NNBS

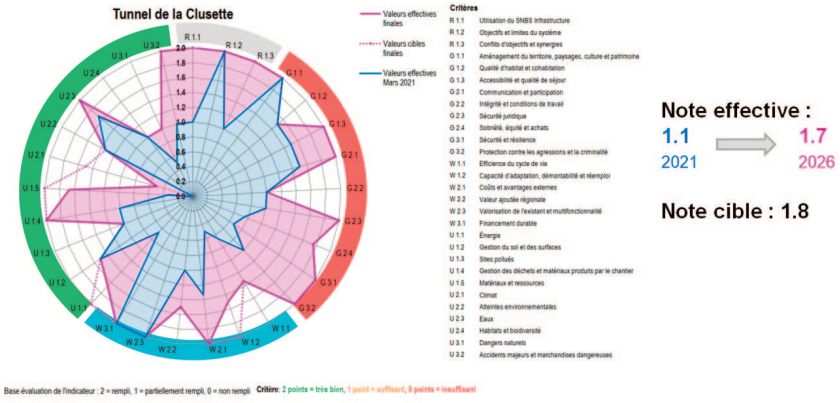
Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz
Réseau Construction durable Suisse
Network Costruzione Sostenibile Svizzera
Sustainable Construction Network Switzerland

Des améliorations considérables

Le SNBS-Infrastructure a été appliqué avec succès à l'assainissement et à la sécurisation du tunnel de la Clusette dans le canton de Neuchâtel. Alain Koenig, chef de l'Office des constructions et aménagements routiers du canton de Neuchâtel, fait le point dans l'interview ci-dessous sur les expériences acquises à cette occasion. Il souligne notamment que le SNBS n'est pas uniquement un outil d'évaluation mais avant tout un outil d'amélioration du projet.

Pourquoi avoir décidé d'appliquer le SNBS-Infrastructure au projet du tunnel de la Clusette ? Et comment vous y êtes-vous pris ?
Le Service des ponts et chaussées avait auparavant réalisé une évaluation SNBS dans le cadre du projet de contournement Est de La Chaux-de-Fonds par la H18. Les résultats de cette première démarche ayant été concluants, il a été décidé de réaliser une nouvelle évaluation SNBS pour le projet du tunnel de la Clusette, alors même que celui-ci se trouvait déjà dans une phase avancée de conception.
L'objectif était double : inscrire le projet dans les objectifs de durabilité du Canton et de l'Agenda 2030, mais également identifier, avant le démarrage des travaux, les possibilités d'optimisation encore envisageables sous l'angle environnemental, social et économique. La démarche a été menée avec l'appui d'un mandataire spécialisé. L'analyse SNBS a permis de passer en revue le projet de manière systématique, d'identifier les potentiels d'amélioration et d'intégrer ces éléments dans les décisions de conception et de réalisation.

Qu'est-ce que la démarche SNBS-Infrastructure a apporté ?
En premier lieu, la démarche nous a amenés, dès les premières séances avec le mandataire chargé de l'évaluation SNBS, à porter un regard différent sur le projet. Notre approche était jusqu'alors essentiellement centrée sur les aspects techniques et fonctionnels de l'infrastructure. Le SNBS nous a conduits à élargir notre vision en intégrant systématiquement les dimensions environnementales, sociales et économiques dans les choix de conception.



Une amélioration sensible a eu lieu entre 2021 et 2026.

Cette analyse structurée nous a permis d'identifier plusieurs possibilités d'optimisation et d'améliorer sensiblement le projet du point de vue du développement durable. L'évolution de la notation illustre cette progression : l'évaluation initiale aboutissait à une note de 1,1 sur 2, alors que l'évaluation finale a atteint 1,7 sur 2.
Au-delà de la note elle-même, l'intérêt principal du SNBS réside donc dans la dynamique d'amélioration qu'il a générée tout au long du projet.

Quelles sont les difficultés auxquelles la démarche SNBS-Infrastructure vous a-t-elle confrontés ?
La première difficulté était avant tout interne. Il a fallu convaincre des ingénieurs expérimentés, qui avaient déjà conduit de nombreux projets d'infrastructure, que l'intégration systématique des enjeux de développement durable constituait non seulement une nécessité, mais également une véritable opportunité d'amélioration du projet.
La mise en œuvre des mesures identifiées par l'analyse SNBS a effectivement représenté un travail supplémentaire à différents niveaux : maître d'ouvrage, mandataires, projeteurs et entreprises. Toutefois, dès lors que la plus-value des mesures proposées a été démontrée, l'ensemble des acteurs a pleinement adhéré à la démarche. Certains d'entre nous, dont je fais partie, ont même fini par y prendre un réel enthousiasme.

Quelle mesure issue de la démarche SNBS vous paraît la plus emblématique du projet ?
C'est sans doute l'ouverture de la nouvelle galerie de fuite à la mobilité douce. Cette galerie est accessible aux piétons dans les deux sens et aux cyclistes uniquement à la montée, pour des raisons de sécurité liées à la forte pente. Il s'agit, à notre connaissance, de la première galerie de sécurité en Suisse ouverte aux piétons et aux cyclistes. Nous espérons que cette réalisation pourra inspirer d'autres projets.



Entrée de la nouvelle galerie de fuite qui sert à la mobilité douce.

Cette mesure illustre particulièrement bien la philosophie de la démarche : une infrastructure conçue initialement pour répondre à une exigence de sécurité peut également être transformée en un service supplémentaire à la population. Elle permet ainsi d'attribuer plusieurs fonctions à un même ouvrage et de créer une valeur additionnelle pour le territoire et ses usagers.

On parle souvent de transition énergétique. La Clusette apporte-t-elle une démonstration concrète ?
Oui, sans aucun doute. Le projet a permis d'améliorer sensiblement la sécurité de l'ouvrage, tout en réduisant de plus de moitié sa consommation annuelle d'énergie. Cette réduction a été confirmée par les mesures réalisées depuis sa mise en service.
Certaines économies d'énergie ont été obtenues grâce à des mesures relativement simples à mettre en œuvre, notamment la suppression de la ventilation mécanique du tunnel et le remplacement de l'éclairage existant par des luminaires LED. D'autres gains ont été réalisés sur les installations électromécaniques et les équipements de sécurité. Dès la phase de conception, nous avons recherché la sobriété fonctionnelle, en limitant les équipements à ceux qui étaient réellement nécessaires et en optimisant leur fonctionnement. Les installations répondent ainsi aux exigences de sécurité et d'exploitation, tout en nécessitant moins d'énergie.
En parallèle aux mesures de sobriété permettant de réduire la consommation d'électricité, environ 1100 m^2 de panneaux photovoltaïques ont été installés aux portails du tunnel. La production annuelle escomptée de cette installation est égale à la consommation annuelle du tunnel.

La question du carbone est devenue incontournable. Quelle innovation a eu le plus d'impact selon vous ?
En 2022, nous avons réalisé un bilan CO_2 global du projet. Cette première estimation ne permettait toutefois pas d'entrer dans un niveau de détail très fin, certaines données, notamment pour des matériaux ou produits spécifiques comme les explosifs, reposant encore sur des hypothèses. La disponibilité actuelle de données d'émissions plus fiables permettrait aujourd'hui d'établir un bilan carbone plus précis et plus détaillé.
Parmi les mesures ayant eu un impact significatif, l'utilisation de ciments à émissions réduites de CO_2 constitue certainement l'une des principales. Parallèlement, sans nécessairement relever de l'innovation technologique, nous avons appliqué autant que possible les principes de réemploi, de réutilisation et de recyclage des matériaux de construction. Un autre choix important a consisté à conserver la dalle de roulement en béton existante, alors que le projet initial prévoyait sa démolition et son remplacement. Cette décision a généré à la fois un gain environnemental, en évitant la production et la mise en œuvre de nouveaux matériaux, et un gain économique significatif.

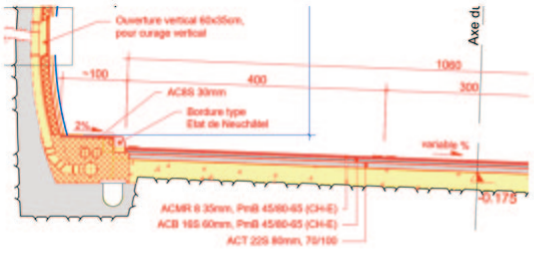
La circularité est souvent difficile à mettre en œuvre dans les infrastructures. Quels résultats avez-vous obtenus à la Clusette ?
La quasi-totalité des matériaux excavés lors du creusement de la galerie de fuite a pu être valorisée, soit environ 16 000 m^3 de matériaux pierreux. Près de

la moitié de ces matériaux a été réutilisée directement dans le cadre du chantier de la Clusette ou sur d'autres chantiers cantonaux situés à proximité. L'autre moitié a été acheminée à Noiraigue, à moins de 4 kilomètres du chantier, où elle a été directement valorisée pour la réalisation d'ouvrages de protection contre les chutes de pierres.
Cette organisation a permis de limiter fortement les transports et de conserver la valeur des matériaux au sein du territoire, plutôt que de les considérer comme de simples matériaux d'excavation à évacuer.

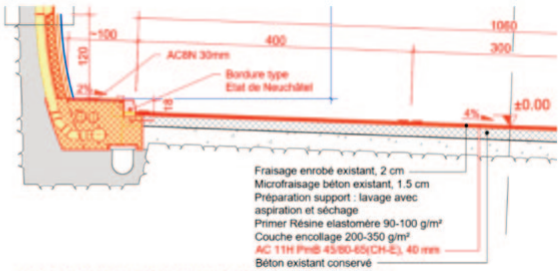


Digue de protection contre des chutes de pierres à Noiraigue réalisée avec des matériaux excavés.

Beaucoup de projets durables sont perçus comme plus coûteux. Votre expérience confirme-t-elle cette idée ?
Notre expérience à La Clusette montre au contraire que développement durable et maîtrise des coûts peuvent aller de pair. La conservation de la dalle de roulement existante a, à elle seule, permis une économie d'environ un million de francs, tout en évitant l'émission de plusieurs centaines de tonnes de CO_2.
Les économies liées à la réduction du nombre d'équipements et à leur sobriété n'ont pas été quantifiées précisément, mais elles sont bien réelles. Le nouveau concept va également générer des coûts d'exploitation inférieurs.



Assainissement superstructure selon projet d'ouvrage



Assainissement superstructure retenu pour l'exécution

La conservation de la dalle de roulement a permis une économie financière considérable et une diminution substantielle des émissions de CO_2.

Les panneaux photovoltaïques installés sur les murs de soutènement aux deux portails du tunnel représentent certes un investissement initial, mais leur production peut être consommée directement par l'ouvrage. Le tunnel présentant une consommation électrique relativement constante, cette configuration permet de valoriser directement l'électricité produite pendant les périodes d'ensoleillement.





Des panneaux photovoltaïques ont été placés sur les murs de soutènement aux deux portails du tunnel.

La réduction des équipements dans les locaux techniques a par ailleurs libéré de l'espace, permettant d'y installer des batteries destinées au stockage des surplus de production photovoltaïque.

Une mesure a toutefois entraîné un surcoût : l'ouverture de la galerie de fuite à la mobilité douce. Ce choix représente un investissement supplémentaire, mais il apporte une fonction nouvelle à l'infrastructure et une plus-value importante pour la mobilité douce à l'échelle régionale.

Résultats exceptionnels du projet, notamment :

1,7/2 : note obtenue lors de l'évaluation SNBS finale, contre 1,1/2 lors de l'évaluation initiale.

Plus de 50 % : réduction de la consommation annuelle d'énergie du tunnel après les travaux.

16 000 m^3 : volume de matériaux pierreux excavés lors du creusement de la galerie de fuite et valorisés.

Plusieurs centaines de tonnes de CO_2 évitées grâce notamment à la conservation de la dalle de roulement.

Une nouvelle fonction pour l'infrastructure : la galerie de fuite est accessible aux piétons et aux cyclistes, en complément de sa fonction première de sécurité.

Que retenez-vous de cette expérience avec le SNBS-Infrastructure ?
La principale leçon que nous tirons de cette expérience est que le SNBS n'est pas uniquement un outil d'évaluation : c'est avant tout un levier d'amélioration

du projet. Plusieurs optimisations importantes du projet de la Clusette sont directement issues de ce « passage au filtre » du SNBS. Notre expérience montre également que l'efficacité de la démarche est d'autant plus grande qu'elle est intégrée suffisamment tôt dans le processus de conception. C'est notamment ce que nous expérimentons actuellement dans le cadre du projet H18 – Contournement Est de La Chaux-de-Fonds.
En intervenant suffisamment en amont, le SNBS permet d'identifier davantage de solutions, d'en évaluer les effets, de mieux documenter les choix de conception et de créer de la valeur à long terme pour l'ouvrage, ses usagers et le territoire. Le projet de la Clusette montre ainsi que les objectifs de développement durable peuvent être poursuivis conjointement avec les objectifs de sécurité, de fonctionnalité et de maîtrise des coûts.

En une phrase, comment résumeriez-vous le projet de la Clusette ?
La Clusette démontre qu'un projet d'assainissement et de sécurisation d'une infrastructure routière peut également devenir un projet exemplaire en matière d'efficacité énergétique, de mobilité douce, de circularité, de maîtrise des coûts et de création de valeur pour le territoire.

Qu'est-ce que ce projet dit de l'avenir des infrastructures publiques ?
Une infrastructure publique ne devrait plus être conçue uniquement pour remplir sa fonction première. Elle doit également être sobre dans son exploitation, résiliente sur le long terme et capable de produire une valeur supplémentaire pour la collectivité. Le projet de La Clusette illustre cette évolution : il est possible de rechercher plusieurs bénéfices à partir d'un même investissement, en combinant sécurité, efficacité énergétique, mobilité, circularité et maîtrise des coûts. C'est cette capacité à faire converger plusieurs objectifs au sein d'un même projet qui, à mes yeux, constitue l'un des principaux enseignements de l'expérience de La Clusette.



Alain Koenig, ingénieur diplômé de l'EPFL, travaille depuis presque 40 ans dans le secteur des infrastructures de transport. Il est actuellement chef de l'Office des constructions et aménagements routiers du canton de Neuchâtel.
(© République et Canton du Jura)