 à 14	5.7%		119.70	89.07
14 à 15	5.2%		109.20	87.83
15 à 16	5.0%		105.00	87.73
16 à 17	4.8%		100.80	87.64
17 à 18	5.2%		109.20	87.83
18 à 19	5.3%		111.30	87.88
19 à 20	5.0%		105.00	87.73
20 à 21	5.0%		105.00	87.73
21 à 22	4.6%		96.60	87.54
22 à 23	3.6%		75.60	87.06
23 à 24	2.6%		54.60	86.58
<b>Total CENE fourni [m<sup>3</sup>/j]</b>			<b>2'100.00</b>	<b>2100.00*</b>
<b>Volume utile réservoir [m<sup>3</sup>]</b>			<b>1'800.00</b>	<b>1'500.00</b>

Tableau 14 : Fourniture CENE selon les deux variantes de consommation

\*) Normalement la fourniture CENE pour couvrir les besoins journaliers devrait être de 87.5m<sup>3</sup>/h, sauf qu'ici les hameaux du Maley et de Frochoux, ne possèdent pas de réservoir et soutirent donc directement leur consommation journalière sans pouvoir la stocker, hormis dans le réservoir de l'Essert.

Au vu du tableau 14, les différences entre les deux variantes de couverture de consommation sont faibles. Le concept propose donc de couvrir la consommation horaire de chaque commune, soit un stockage de 1'800 m<sup>3</sup> comme réserve utile dans le nouveau réservoir.

Un avantage complémentaire de cette solution permet de répondre, à futur, aux besoins de la Tène si le développement de cette commune impose non pas seulement un apport d'appoint, mais plutôt un apport principal de la part de la CENE.

Finalement le volume du nouveau réservoir se définit comme suit :

Volume utile	1'800 m <sup>3</sup>
Volume pour la réserve incendie	400 m <sup>3</sup>
<b>Volume total</b>	<b>2'200 m<sup>3</sup></b>

#### 4.3.3 *Installation de traitement de l'eau*

La présente étude admet qu'un service des eaux en ordre ne fournit pas de l'eau brute contestée à un service voisin. Le fournisseur doit garantir la qualité de l'eau qu'il fournit.

L'eau que la CENE distribue à ses partenaires provient du réseau d'eau de la commune de Neuchâtel, géré par Viteos et éventuellement celle venant de Valangin. Ainsi, il n'y a pas lieu de mettre en place un traitement de l'eau puisque la qualité de l'eau est contrôlée par le fournisseur.

En matière de qualité de l'eau, la SSIGE recommande un renouvellement total de l'eau du réseau au minimum tous les 3 jours. Au vu de la taille du réservoir et des consommations journalières, le temps de séjour de l'eau est d'environ une journée. Un débit sanitaire est soutiré aux trois branches (Landeron, Cressier et la Tène) pour garantir la qualité de l'eau dans cette branche (cf chap 4.4.3).

Toutefois, il est envisageable d'installer dans le local technique du réservoir de l'Essert un dispositif pour le traitement UV. Son emplacement sera prévu lors de la construction du réservoir. Une telle installation est compacte et facilement mise en place.

### 4.4 Nouveau réseau

Après avoir décrit les travaux à faire sur le réseau existant et l'emplacement du nouveau réservoir, voici les différents branchements pour alimenter les communes de la Tène et du Landeron.

#### 4.4.1 *Conduite d'alimentation de la Tène*

Pour alimenter la commune de la Tène, la CEN doit se raccorder sur le seul réservoir de cette commune qui est le réservoir de la Prévôté. Différentes variantes de raccordements ont été proposées. La figure 4 présente la variante retenue :

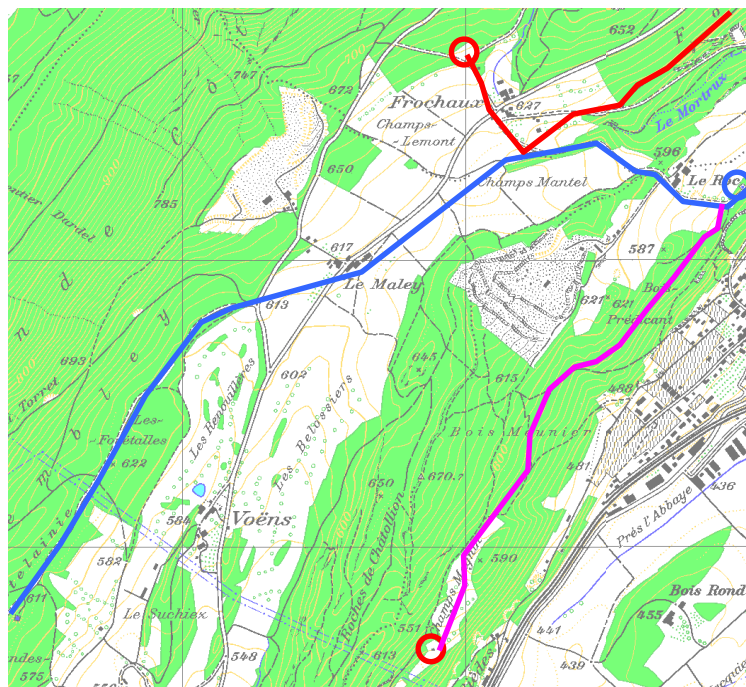


Figure 4 : Le tracé rose est la variante retenue pour le raccordement de la Tène

Le départ de cette variante se fait en-dessous des habitations du Roc, entre Frochaux et le réservoir du Roc à la lisière de la forêt. Le tracé de cette variante est long d'environ 1950m. Il a l'avantage d'être à flanc de coteau entre les courbes de niveau 550m et 560m. Il possède une faible dénivellation, malgré des passages difficiles dans la forêt. Il ressort dans la prairie de Champ-Magnin et vient se raccorder au réservoir de la Prévôté à 533m. Une conduite de diamètre 200mm en fonte sera mise en place sur ce tracé.

Les autres variantes étudiées ont dû être écartées à cause des dénivelés importants en passant par les Roches de Châtollion qui sont également en zone de protection.

#### 4.4.2 Conduite d'alimentation du Landeron

Au départ de Frochaux, la conduite d'alimentation pour le Landeron traverse tout le haut de la commune de Cressier. Elle passe dans des champs, en bordure de chemin agricole ou forestier sur des chemins déjà existants et accessibles pour la plupart à des véhicules légers. Dans les hauts de la commune de Cressier, la conduite traverse dans des zones de protection des eaux (voir figure 5), soit une zone S2 à efficacité limitée et une zone S3. Ceci n'affecte pas le régime hydrologique des sources de l'Ecluse sur la commune de Cressier. Seul le passage des falaises de la combe de l'Ecluse demandera des particularités techniques.

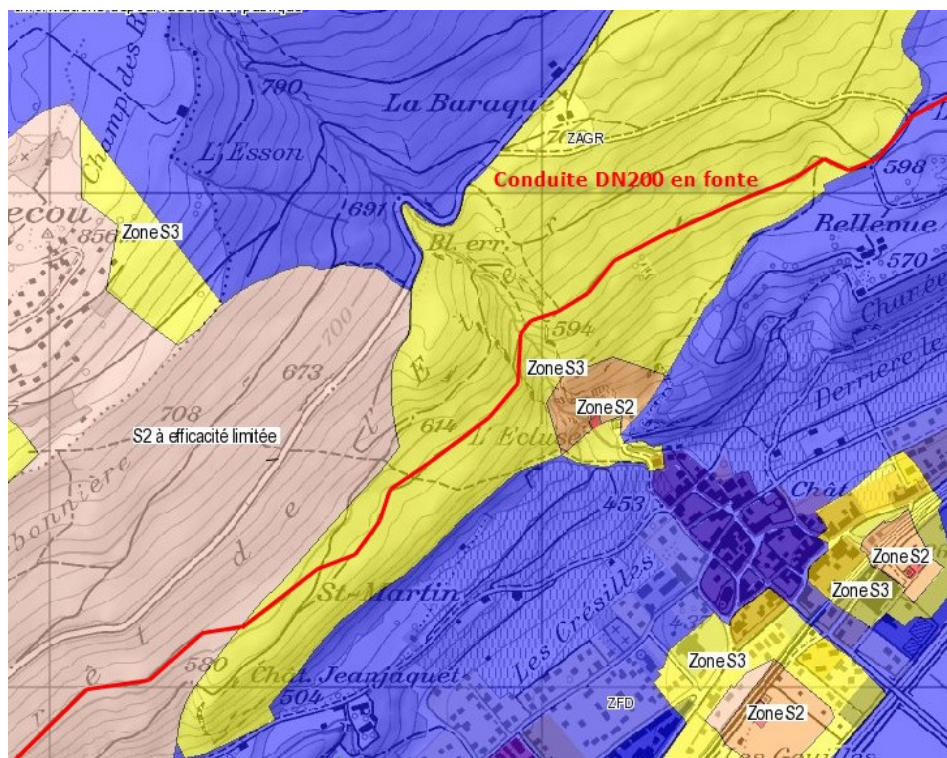


Figure 5 : Tracé de la conduite d'alimentation du Landeron à travers le haut de la commune de Cressier

Cette conduite d'alimentation se raccorde au réservoir de Combazin. Ceci permettra aux hameaux de Combes et de Combazin de mettre hors service les sources de Combazin. Le réservoir sera conservé comme bassin tampon. Depuis le réservoir de Combazin, la conduite rejoint le quartier de Monthey-du-Haut depuis lequel un raccordement est effectué au réservoir des Aiguedeurs avec installation d'un réducteur de pression. Au droit de Monthey-du-Haut, une chambre de vannes sera mise en place.

Cette conduite d'alimentation y compris la liaison au réservoir des Aiguedeurs mesure environ 5,9km, elle sera en fonte et de diamètre 200mm.

#### 4.4.3 Débit sanitaire

Pour garantir une qualité irréprochable de l'eau et empêcher la stagnation dans les conduites, un débit sanitaire doit être soutiré pour éviter la stagnation de l'eau. Les recommandations des spécialistes de la distribution de l'eau préconise un renouvellement de l'eau tous les 3 jours dans un réservoir. Cette règle peut être admise également pour les conduites où les débits sont faibles.

Dans le cadre de ce projet, les trois branches sont sujettes à des débits sanitaires.

- Le branchement du Landeron de 5.9km de long
- Le branchement de la Tène de 1.95km de long ainsi que
- La conduite sur Cressier de 1.7km de long.

Puisque des diamètres 200mm seront mis en place, les débits sanitaires pour ces trois branches sont les suivants :

- Le Landeron : 60m<sup>3</sup>/jour
- La Tène : 20m<sup>3</sup>/jour
- Cressier : 18m<sup>3</sup>/jour

Du fait de l'utilisation quasi-quotidienne envisagée pour ces branches, le débit sanitaire peut accepter un facteur 2. Sur l'ensemble du réseau CENE, un débit sanitaire d'environ 50m<sup>3</sup>/jour devra être assuré.

#### 4.4.4 Longueurs de la CENE

Voici en récapitulatif (figure 6) les longueurs futures de la CENE telles qu'actuellement prévues.

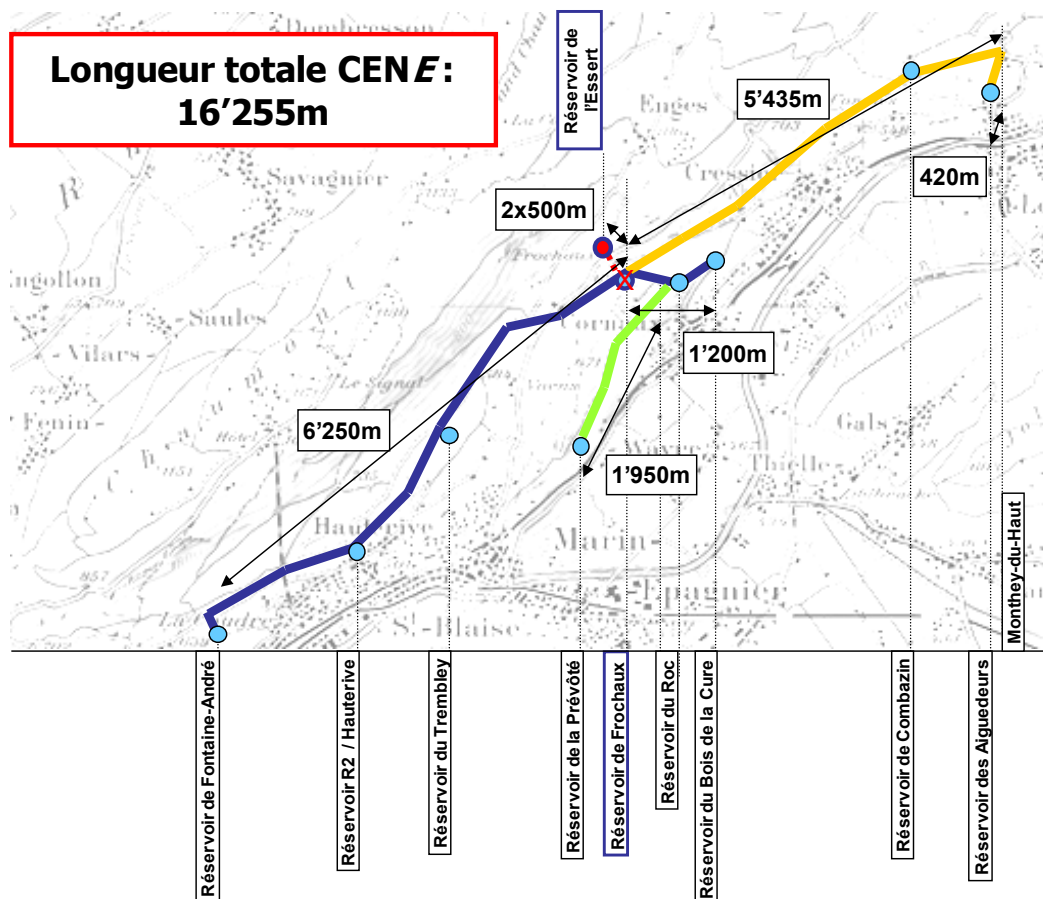


Figure 6 : Illustration représentant les futures longueurs de la CENE

#### 4.4.5 Télégestion

Afin de répondre aux exigences de Viteos et de pouvoir contrôler les différentes vannes automatiquement depuis le poste de commande centralisé, il est nécessaire de mettre en place un système de télégestion pour tous les nouveaux éléments du réseau CENE.

Cela nécessite la pose d'un câble neuf d'environ 10km et des adaptations pour la connexion de ce câble aux différents réservoirs et vannes.

Une partie importante du montant prévu pour la télégestion est constituée de la mise en place d'un logiciel de commande pour toutes les installations de la CENE.

#### 4.4.6 Défense incendie

Il est proposé de répondre aux besoins en défense incendie des différentes habitations ou groupements d'habitations qui ne disposent actuellement pas de réserve incendie. Une borne incendie sera installée dans le hameau du Maley et à Frochoux. Les bornes incendie de Combes et Combazin seront également raccordées au réseau CENE. Les installations de toutes les bornes incendies de la CENE devront respecter les exigences de l'ECAP.

#### 4.4.7 *Récupération d'énergie par le nouveau réseau*

Si possibilité il y a, la récupération d'énergie dans les ouvrages hydrauliques se fait par turbinage. Une production d'énergie par ce moyen est optimisée avec une fourniture en eau continue et une grande différence de hauteur entre le réservoir et la turbine.

Dans le cas de la CENE, le seul endroit propice à cette technique serait au Landeron. En effet, on se trouve avec des conditions les plus favorables pour la CENE :

- différence de hauteur non négligeable, environ 150m, et
- débit continu important, plus de 1'000m<sup>3</sup>/jour prévu à l'horizon 2030 pour des besoins de consommation moyens. Ce débit pourrait passer à 2'000 m<sup>3</sup>/jour si la WARE ne peut alimenter le Landeron pour leur consommation super-moyens en période d'étiage.

Les autres communes ne possèdent pas ces deux conditions essentielles.

Sans compter les pertes de charges dans la conduite ni les frottements dans la turbine, on considère qu'un 1m<sup>3</sup> peut produire 1kwh avec 360m de différence de hauteur.

Dans le cas du Landeron, environ 0.4kwh pourrait être produit par m<sup>3</sup>; cela représente entre 400 et 800kwh par jour. Sans compter les frais d'entretien et d'exploitation, le gain d'énergie pourrait rapporter environ 10'000 à 15'000 CHF par année.

### **4.5 Interventions Viteos en amont du réservoir de Fontaine-André**

Le réservoir de tête de la CEN, situé à Fontaine-André, est alimenté uniquement par les ressources en eau de la Ville de Neuchâtel.

Pour permettre l'extension de la CEN aux communes du Landeron et de la Tène, l'approvisionnement de ce réservoir doit être renforcé pour satisfaire les nouvelles valeurs de consommation.

Les incidences sur les installations de la Ville de Neuchâtel sont les suivantes (Figure 7) :

#### 4.5.1 *Renforcement du pompage du Plan*

Ce renforcement doit permettre d'acheminer à Fontaine-André les quantités d'eau requises. Pour éviter du pompage de jour à haut tarif, l'installation de nouvelles pompes plus puissantes est nécessaire et un nouveau local de pompage doit être construit.

#### 4.5.2 *Renforcement de la conduite d'alimentation de Fontaine-André*

Ce tronçon d'une longueur de 600m en Eternit DN250/PN10 entre le Plan et la région des Cadolles s'avère sous-dimensionné pour répondre au nouveau débit de pompage. Son diamètre sera augmenté, voir figure 7.

#### 4.5.3 *Renforcement électrique du réservoir de Fontaine-André*

Ce renforcement doit permettre l'installation de nouvelles pompes plus puissantes. Vu la distance de raccordement de la station de pompage, les pertes de tension nécessiteraient la pose de câbles de très grosse section. L'option retenue dans cette évaluation est de déporter le transformateur électrique MT/BT directement à coté de la station de pompage.

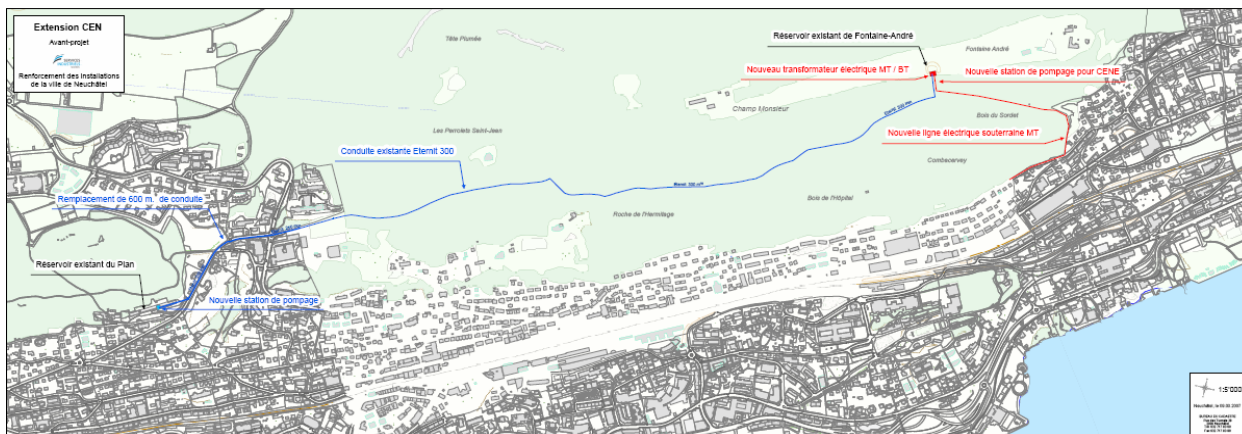


Figure 7 : Interventions des SIN sur le réseau entre le réservoir du Plan et celui de Fontaine-André

#### 4.6 Concept proposé pour l'avant-projet

Le nouveau concept proposé par l'association est illustré à la figure 8, il présente tous les points de l'avant-projet qui ont été détaillés ci-dessus.

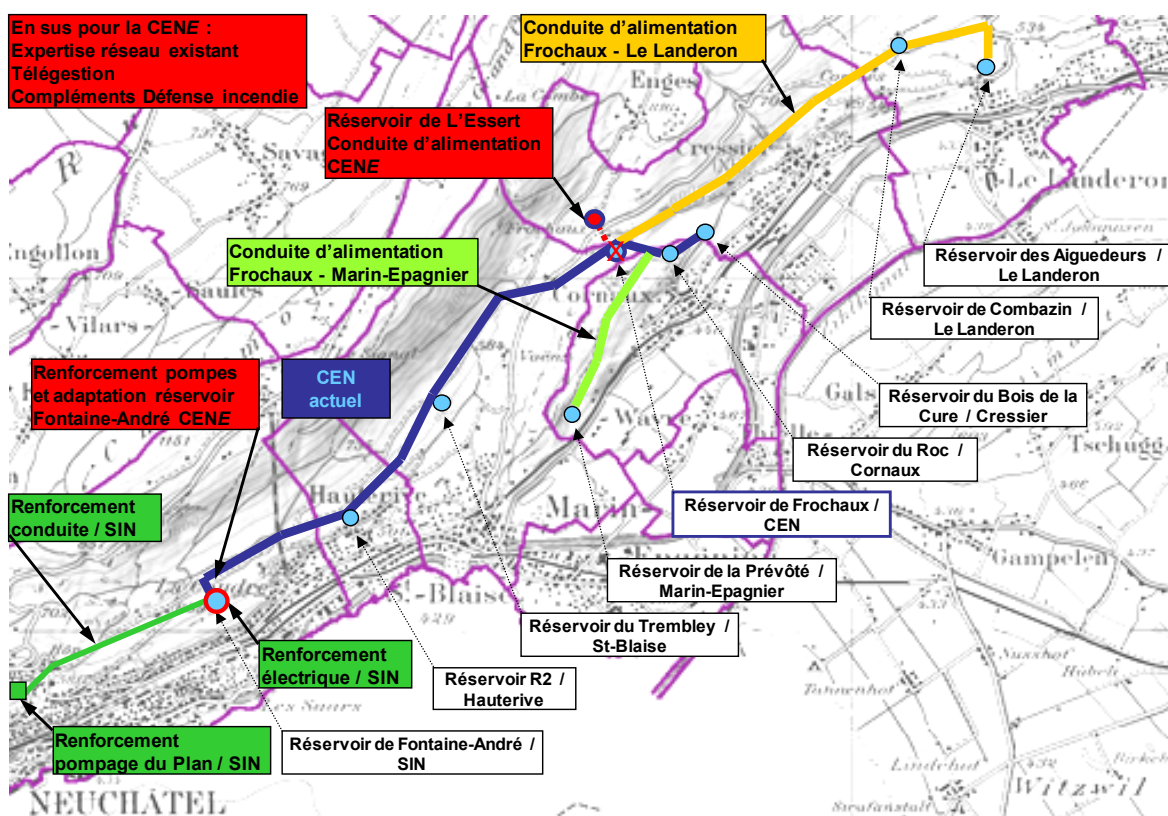


Figure 8 : Concept imaginé par l'association SD-Rufer

#### 4.6.1 *Planning des travaux*

La réalisation de ce projet dépend essentiellement de démarches administratives. Ceci pour l'octroi de subventions et également pour les demandes d'autorisation de construire. Dans le meilleur des cas, il est à envisager un démarrage des travaux en 2014. La durée des travaux est de l'ordre de deux ans à deux ans et demi.

Il n'y a pas à proprement parler de priorités de constructions. En effet, la majeure partie des travaux sont interdépendants. Les deux raccordements à la Tène et au Landeron peuvent être fait simultanément ou de manière alternée. Toutefois, si le réservoir n'est pas construit, les conduites d'alimentation aux différentes communes partenaires ne pourront pas être mises en service. Il serait donc judicieux de commencer par la construction du réservoir.

## 5 ESTIMATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENTS

Afin de cerner au mieux l'estimation financière, nous nous sommes approchés de différentes entreprises spécialisées dans chaque domaine concerné par cet avant-projet :

- pour les travaux de génie civil l'entreprise Zmoos SA a été consultée (fouilles traditionnelles et fouilles spéciales) ;
- pour la fourniture et pose d'installation sanitaire, la société Hildenbrand SA a été sollicitée (conduite, vannes hydrauliques) ;
- pour la fourniture des nouvelles pompes, nous avons demandé une pré-offre à l'entreprise spécialisée Vogel Pompes SA ;
- pour la mise en place d'un système de télégestion, nous avons consulté l'entreprise Rittmeyer SA ;
- pour l'alimentation électrique du réservoir de l'Essert, nous nous sommes adressés au Groupe E ;
- pour tous les autres petits travaux, nous avons consulté nos propres données faisant références à des réalisations récentes.

Nous rappelons qu'il s'agit de coûts d'investissements totaux, subventions non comprises et frais financiers non compris.

### 5.1 Sur le réseau existant

Les travaux sur le réseau existant sont constitués de renforcements nécessaires pour accepter les nouvelles données techniques de la CENE. De plus, une expertise technique est conseillée pour se rendre compte de l'état des installations âgées d'une trentaine d'années. L'adaptation des ouvrages hydrauliques est également nécessaire. Les travaux sont énumérés ci-dessous :

Approvisionnement de la CEN depuis Valangin	290'000 CHF
Local technique STAP de Fontaine-André, travaux de GC	283'000 CHF
Fourniture et pose des nouvelles pompes	63'000 CHF
Modification des installations hydrauliques	193'300 CHF
Expertise technique (sondages et passage caméra)	79'450 CHF
Détournement de la conduite au Maley	53'250 CHF
Travaux, honoraires, etc..	287'000 CHF
<b>Montant total sur le réseau existant</b>	<b>1'249'000 CHF HT</b>



## 5.2 Sur le nouveau réseau

Les travaux sur le nouveau réseau consistent à :

- créer deux conduites d'alimentation;
- construire le nouveau réservoir et sa conduite de raccordement au réseau existant;
- installer et adapter un système de télégestion ainsi que
- mettre en place un réseau de défense incendie en complément de l'existant.

Conduite d'alimentation de la Tène	975'000 CHF
Conduite d'alimentation du Landeron	2'425'000 CHF
Construction du nouveau réservoir de l'Essert	2'145'000 CHF
Conduite de raccordement du réservoir au réseau actuel	510'000 CHF
Installation et adaptation d'un système de télégestion	575'000 CHF
Mise en place d'un réseau de défense incendie	140'000 CHF
<b>Montant total sur le nouveau réseau</b>	<b>6'770'000 CHF HT</b>

## 5.3 En l'ouest du réseau, prestations SIN

Pour l'estimation financière des renforcements à faire à l'ouest du réservoir de Fontaine-André, Viteos a devisé les travaux suivants :

Renforcement du pompage du Plan	475'000 CHF
Renforcement conduite d'alimentation de Fontaine-André	370'000 CHF
Renforcement électrique du réservoir de Fontaine-André	728'000 CHF
<b>Montant total HT en amont du réseau CEN</b>	<b>1'573'000 CHF HT</b>

## 5.4 Etude, divers et imprévus et TVA

Pour mener à bien cette étude, il faut prendre en compte les divers et imprévus ainsi que les taxes non comptabilisées dans les trois sous-chapitres précédents. Les trois postes suivants sont prévus :

Frais d'études	700'000 CHF
Divers et imprévus	728'000 CHF
TVA (valeur 2013) + arrondi	880'000 CHF
<b>Montant total des frais d'études et taxes</b>	<b>2'308'000 CHF HT</b>

## 5.5 Récapitulatif

En résumé, le montant total de l'investissement prévu se décompose comme suit :

Travaux sur le réseau existant	1'249'000 CHF
Travaux sur le nouveau réseau	6'770'000 CHF
<u>Travaux en amont du réseau</u>	<u>1'573'000 CHF</u>
Total travaux	9'592'000 CHF
<u>Divers et imprévus</u>	<u>728'000 CHF</u>
Sous-total	10'320'000 CHF
Etudes	700'000 CHF
Investissement total	11'020'000 CHF HT
TVA 8 %	880'000 CHF
<b>Investissement total</b>	<b>11'900'000 CHF TTC</b>

## 6 RÉPARTITION DES INVESTISSEMENTS

Selon l'estimation des coûts d'investissements nécessaires à la réalisation de ce projet, il est possible sur la base des investissements déjà consentis par les communes membres de la CEN actuelle de calculer et proposer une répartition des investissements futurs. Ces réflexions émane de l'actuel gestionnaire des eaux de la CEN, soit Viteos représenté par M. Gnaegi.

### 6.1 Données prises en compte

Les données de bases de ce rapport fournissent des informations sur les besoins communaux en eau potable ainsi que sur les ressources à disposition.

A partir de ces données, 5 clés sont proposées, selon le tableau ci-dessous :

Tableau 15

	Hauterive	St-Blaise	La Tène	Cornaux	Cressier	Landeron	Total	Clé	No.
Besoins communaux en eau (2030)									
Moyens (m <sup>3</sup> /jour)	920	1'011	3'460	480	754	1'710	8'335.00		
Super moyens (m <sup>3</sup> /jour)	1'048	1'191	3'985	563	877	2'023	9'687.00		
Pointes TOP10 (m <sup>3</sup> /jour)	1'175	1'370	4'510	645	1'000	2'335	11'035.00		
Pointes régionales (m <sup>3</sup> /jour)	1'048	1'191	4'450	563	880	2'023	10'155.00		
Clés de répartition									
Puissance à installer	700	70	2'380	570	840	2'340	6'900.00	Puissance	4
Eau d'appoint	568	41	1'685	483	707	1'023	4'507.00	Apport	5
Eau de secours	820	1'011	3'460	480	704	2'710	9'185.00	Secours	6
Protection incendie	0	390	0	176	100	300	966.00	Incendie	7
Déficit stockage y compris hameaux	0	20	1'610	205	120	1'950	3'905.00	Stockage	3

Tableau 15 : données selon les besoins communaux en eau

Les clés sont définies de la manière suivante :

**Puissance :** Cette clé détermine la notion de puissance à installer pour chaque bénéficiaire du projet. Elle correspond aux besoins de pointes (Top10) auxquels on soustrait les propres ressources communales à l'étiage.

**Apport :** Cette clé indique selon les communes, la part en eau d'appoint. Elle est calculée avec les besoins Super-moyens auxquels on soustrait les propres ressources communales à l'étiage.

- Secours : Idem à la clé d'eau d'appoint, la clé d'eau de secours est déterminée par les besoins communaux moyens auxquels ont retiré la principale ressource communale (p.ex. à cause d'une mise hors service soudaine).
- Incendie : Cette clé Incendie reflète les volumes incendie manquants dans les communes partenaires.
- Stockage : Le déficit de stockage pris en compte ici est chiffré ici avec le volume total des réservoirs communaux moins le volume de la réserve ainsi et moins la consommation moyenne au but du plan (2030).

## 6.2 Proposition de clés de répartition

Sur la base de ces propositions deux notions supplémentaires doivent apparaître.

Il s'agit tout d'abord de la répartition directe, c'est-à-dire répartir les investissements sur les infrastructures n'appartenant pas à la CEN. Les travaux en aval du réseau CEN sont imputés en partie à la futur CEN-élargie et à Viteos. Les travaux pour l'adaptation du réservoir sont répartis de la même manière entre la CEN-Elargie et la Viteos.

La deuxième notion est le pas de porte, cela représente d'une part la valeur des investissements consentis par les membres actuels de la CEN et d'autre part la répartition entre les futurs nouveaux membres (cette répartition est basée sur les besoin moyens futurs de la Tène et du Landeron).

	Données	VdN	CEN	CENé	Hauterive	St-Blaise	la Tène	Comaux	Cressier	Landeron	
<b>1. Répartition directe</b>											
Sans répartition											
Travaux aval CEN		46.67%		53.33%							clé 1
Adaptation du réservoir		46.67%	53.33%								clé 2
<b>2. Deuxième répartition des coûts</b>											
Déficit de stockage avec hameaux				3'905	0	20	1'610	205	120	1'950	
Clé Stockage				100.0%	0.0%	0.5%	41.2%	5.2%	3.1%	49.9%	clé 3
Répartition sur le manque à l'étiage				6'900	700	70	2'380	570	840	2'340	
Clé Puissance	46.0%			100.0%	10.1%	1.0%	34.5%	8.3%	12.2%	33.9%	clé 4
Répartition de l'eau d'appoint				4'507	568	41	1'685	483	707	1'023	
Clé Appoint	18.4%			100.0%	12.6%	0.9%	37.4%	10.7%	15.7%	22.7%	clé 5
Répartition de l'eau de secours				9'185	820	1'011	3'460	480	704	2'710	
Clé Secours	18.4%			100.0%	8.9%	11.0%	37.7%	5.2%	7.7%	29.5%	clé 6
Répartition protection incendie				966	0	390	0	176	100	300	
Clé Incendie	17.2%			100.0%	0.0%	40.4%	0.0%	18.2%	10.4%	31.1%	clé 7
Besoins moyens futurs	17'458						9'135			8'323	
Pas de porte							52.3%			47.7%	clé 8
Répartition du pas de porte			100.00%		9.76%	18.39%		32.16%	39.69%		clé 9

Tableau 16 : Proposition de répartition entre les différentes entités concernées par le projet.

### **6.3 Répartition des investissements**

En compilant les données financières avec ces clés de répartition, il est possible d'établir les investissements par entité en tenant compte d'un taux de subventionnement de 40%. Les frais d'études, les divers et imprévus ainsi que la TVA ont été répartis sur les différentes positions des travaux à effectuer (chapitre 5) dans le cadre de ce projet.

VOIR TABLEAU no. 17

### **6.4 Frais d'exploitation**

Selon la situation actuelle, Viteos s'est lancé dans une estimation des frais d'exploitation à l'horizon 2030. Pour tout ce qui est exploitation, réparation et gestion fr. 90'000.- HT sont prévus.

La sous-traitance pour la gestion, les analyses en laboratoire, les assurances et les divers est estimé à fr. 22'500 HT, soit un montant annuel de fr. 112'500 HT pour le fonctionnement de la CENE.

## **7 CONCLUSIONS**

Le réseau tel que proposé dans cet avant-projet permet de répondre à un coût raisonnable aux besoins actuels et futurs des partenaires de la CENE.

Il permet également d'augmenter considérablement la sécurité d'approvisionnement de communes concernées. En outre, dans une logique où l'eau est un bien précieux qu'il s'agit de ne pas gaspiller et dont la qualité doit être aussi élevée que possible, ce projet offre une opportunité unique d'aller dans la bonne direction. Il sera également pour les communes partenaires l'occasion d'améliorer la qualité et la gestion de leur réseau, dans le but d'en diminuer les pertes. C'est enfin la concrétisation d'une solidarité régionale, qui fonctionne depuis de nombreuses années déjà, mais qui aurait là l'occasion de rappeler que le domaine de l'eau doit avoir une dimension régionale.

Neuchâtel, le 23.09.2013

## **8 TABLEAU**

Voir tableau no. 17 annexé : Répartition des investissements

## **9 ANNEXES**

Annexe no. 1 : Coûts de la phase d'étude et répartition par commune

Annexe no. 2 : Schéma hydraulique général

**ANNEXE 1**

**Extension de la CEN pour l'approvisionnement des  
communes de la CEN-Elargie**

**Coûts et répartition de la phase d'études**

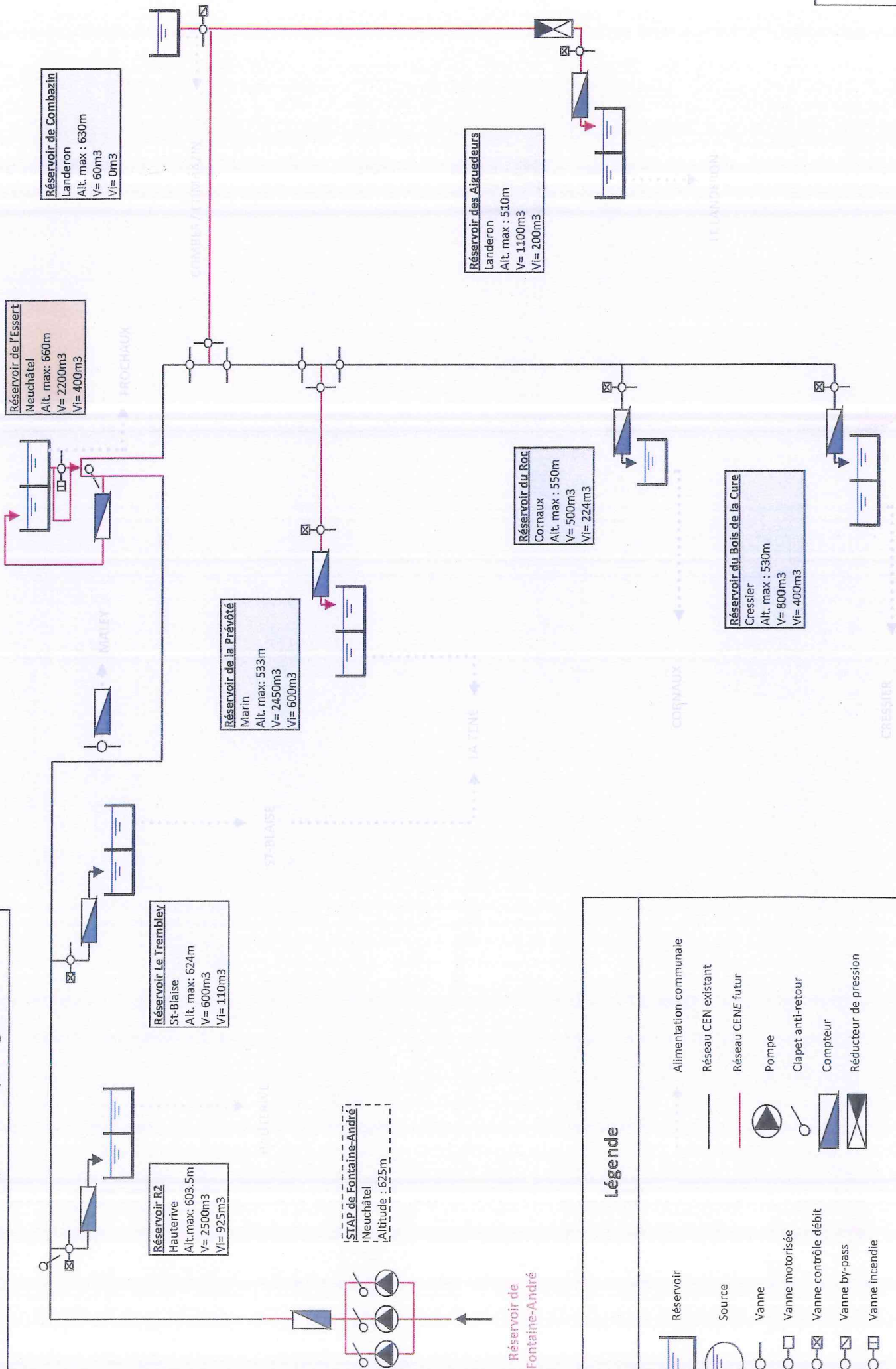
Frais d'études 1ère phase	fr.	170'000.00	HT
Avant-projet, devis général, SD+R, Calcul de répartition Mise au marché public, y compris analyses, etc... Rapport aux communes Travaux pour recours et avocats Frais divers	fr.	<u>120'000.00</u>	HT
Total	fr.	290'000.00	HT
TVA 8 %	fr.	<u>23'200.00</u>	HT
Total des coûts	fr.	313'200.00	TTC
<b>Total des coûts arrondi</b>	<b>fr.</b>	<b>315'000.00</b>	<b>TTC</b>

**Répartition phase 1**

arrondi

Hauterive	2%	fr.	6'264.00	6'500.00	TTC
St-Blaise	2%	fr.	6'264.00	6'500.00	TTC
Cornaux	1.50%	fr.	4'698.00	5'000.00	TTC
Cressier	1.50%	fr.	4'698.00	5'000.00	TTC
Le Landeron	57%	fr.	178'524.00	179'000.00	TTC
La Tène	36%	fr.	<u>112'752.00</u>	<u>113'000.00</u>	TTC
	100%	fr.	313'200.00	315'000.00	TTC

# CENE - Schéma hydraulique général



## Légende

	Réservoir		Alimentation communale
	Source		Réseau CENE existant
	Vanne		Réseau CENE futur
	Vanne motorisée		Pompe
	Vanne contrôle débit		Clapet anti-retour
	Vanne by-pass		Compteur
	Vanne incendie		Réducteur de pression