

STEP BASSIN D'EAUX PLUVIALES

MISE EN CONFORMITE STATIQUE DE LA DALLE DE COUVERTURE



Neuchâtel, le 04 mars 2022

MAULER SA

Quai Philippe Suchard 20, CH-2000

Neuchâtel

Téléphone +41 32 732 55 55

msa@mauler-ing.ch

Version	Date	Rédaction	Validation	Distribution
1.0	04.03.2022	Ioannis Drakatos	Olivier Mauler	P. Schneider, J. Vidal

TABLE DES MATIÈRES

1	CONTEXTE ET MOTIVATIONS DU PROJET	4
1.1	CONTEXTE, PROBLÉMATIQUE	4
1.2	OBJECTIFS DU PROJET	6
1.3	CONDITIONS CADRES	6
2	CONCEPT DE MISE EN CONFORMITE	7
3	COÛTS D'INVESTISSEMENT	9
4	PLANNING DES TRAVAUX	10

LISTE DES FIGURES

Figure 1:	Vue en plan du BEP.	4
Figure 2 :	Vue générale du BEP.	4
Figure 3 :	Travaux d'assainissement réalisés en 2016/2017 sur la partie inférieure de la dalle de couverture.	5
Figure 4 :	Sondages effectués au niveau du remblai posé sur la dalle de couverture : (a) appréciation de la hauteur du remblai et (b) constatation de manque d'étanchéité en extradados.	5
Figure 5 :	Ouverture de la dalle de couverture du BEP (en contour rouge) pour la nouvelle prise d'eau du projet connexe TED (extrait de la maquette BIM).	6
Figure 6 :	Vue en plan du projet de mise en conformité de la dalle de couverture du BEP (projet connexe TED en rouge).	7
Figure 7 :	Concept de mise en conformité de la dalle de couverture du BEP et interfaces avec projet connexe TED.	8

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Dalle de couverture du BEP - résumé du devis, divers et imprévus inclus	9
Tableau 2 :	Nouvelles clôtures, nouveau portail d'entrée - résumé du devis, divers et imprévus inclus	9
Tableau 3 :	Dalle de couverture du BEP, nouvelles clôtures, nouveau portail d'entrée - planning intentionnel des travaux	10

1 CONTEXTE ET MOTIVATIONS DU PROJET

1.1 CONTEXTE, PROBLÉMATIQUE

Le réseau d'évacuation des eaux de la Ville de la Chaux-de-Fonds aboutit à la STEP (station d'épuration), située à la Combe des Moulins. Ce réseau collecte les eaux usées de la Ville, mais également les eaux de ruissellement générées par les surfaces imperméables (routes, toits, etc.) par temps de pluie. Durant ces périodes, le débit dans le réseau augmente fortement et ne peut pas être entièrement traité par la STEP. Les eaux excédentaires sont acheminées dans un bassin d'eaux pluviales (BEP).

La structure du BEP est constituée d'une dalle de couverture en béton armé qui repose sur des piliers de section ronde. La trame est régulière, avec des portées de 6.25 m (axe N-S) et de 6.75 m (axe O-E). Le transfert des charges verticales au sol est assuré par un radier général rigidifié par des longrines (cf. *Figure 1* et *Figure 2*). La dalle de couverture a une épaisseur de 40 cm et les piliers ont un diamètre de 62 cm, avec une hauteur qui varie de 2.8 m à 3.35 m.

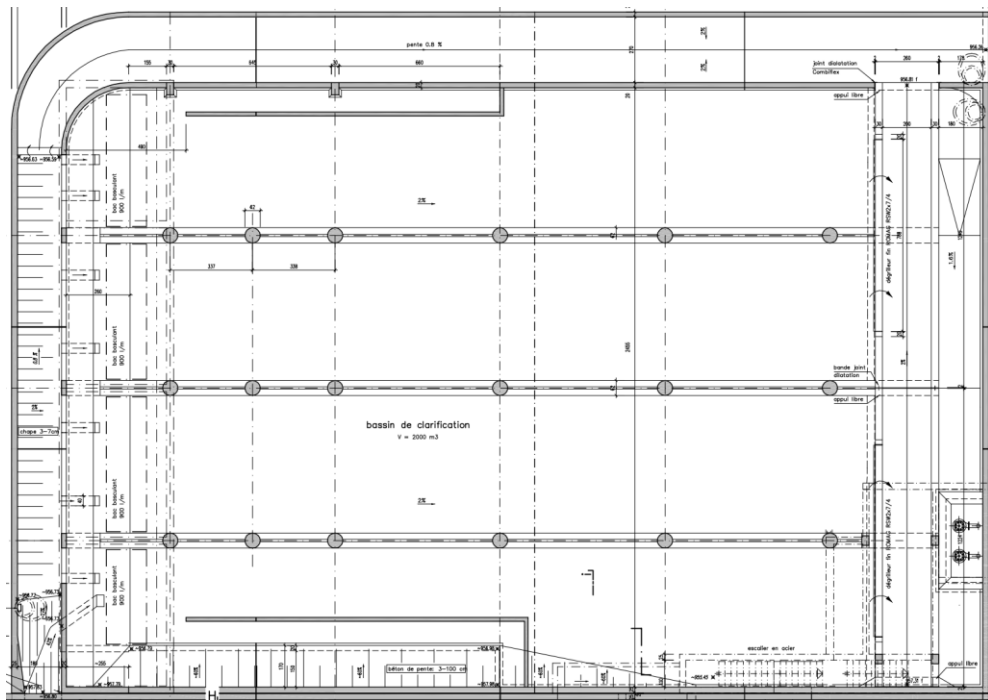


Figure 1 : Vue en plan du BEP.

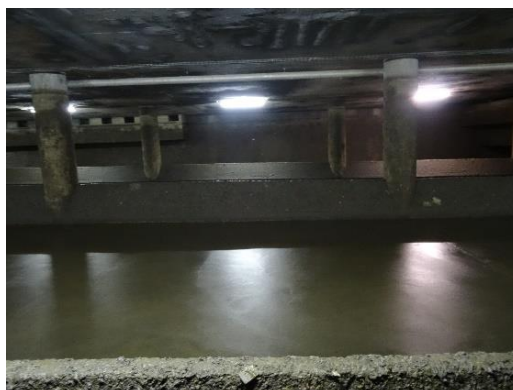


Figure 2 : Vue générale du BEP.

Des travaux d'assainissement de l'intrados de la dalle ont eu lieu en 2016/2017. Ils ont consisté à dégager complètement les fers d'armatures sur une grande partie de la surface pour les traiter contre la corrosion et à reprofiler certaines zones localisées avec des surépaisseurs de mortier (*Figure 2* et *Figure 3*). Les dernières inspections ont montré que ces travaux d'assainissement ont apporté une amélioration significative de l'état de la dalle en intrados.

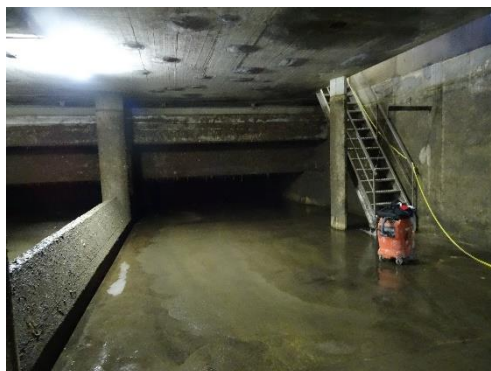


Figure 3 : Travaux d'assainissement réalisés en 2016/2017 sur la partie inférieure de la dalle de couverture.

L'évaluation statique de l'ouvrage a montré plusieurs non-conformités à la flexion à mi-travée, résultats en accord avec une précédente évaluation effectuée en 2000 (Andres Stamm Ingénieurs civils SA). Ces non-conformités sont principalement dues à la présence d'un remblai d'une hauteur relativement importante (1.5 m – 2.2 m). La hauteur du remblai a été confirmée par des sondages (*Figure 4a*).

Les sondages effectués ont montré que l'extrados de la dalle de couverture est plutôt en bon état. Par contre, il est constaté qu'il n'existe pas d'étanchéité (*Figure 4b*).



(a)



(b)

Figure 4 : Sondages effectués au niveau du remblai posé sur la dalle de couverture : (a) appréciation de la hauteur du remblai et (b) constatation de manque d'étanchéité en extrados.

Compte tenu du fait que les armatures actuellement posées ont une capacité de déformation post-élastique limitée (classe de ductilité A), aucune redistribution d'efforts internes vers les sections sur appui n'est autorisée selon les normes en vigueur. Par conséquent, une intervention est nécessaire.

De plus, dans le cadre des travaux liés au projet connexe de traitement des eaux déversées (TED) il est prévu de démolir la plus grande partie de la dalle de couverture du BEP qui se trouve dans la partie sud (à proximité du canal). Une nouvelle prise d'eau est également nécessaire (Figure 5). Ces modifications géométriques dans le BEP entraînent une péjoration du fonctionnement statique du reste de la structure. Ceci impose l'élaboration d'un concept de mise en conformité statique de la dalle.

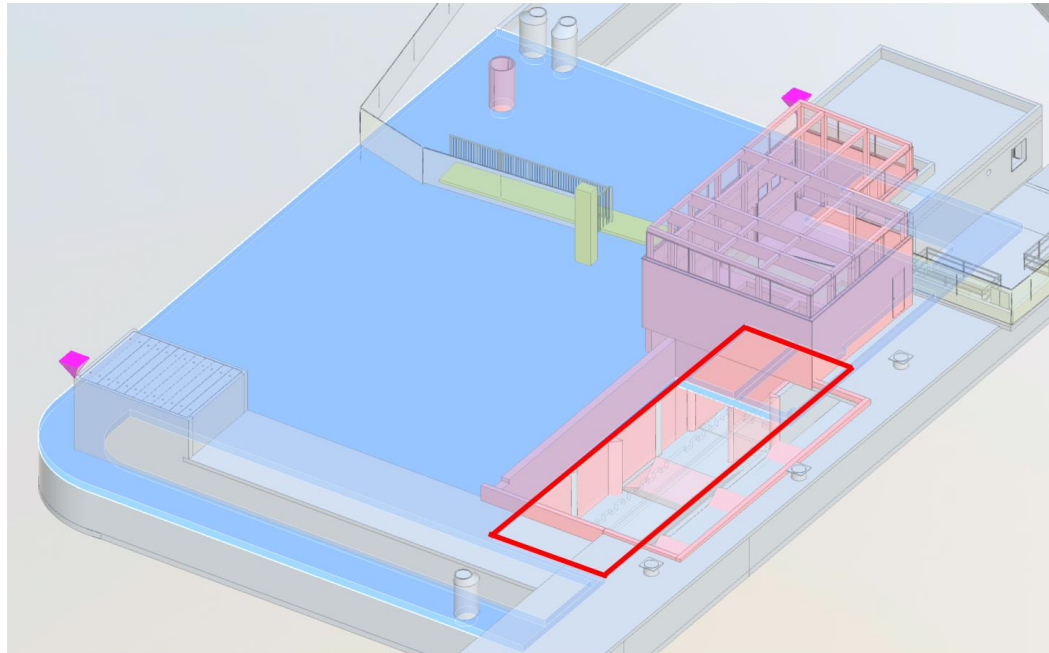


Figure 5 : Ouverture de la dalle de couverture du BEP (en contour rouge) pour la nouvelle prise d'eau et le nouveau local dégrilleurs du projet connexe TED (extrait de la maquette BIM).

1.2 OBJECTIFS DU PROJET

Pour l'assainissement de la dalle du BEP, les objectifs à atteindre ont été fixés d'entente avec le maître d'ouvrage de la manière suivante :

- Objectif principal : mise en conformité statique de la dalle de couverture en conservant la capacité hydraulique du bassin ;
- Valoriser au mieux les réfections effectuées en 2016/2017.

1.3 CONDITIONS CADRES

Pour la mise en conformité de la dalle de couverture du BEP les conditions cadres suivantes ont été fixées d'entente avec le maître d'ouvrage :

- Le tracé de la route d'accès à la STEP ne devra pas être modifié ;
- L'aménagement du terrain doit assurer l'accès des camions de décharge au nouveau local TED ;
- Privilégier un planning de construction qui favorisera une synergie avec les travaux connexes du TED de sorte que l'accès à la STEP soit dévié pour une durée limitée.

2 CONCEPT DE MISE EN CONFORMITE

Le projet d'assainissement vise à remettre en conformité statique la dalle de couverture du BEP au moyen des mesures suivantes :

- Excavation du remblai excédentaire situé au-dessus de la dalle du BEP (env. 900 m³), sur les zones hors de l'emprise routière pour atteindre une couverture de minimum 50 cm, montrée en jaune dans la *Figure 6* ;
- Remplacement de l'ensemble du remblai sous la route existante par un remblai allégé (de type Misapor ou équivalent).

Ces mesures permettront de rendre la dalle du BEP statiquement conforme en réduisant significativement le poids du sol situé au-dessus de celle-ci. En plus, le choix d'un remblai allégé permet de conserver le niveau de la route d'accès à la STEP. Le concept prévu est illustré par une vue en plan schématique (*Figure 6*) et par une coupe type (*Figure 7*). Afin d'éviter une stagnation temporaire d'eau dans la zone déblayée, le projet prévoit un drainage en pied de talus ainsi que deux conduites d'évacuation vers la nouvelle prise d'eau du projet TED.

En complément des travaux décrits ci-dessus, il est nécessaire de placer des nouvelles clôtures et un nouveau portail avec bovistop.

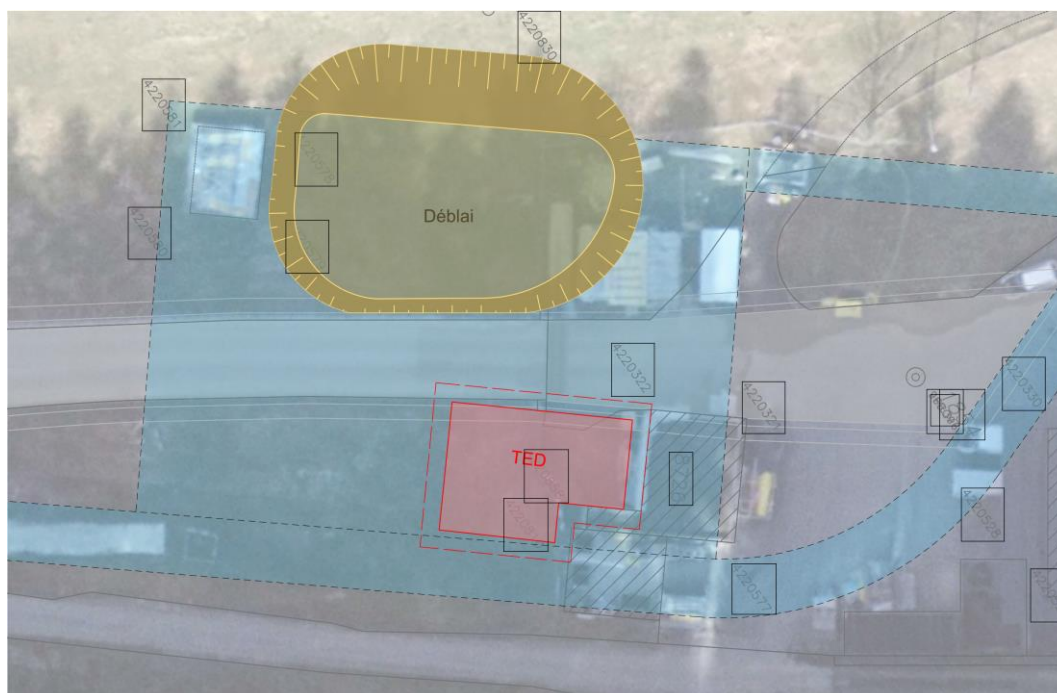


Figure 6 : Vue en plan du projet de mise en conformité de la dalle de couverture du BEP (projet connexe de TED en rouge).

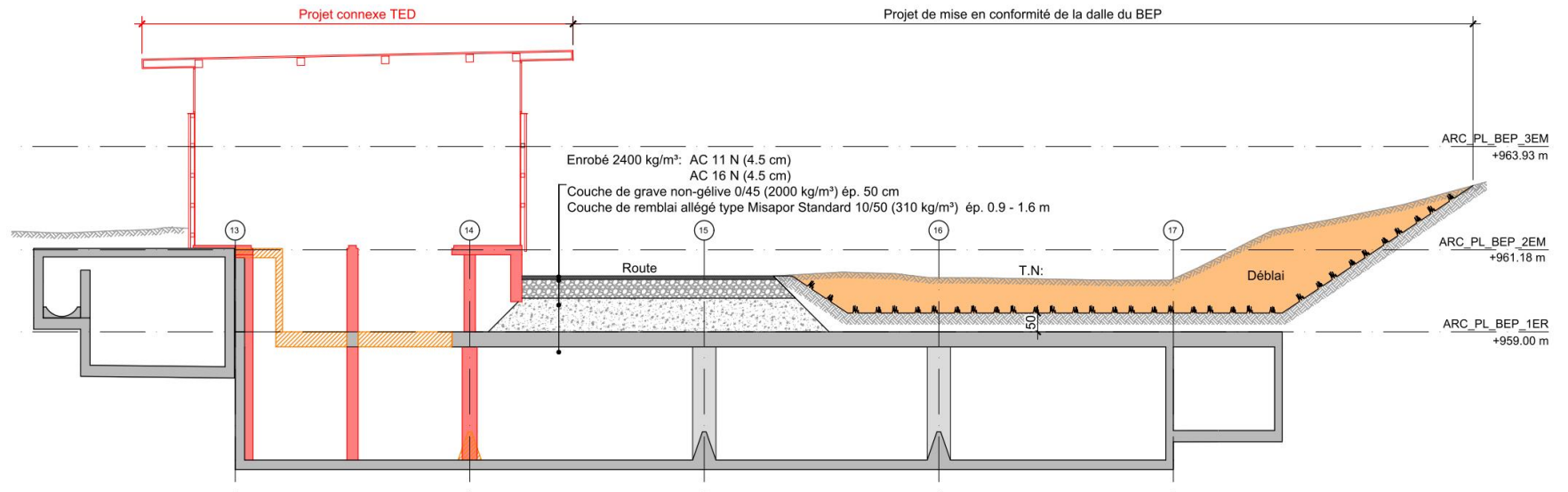


Figure 7 : Concept de mise en conformité de la dalle de couverture du BEP et interfaces avec projet connexe TED.

3 COÛTS D'INVESTISSEMENT

Les coûts pour la mise en conformité de la dalle de couverture du BEP ont été estimés dans le cadre d'un avant-projet avancé (*Tableau 1*). L'aménagement nécessite la mise en place de nouvelles clôtures et d'un nouveau portail d'entrée avec bovistop (*Tableau 2*).

Tableau 1 : Dalle de couverture du BEP - résumé du devis, divers et imprévus inclus

Mise en conformité statique de la dalle de couverture du BEP Avant-projet – Coût des travaux & honoraires	Fr.
Travaux préparatoires	6'950
Remplacement du remblai sous la route par un remblai allégé et excavation du remblai excédentaire	192'385
Aménagements extérieurs	36'798
Divers et imprévus (25%)	59'035
Honoraires (15% - y compris coûts liés à la procédure de demande de permis de construire)	35'420
Total BRUT HT	330'588
TVA 7.7%	25'455
TOTAL GENERAL NET	356'043

Tableau 2 : Nouvelles clôtures, nouveau portail d'entrée - résumé du devis, divers et imprévus inclus

Nouvelles clôtures et nouveau portail d'entrée avec bovistop Avant-projet – Coût des travaux & honoraires	Fr.
Travaux préparatoires	6'250
Aménagements extérieurs	114'400
Divers et imprévus (15%)	18'100
Honoraires (10%)	12'065
Total BRUT HT	150'815
TVA 7.7%	11'613
TOTAL GENERAL NET	162'428

Le montant total des travaux est donc estimé à **HT CHF 481'403**, soit **TTC CHF 518'471**.

4 PLANNING DES TRAVAUX

Le planning intentionnel des travaux pour la mise en conformité de la dalle de couverture du BEP est montré dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Dalle de couverture du BEP, nouvelles clôtures et nouveau portail d'entrée –
planning intentionnel des travaux

Mise en conformité statique de la dalle de couverture du BEP		
Phases	Début	Fin
Mise à l'enquête publique	Lun 04.04.22	Lun 13.06.22
Projet d'exécution GC (SIA 51)	Lun 13.06.22	Lun 11.07.22
Réalisation GC (SIA 52)	Lun 11.07.22	Lun 19.08.22
Réalisation d'aménagements extérieurs (SIA 52)	Lun 15.08.22	Ven 09.09.22

Neuchâtel (NE), le 07 mars 2022

Mauler SA

Olivier Mauler
Chef de projet

Dr. Ioannis Drakatos
Collaborateur de projet