

Hydrologie, Irrigation et Génie Civil



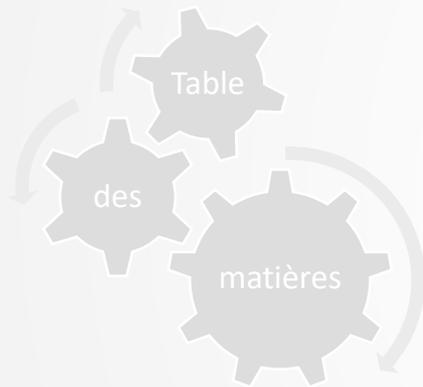
Portfolio



Mesfin Hagos Tewolde
28/03/2023

- ➔ Brève présentation
- ➔ Valeurs et philosophie de travail
- ➔ Evolution professionnelle
- ➔ Six exemples de projets

- ➔ Projet 1 : Projet d'urbanisme,
- ➔ Projet 2 : Galexis Avance Ecublens, modélisation 3D du bâtiment,
- ➔ Projet 3 : Analyses HEC-RAS de la rivière Aire, Genève,
- ➔ Projet 4 : Construction de l'hôpital d'Assab,
- ➔ Projet 5 : Construction d'un barrage en terre à petite échelle à Halhal (Barrage Mikilim), et
- ➔ Projet 6 : Projet d'irrigation de surface d'Adigudem (Barrage de Gumselas).



Brève Présentation

- Ayant grandi dans une famille d'entrepreneur en bâtiment, j'ai initié très tôt aux chantiers de construction et ma curiosité pour le domaine de l'ingénierie n'a fait que grandir. Durant ma formation d'ingénieur en génie civil, je me suis spécialisé dans les projets d'ingénierie d'irrigation (construction de barrages, de canaux et d'infrastructures). Suite à mon diplôme obtenu en 1996 et riche d'une expérience professionnelle solide, j'ai poursuivi mes études et j'ai obtenu un diplôme de masters en hydrologie en 2005. De plus, j'ai participé à des recherches dans des institutions universitaires supérieures en tant que collaborateur et doctorant. Parmi les universités que j'ai fréquentées sont l'Université d'Arba-Minch, en Éthiopie, l'Université du KwaZulu-Natal, en Afrique du Sud, l'Université Centrale de Technologie en Afrique du Sud, l'Université de Fribourg, en Suisse, et la Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale, à Lausanne, ainsi qu'à l'EPFL et à l'UNIGE.
- En outre, j'ai suivi divers cours de perfectionnement, dont une série de cours de gestion de l'eau de 6 mois fournis par le Service de conservation des ressources naturelles des États-Unis (NRCS), 10 jours de formation à l'intégration ArcGIS et GPS fournis par l'Université de Berne, en Suisse, et 3 jours de cours d'introduction au modèle de rendement des ressources en eau (modèle WRYM-IMS) mené par le Département des Eaux et Forêts d'Afrique du Sud.
- Dans mes expériences de travail pratique, j'ai participé à diverses missions d'ingénierie et j'ai acquis de l'expérience en hydrologie de conception, d'études de captage, d'acheminement des inondations, de construction de bâtiments, d'infrastructures d'irrigation et de construction de barrages en terre à petite échelle ainsi que d'autres projets pertinents de ressources en eau.
- Simultanément, j'ai enrichi mes compétences concernant l'utilisation d'instruments d'ingénierie et de logiciels. Par conséquent, je peux utiliser des instruments d'ingénierie tels que Total-station, théodolite, et cartographie et arpentage à l'aide de drones (UAV). De plus, je suis capable d'utiliser des logiciels d'ingénierie tels que Revit 3D modeler, AutoCAD, ArcGIS, HEC-RAS, HEC-HMS, Bentley Software program (civil-storm, pond pack, Flow master, etc.), IDRISI, PCI-Geomatica, etc.
- À l'heure actuelle, je suis convaincu que j'ai les compétences essentielles pour participer à des entreprises d'ingénierie de premier plan qui peuvent inclure la conception hydrologique, les barrages et les infrastructures d'irrigation ainsi que la supervision de la construction de bâtiments.



Valeurs et Philosophies de Travail

En tant qu'ingénieur, ma tâche est d'utiliser mes compétences avec diligence et responsabilité pour jouer un rôle dans le progrès et l'avancement de la société humaine.

Réflexion sur le développement professionnel

Les écoles aident à acquérir des connaissances et des méthodologies pour aider à résoudre des problèmes dans le monde réel. De plus, les expériences pratiques ont aussi une leçon à enseigner. Grâce à des années d'expérience pratique, j'ai développé non seulement mes compétences, mais aussi ma confiance s'est considérablement consolidée. En conséquence, les projets successifs ont été réalisés avec facilité et plus d'efficacité.

En participant à des projets de construction, j'ai eu l'occasion de diriger des projets, de former des membres du personnel, d'évaluer les projets en termes de faisabilité et de solidité technique, ainsi que de consulter d'autres personnes pour atteindre leurs objectifs.

Au fil des ans, j'ai enrichi mes compétences et acquis des outils qui pourraient aider à faciliter les tâches plus efficacement. Plus, je participais à des projets de recherche et de construction, plus je devenais courageux dans la prise de décision et la résolution de problèmes avec aisance.

Objectifs futur :

L'ambition et les explorations à long terme résident dans la maîtrise d'un plus grand nombre d'applications informatiques pour exploiter efficacement les ressources en eau afin d'atténuer les futures crises de pénurie d'eau et également heureux de participer à tous les projets de génie civil qui peuvent bénéficier à la société.

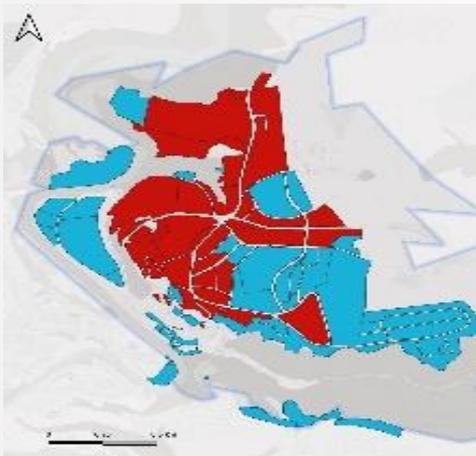


Figure 1 Nuisances Sonores, Schonberg, Fribourg.

Description:

- **Nom du projet:** Projet d'urbanisme (Analyses des nuisances sonores dans la ville de Genève, estimation de l'accès aux transports vers une commune ou un village, mesure du temps nécessaire pour accéder à un supermarché, etc.)
- **Lieu :** Genève et Fribourg, Suisse
- **Entreprise:** Projets personnels et collectifs, à l'EPFL et à l'UNIGE

Période d'analyse : février - juillet 2021

J'ai participé au programme d'urbanisme en 2021 à l'EPFL et à l'UNIGE et j'ai étudié l'urbanisme à l'aide de différents outils tels que QGIS et d'autres logiciels de modélisation 3D comme Cinema 4D.

L'objectif était d'analyser la pollution sonore de la ville de Genève, les chiffres de l'emploi secondaire et tertiaire dans la ville, et d'analyser les distance de installations des supermarchés, les hôpitaux et autres installations publiques à l'aide d'outils d'urbanisme tels que QGIS.

Les détails sont affichés sur les liens suivants:

- <https://cv.hagoscon.com/my-qgis-adventure-in-2021/>
- [Projet personnel](#)
- [Projet de group](#)

6

Réalisation:

- Le projet a été analysé sur la base de données fédérales et cantonales disponibles et à jour.

Défis:

- Utiliser et maîtriser les outils tels que le logiciel QGIS afin d'analyser les paramètres énoncés ci-dessus.

Solution fournie:

- J'ai étudié les logiciels et autres outils d'urbanisme afin d'analyser la ville de Genève et la ville de Schoenberg, Fribourg. L'analyse a été un succès.

Principaux enseignements tirés:

- J'ai acquis les compétences et les outils pour accomplir une tâche d'urbanisme

Illustration:

- <https://cv.hagoscon.com/my-qgis-adventure-in-2021/>

Projet 2

Description:

- Nom du projet : Galexis Avance Ecublens, modélisation 3D de bâtiments.
- Lieu: Lausanne, Suisse
- Entreprise: CSD ENGINEERS Lausanne
- Période d'analyse : août - novembre

Objectif : Les propriétaires voulaient renouveler le bâtiment et y placer des machines et d'autres matériaux mécaniques. Afin d'accomplir la tâche, il est nécessaire de développer un modèle 3D du bâtiment déjà construit afin que les ingénieurs mécaniciens puissent placer la machine à l'intérieur du modèle 3D. Cela les a aidés à visualiser leur conception dans un modèle virtuel 3D.

J'ai créé un modèle 3D d'une usine (Galexis Avance Ecublens, Lausanne) à partir d'un modèle 2D. Dans ce projet, il y a eu une collaboration avec un bureau d'ingénieurs mécaniciens qui a conçu des machines à l'intérieur du bâtiment 3D que j'ai créé. Les machines à l'intérieur du bâtiment sont montrées dans le lien vidéo ci-dessous.

Dans ce projet, mon travail consistait à convertir l'ancien modèle de bâtiment 2D en un modèle 3D afin que les ingénieurs mécaniciens puissent concevoir et montrer les machines dans un espace 3D. L'ensemble du projet du modèle 3D est présenté à l'adresse <https://cv.hagoscon.com/portfolio/>

D'autres conceptions de bâtiments similaires que j'ai faites les années précédentes sont présentées dans le lien suivant: <https://cv.hagoscon.com/my-3d-modeling-adventure-with-revit/>

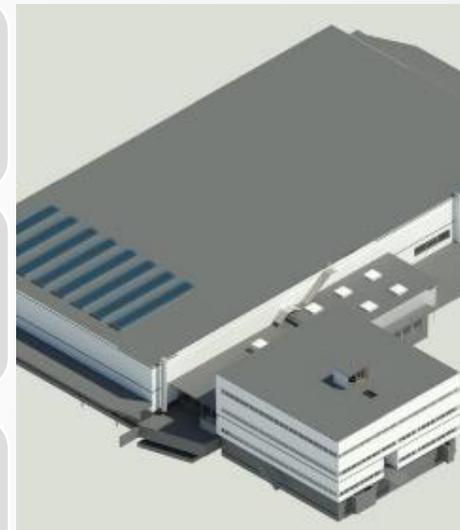


Figure 2 Modèle de bâtiment 3D, Lausanne.

Réalisation:

- Modèle 3D d'un bâtiment d'usine avec toutes ses sections et le parking environnant, et les bâtiments voisins avec Logiciel Revit.

Défis:

- Convertir un modèle de bâtiment 2D existant en une conception moderne à l'aide d'un logiciel de modèle 3D (Revit) afin que les techniciens puissent utiliser l'espace 3D virtuel pour concevoir leurs matériaux techniques dans le bâtiment.

Solution fournie:

- La solution fournie fonctionnait en collaboration avec un modèle Revit. Pendant que je créais le bâtiment, l'autre ingénieur mécanicien avait inséré sa création dans le bâtiment. Nous avons collaboré avec un logiciel BIM360 qui aide différents professionnels à collaborer et à travailler sur un projet à distance en même temps, chacun d'entre nous travaillant sa part dans le projet.

Principaux enseignements tirés:

- J'ai appris à collaborer à distance avec des logiciels tels que Revit et BIM360, et j'ai pratiqué d'autres logiciels tels que AutoCAD, Revizto 4 et Solibri.

Illustration:

- *Galexis Advanced Ecublen-Video*



Figure 3. L'Aire, Genève.

Description:

- **Nom du projet:** HEC-RAS Analyses de rivière Aire, Genève.
- **Lieu:** Genève, Suisse
- **Entreprise :** SECOE, Genève
- **Période d'analyse :** janvier-mars 2014

Objectif : Le débit le plus élevé pouvant être pris en charge à Pont-Rouge (à l'entrée du tunnel) étant de 60 m³/s, il est essentiel d'abaisser le débit en dessous de 60 m³/s. Les nouveaux travaux de construction de la structure de dérivation ont effectivement réduit la quantité de déversement à Pont-Rouge. Le résultat de cette analyse HEC-RAS a également démontré la même chose. Le détail des analyses est présenté à l'adresse suivant: <https://hagoscon.com/project/hec-ras-analysis/>

Environ 5 km de longueur de la rivière ont été analysés à l'aide du modèle HEC-RAS et le débit nominal ou le débit maximal à Pont-Rouge a été estimé.

10

Réalisation:

- Modèle HEC-RAS utilisé pour exécuter différents scénarios tels que les années d'intervalle récurrentes de 300, 100, 30 et 10.

Défis:

- S'assurer que les villages le long de l'Aire sont en sécurité en abaissant le débit de la rivière afin que le tunnel de Pont-Rouge accueille la crue entrante. Par conséquent, le débordement et l'inondation de la commune pourraient être évités.

Solution fournie :

- Dérivation d'une partie de la rivière qui s'écoule par le tunnel de contournement directement vers le Rhône afin de diminuer le débit le long de son cours naturel de l'Aire. Par conséquent, le déversement sûr pourrait être envoyé au village, et puis à la rivière Arve.

Principaux enseignements tirés :

- Analyses 2D du débit des rivières à l'aide du modèle HEC-RAS

Illustration:

- Une vue d'ensemble du projet peut être consultée sur e-portfolio: <https://hagoscon.com/project/hec-ras-analysis/>



Figure 4. Hôpital de référence d'Assab

Description:

- **Nom du projet** : Construction de l'hôpital de référence d'Assab.
- **Entreprise** : Département de construction de la Force de défense érythréenne du sud de la mer Rouge (EDF) Assab, Érythrée
- **Période de construction** : juin 2000 – début 2006

Les travaux de construction comprenaient un bâtiment d'un étage qui donne un service de consultation externe (OPD) et un centre de santé de 200 lits. En plus de cela, il y avait des bâtiments de service supplémentaires. La superficie du site était d'environ 124 m².

Fondation : fondation semelle isolée de 1,5 à 2 m de profondeur

Le bâtiment ambulatoire achevé (OPD) est illustré à la figure 4.

Réalisation :

- Mortier standard et mélange de béton utilisé (B25): Il s'agit d'un rapport de mélange de ciment: sable: gravier de 1: 2: 4, et
- La technique du test d'affaissement a été utilisée.

Défis:

- Chaleur excessive,
- Présence excessive de sel à la fondation.

Solution fournie :

- La fréquence de durcissement de l'eau augmentait, et le béton était généralement recouvert de tissus humides, et
- Un ciment résistant aux sulfates a été utilisé pour la fondation.

Principaux enseignements tirés :

- Gestion de projet, maîtrise des instruments d'arpentage, techniques de transfert des conceptions du papier au sol et méthodologies de construction de bâtiments, et
- Reconquérir plus de terres incultivable en appliquant certains types de technologies permet d'économiser plus de terres dans les régions peuplées.

Illustration:

- Une vue d'ensemble du projet peut être consultée sur cet e-portfolio: <https://hagoscon.com/project/assab-regional-hospital-construction/>

Projet 5

13



Figure 5 Construction du barrage de Halhal, 1997

Description:

- **Nom du projet :** Construction d'un barrage en terre à petite échelle (barrage Mikilim).
- **Entreprise :** Ministère de l'agriculture (MOA), Asmara, Érythrée.
- **Période de construction:** février 1997 – juin 1997.

Corps du barrage:

- Le barrage d'Halhal a été conçu pour avoir une hauteur de 17 m, une longueur de crête de 65 m, une largeur de crête de 5 m et une largeur de fond d'environ 90 m. Le corps central du barrage a été construit avec un sol argileux et les deux surfaces extérieures opposées du corps ont été remplies de terre creusée dans la zone du réservoir. La surface des pentes amont et aval était respectivement de 1:3 et 1:2. Les deux côtés étaient recouverts d'un enrochement de pierre. De plus, le côté aval avait une berme au milieu.

Déversoir:

- Le déversoir n'était qu'un étang; Il avait environ 10m de largeur et environ 1,5m de profondeur. La longueur du déversoir s'étend jusqu'au côté aval du cours de la rivière existant. Par conséquent, le niveau de franc-bord du barrage était à 15,5 m du fond, ou en d'autres termes, la profondeur maximale de l'eau était équivalente à 15,5 m. La longueur du réservoir s'étendait sur plus de 120 m en direction de la limite du réservoir en amont.

Structure de sortie:

- La sortie a été réalisée à partir d'un tuyau de béton ordinaire néanmoins protégé ou recouvert par un couvercle en béton armé. Il y avait environ 11 colliers (distances de 7 ms entre chaque collier) le long du tuyau pour aider à minimiser l'infiltration d'eau.

Filtre à gravier et à sable :

- Le partie en aval du barrage était doté d'un système de filtration de sable et de gravier qui peut aider à évacuer l'eau de la ligne phréatique en toute sécurité.

Realisation:

- Des pilonneuses à main et des rouleaux lisses ont été utilisés, et
- Les structures de sortie ont été construites à l'aide de tuyaux en béton et d'un couvercle en béton armé avec un mélange de mortier standard, B25.

Défis:

- L'absence de machines de compactage et d'analyses de sol appropriées était absente en raison de l'absence d'un laboratoire à proximité;
- Présence d'eau souterraine excessive à la fondation.

Solution fournie :

- Des règles du pouce ont été utilisées pour compacter le sol, et
- Une pompe est utilisée pour éliminer l'excès d'eau de la fondation.

Principaux enseignements tirés:

- Gestion de projet, maîtrise des instruments d'arpentage, techniques de transfert des conceptions du papier au sol et méthodologies de construction de barrages en terre, et
- Les barrages modifient l'environnement positivement ou négativement en fonction de leur emplacement et de leur taille. Néanmoins, le barrage de Halhal a eu un impact positif sur l'environnement en fournissant de l'eau aux fermes d'irrigation en aval et de l'eau potable à leur bétail. L'état actuel du barrage peut être vu dans [ce lien](#). La construction d'étangs et de petits barrages devrait être encouragée pour atténuer les problèmes de pénurie d'eau.

Illustration:

- Une vue d'ensemble du projet peut être consultée sur le portfolio électronique suivant: <https://hagoscon.com/project/earth-dam-construction/>

Projet 6

15



Figure 6 Structure de chute du canal

Description:

- **Nom du projet** : Projet d'irrigation de surface d'Adigudem (barrage de Gumselasa)
- **Entreprise** : Agriculture durable et réhabilitation environnementale dans la région du Tigré (SAERT). Un institut semi-gouvernemental et son bureau principal étaient situés dans la ville de Mekelle, dans le nord de l'Éthiopie.

Période de construction: février 1996 – novembre 1996

La superficie des terres agricoles irriguées était de 136 ha et la méthode d'irrigation utilisée pour la ferme était l'irrigation de surface qui comprenait un canal primaire / principal (trapézoïdal), un canal secondaire (trapézoïdal) et des canaux tertiaires (trapézoïdal). Les canaux incorporaient 400 structures de chute en béton (chutes de canal) d'une taille d'environ 1-1,7 m de hauteur et de 90-1,20 cm de largeur et 0,3 m d'épaisseur. Les côtés aval et amont de la structure de chute avaient de simples tabliers de pierre (sans mortier). Il y avait deux grandes structures de chute avec des bassins de repos du côté aval et une tablier en béton du côté amont.

La figure 6 aide à évoquer la structure de chute construite sur le site d'Adigudem. L'image présentée ici n'est pas la photo réelle prise sur le site d'irrigation d'Adigudem, mais une représentation similaire pour visualiser les structures construites sur le projet.

Réalisation:

- Les canaux étaient des canaux en terre, creusés dans une forme trapézoïdale, et
- La structure de largage, le bassin d'alambic et les aiguillages ont été construits à l'aide de maçonnerie et d'un mélange de mortier standard, B25.

Défis:

- Perte d'eau due à l'infiltration, et
- Nombreuses formations rocheuses localisées le long du canal.

Solution fournie:

- Pagayer en argile pour minimiser les infiltrations;
- Les roches ont été excavées et remplies de sol argileux, puis recreusées dans une forme trapézoïdale.

Principaux enseignements tirés :

- Gestion de projet, maîtrise des instruments d'arpentage, techniques de transfert des conceptions du papier au sol et méthodologies de construction de canaux en terre, et
- Les canaux d'irrigation de surface en terre perdent beaucoup d'eau au sol par infiltration et évaporation. Le revêtement en béton est cher. Par conséquent, d'autres méthodes efficaces telles que l'irrigation goutte à goutte ou la conception de l'irrigation par arrosage devraient être envisagées pour maximiser l'efficacité.

Illustration:

- Une vue d'ensemble du projet peut être consultée sur cet e-portfolio: <https://hagoscon.com/project/surface-irrigation-project/>

