

Hauptsponsoren • Main Sponsors



AFRY Schweiz AG, Zürich



Emch+Berger Gruppe, Bern



Amberg Engineering AG
VersuchsStollen Hagerbach AG



Frutiger AG, Thun



Avesco AG, Langenthal



Gähler und Partner AG,
Ennetbaden



B+S AG, Bern



Gasser Felstechnik AG,
Lungern



Basler & Hofmann AG, Zürich



Heitkamp Construction
Swiss GmbH, Dierikon



Bellini Personal AG, Zürich



Herrenknecht AG,
Schwanau (DE)



Belloli SA, Grono
Rowa Tunnelling Logistics AG,
Wangen SZ



Holcim (Schweiz) AG, Zürich



csc costruzioni sa, Lugano



IM Maggia Engineering AG,
Locarno
IUB Engineering AG, Bern



Implenia Schweiz AG, Opfikon



PORR SUISSE AG, Altdorf



Lombardi AG,
Bellinzona-Giubiasco,
Rotkreuz, Fribourg



Renzo Tarchini
Cantieri & Contratti SA,
Lugano



Marti Technik AG, Moosseedorf



Robert Aebi AG, Regensdorf



Marti Tunnel AG, Moosseedorf



SABAG Biel/Bienne Stahlcenter



Master Builders Solutions
Schweiz AG, Holderbank



Sika Schweiz AG, Zürich



Pini Group SA, Grono



WSP Ingénieurs Conseils SA,
Lausanne

Co-Sponsoren • Co-Sponsors

A. Aegerter & Dr. O. Bosshardt AG, Basel
ACO AG, Netstal
Bekaert (Schweiz) AG, Baden
CSD INGENIEURE AG, Freiburg
EBP Schweiz AG, Zürich
GIPO AG, Seedorf

Gruner SA, Renens
ILF Beratende Ingenieure AG, Zürich
Infra Tunnel SA, Marin
JAUSLIN STEBLER AG, Muttenz
Liebherr-Baumaschinen AG, Reiden
Locher Ingenieure AG, Zürich

MAPEI SUISSE SA, Sorens
MARECHAL GmbH, Willstätt-Sand (DE)
Promat AG, Münchwilen
Rothpletz, Lienhard + Cie AG, Aarau
Société Suisse des Explosifs (SSE), Brig
VMT GmbH, Bruchsal (DE)

N20 – Contournement autoroutier du Locle • Le contexte environnemental : risques ou opportunités ?

David Fragnoli, Ingénieur civil dipl EPFL, Responsable du Domaine Gestion des projets Nord, OFROU F1 – Estavayer le Lac/CH

Andrea Belfiore, Ingénieur civil Niv. Master, Responsable du projet du Contournement du Locle OFROU F1 – Estavayer le Lac/CH

Jean-François Vullioud, Ingénieur civil dipl EPFL, Responsable d'agence, Chef de groupe, WSP ingénieurs Conseils SA, Neuchâtel/CH

N20 – Contournement autoroutier du Locle

Le contexte environnemental : risques ou opportunités ?

La Confédération, par l'Office fédéral des routes (OFROU), assume la planification et la réalisation du contournement autoroutier du Locle par la N20. Ce projet est confronté à des contraintes ayant un impact important sur la conception et le déroulement des travaux.

1. Présentation générale

1.1. Une passation du Canton à la confédération

Les projets de contournement du Locle et de la Chaux-de-Fonds, menés par le canton de Neuchâtel sont qualifiés d'exécutaires (2012). En 2017, le Parlement a souhaité que les projets cantonaux exécutaires soient repris tels quels par la Confédération. Ainsi, en 2020, le contournement du Locle passe sous la responsabilité de l'OFROU.

1.2. Contexte général

La ville du Locle est confrontée à des problèmes croissants de circulation routière. Allant de 13'000 véhicules par jour au Col des Roches à plus de 23'000 au Crêt-du-Locle. Aucun itinéraire alternatif aux axes desservant des quartiers d'habitation ne permet actuellement la traversée de la ville. Cette situation surcharge le réseau routier aux heures de pointe et entraîne des nuisances aussi bien pour les riverains que les usagers.

Pour y remédier, la solution retenue est un évitement par le nord de la ville, dont les travaux ont débuté en 2021 et se termineront à l'horizon 2032. Ainsi, le Locle sera mieux connecté aux réseaux autoroutiers, permettra de désengorger efficacement son centre-ville et aussi d'absorber l'augmentation du trafic prévue pour la prochaine décennie.



1 Situation actuelle du trafic

Credit : OFROU

2. Particularités du projet – Enjeux

2.1. Caractéristiques du projet

Le tracé du projet a fait l'objet de variantes avec des points d'accroches fixes, la frontière à l'Ouest et l'autoroute existante à l'Est. Cette situation engendre des enjeux techniques et environnementaux, ainsi que des contraintes importantes à respecter. Le contexte urbanisé, le tissu industriel horloger, la saturation du trafic aux heures de pointes complexifient le cadre de réalisation de cet ouvrage important.

Le projet, dans son ensemble, consiste à créer un tunnel monotube bidirectionnel d'une longueur de 4 km et d'un diamètre d'environ 12 mètres, avec une galerie de sécurité. Trois secteurs distincts peuvent être décrits :

- Le Locle-Ouest : Accueille un portail enterré dans l'ancienne carrière des Granges, intègre une demi-jonction permettant notamment le raccordement à la France, ainsi qu'un nouveau tunnel de 250 m pour accéder aux Brenets.
- Le tunnel : Du point de vue géologique, l'ouvrage recoupe longitudinalement le flanc Sud de l'anticlinal de Pouillerel (lithologies des formations calcaires du Jurassique supérieur). Il croise 2 lignes ferroviaires : un tunnel transN (Le Locle–Les Brenets) en milieu d'ouvrage et la ligne CFF (Le Locle–La Chaux-de-Fonds) au droit du portail Est.
- Le Locle-Est : Accueille de nombreux ouvrages (un viaduc, des murs de soutènement, un pont) pour relier le portail du tunnel à la Jonction existante du Crêt-du-Locle, ainsi que le déplacement de la route cantonale.

N20 – Autobahnumfahrung Le Locle

Der ökologische Rahmen: Risiken oder Chancen?

Der Bund plant und realisiert die Autobahnumfahrung der N20 von Le Locle. Dieses Vorhaben ist mit sehr starken technischen und umweltbedingten Zwängen konfrontiert, die sich in hohem Masse auf die Planung und Ausführung der Arbeiten auswirken. Aus diesen Herausforderungen ergibt sich auch die Chance, starke Verbindungen zwischen den verschiedenen, betroffenen Akteuren zu schaffen, innovative Lösungen umzusetzen und das Bundesamt für Strassen ASTRA langfristig einzubinden.

N20 – Circonvallazione autostradale di Le Locle

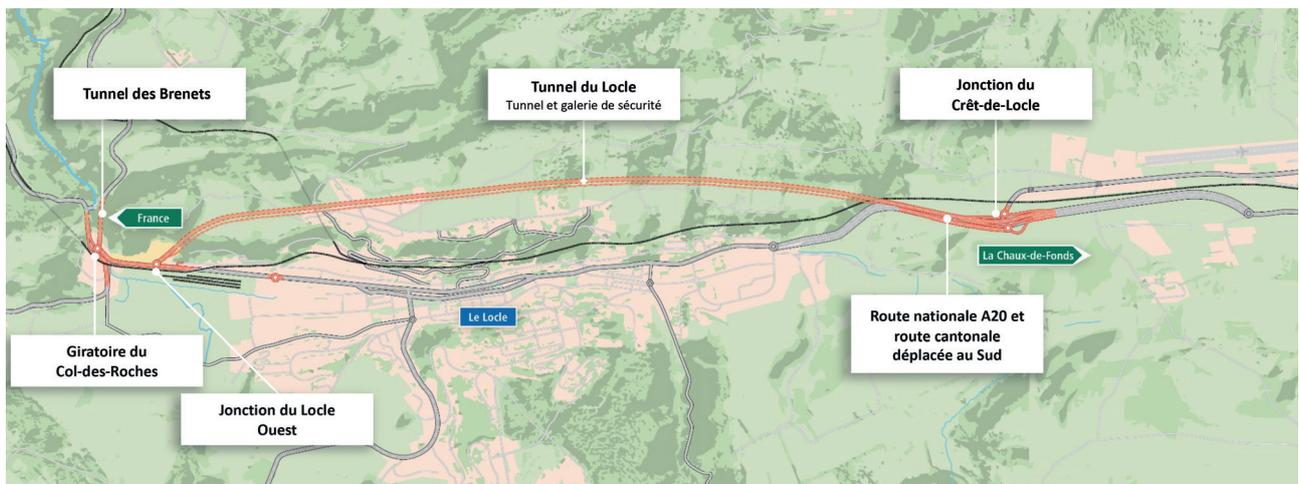
Il contesto ambientale: rischi o opportunità?

La Confederazione è impegnata nella progettazione e realizzazione della circonvallazione autostradale di Le Locle sulla N20. Il progetto deve far fronte a notevoli vincoli tecnici e ambientali che hanno un impatto significativo sulla progettazione e sullo svolgimento dei lavori. Ma queste sfide rappresentano anche un'opportunità per rafforzare i legami tra i vari attori coinvolti, oltre che per mettere in atto soluzioni innovative e assicurare un impegno a lungo termine da parte dell'USTRA.

N20 – Le Locle motorway bypass

Risks or opportunities in an environmental context?

The Swiss Confederation is planning and building the Le Locle motorway bypass via the N20. This project faces considerable technical and environmental constraints that have a major impact on the planning and execution of the work. These challenges have also been an opportunity to forge strong links between the various parties concerned, establish innovative solutions and secure a long-term commitment from the Federal Roads Office (FEDRO).

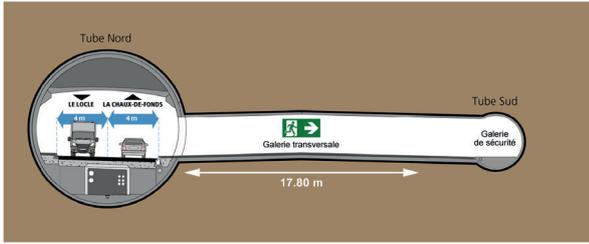


2 Situation finale du projet

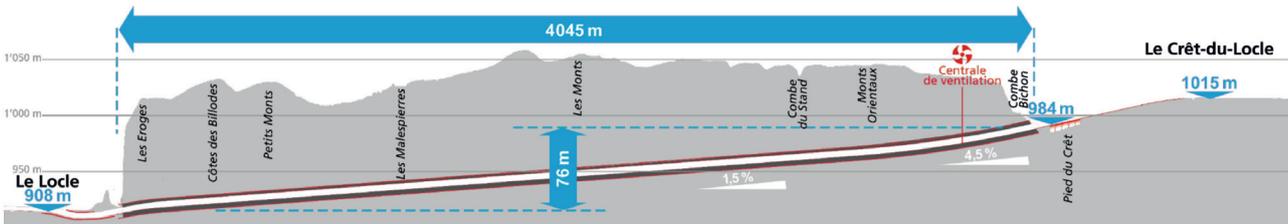
2.2. Enjeux techniques

- Le Locle-Ouest : L'ancienne carrière des Granges présente des falaises instables nécessitant d'importantes mesures de sécurisation (purgé de env. 400'000 m³ et pose de filets de protection). Tout le secteur à ciel ouvert est exposé de manière forte aux chutes de pierres et nécessite la pose de nombreux filets de protection.
- Le tunnel : Traverse un massif généralement très fracturé. Le risque de recouper des karsts est réel et important sur 40% du tunnel. Les 189 derniers mètres du tunnel dans le massif sont réalisés dans la Gompholite, formation qui peut être assimilée à du terrain meuble, c'est dans cette formation que le tunnel passe sous la voie CFF.
- Le Locle-Est : Les terrassement pour les ouvrages traversent des terrain médiocres (Gompholite, Oehningien) dans le versant sud du remblai de la voie CFF.
- Mise en place d'une interface de gestion et d'évacuation des matériaux d'excavation du tunnel par trains (environ 2'500'000 t de matériaux d'excavation).
- Entre les secteurs Est et Ouest : La route nationale traverse la ville du Locle et représente presque le seul accès. Le trafic doit être assuré en permanence, y compris pour les services d'urgence, indépendamment des restrictions de voiries imposées par les travaux. En outre, le tissu industriel horloger impose des contraintes vis-à-vis des nuisances (horaires trafic, vibrations et poussières).

N2o – Contournement autoroutier du Locle • Le contexte environnemental : risques ou opportunités ?



Nombre de tubes	1
Nombre de voies	2 (trafic bidirectionnel)
Tube parallèle	Galerie de sécurité (et galerie de reconnaissance géologique)
Longueur	4'045 m

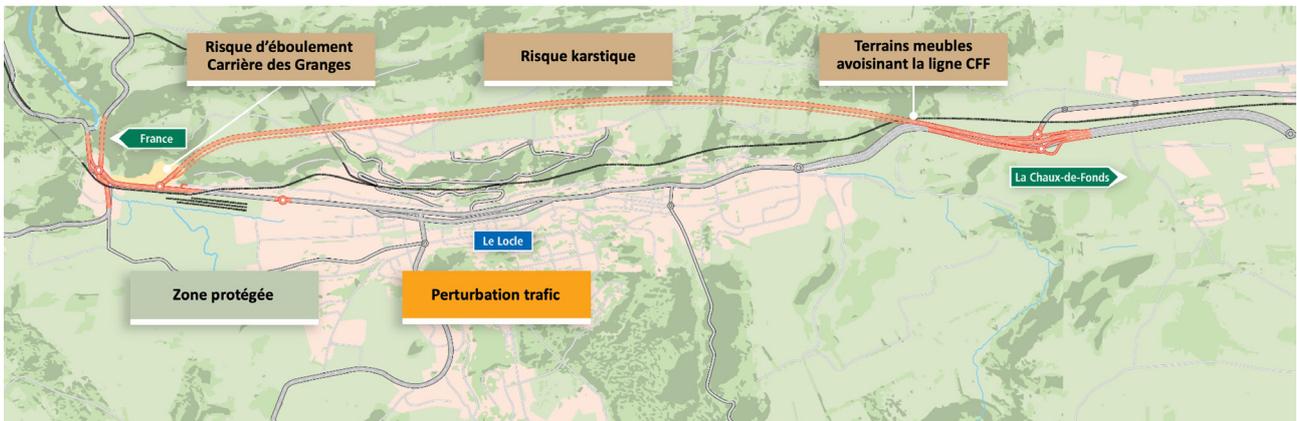


Crédit : OFROU

3 Tunnel du Locle

2.3. Enjeux environnementaux

La réalisation d'un tel projet a inévitablement un impact sur différents domaines environnementaux. Afin de garantir la protection des milieux naturels ainsi que des espèces floristiques et faunistiques de la région, l'OFROU a élaboré diverses mesures environnementales faisant partie intégrante du projet et qui seront réalisées dans le périmètre du chantier.



Crédit : OFROU

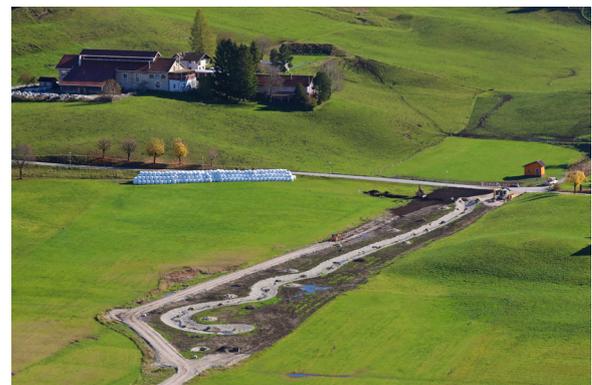
4 Les enjeux principaux

Les mesures sont de deux types :

- Indirectes : compensations des impacts du projet
- Directes : induites par l'interférence entre le projet (tracé, besoins en surfaces) et les milieux protégés

Au programme des interventions indirectes, on trouve, à l'Ouest, la renaturation des ruisseaux (Bied du Locle, La Grecque et les Calame), ainsi que divers aménagements paysagers à l'Ouest et à l'Est. Une anticipation des mesures pour le contournement de La Chaux-de-Fonds est intégrée par la mise en œuvre des mesures de protection des batraciens.

Une attention particulière est portée au biotope d'importance nationale, à la sauvegarde des espèces floristiques rares ou menacées telles que les Fritillaires, ces fleurs protégées en forme de clochette qui s'épanouissent du printemps au début de l'été dans des sols,



5 Renaturation du Bied et de la Grecque, état 2024

Crédit : OFROU

N2o – Contournement autoroutier du Locle • Le contexte environnemental : risques ou opportunités ?

pour les espèces propres à la région, frais à franchement humides. Cette fleur rare, est protégée en Suisse et classée « en danger d'extinction » selon la liste rouge des espèces menacées.

Les mesures « directes » de protection environnementale liées à la présence des Fritillaires ainsi qu'à la composition tourbeuse des marais du Locle engendrent de fortes contraintes pour les surfaces dédiées aux installations de chantier et à la gestion des matériaux (impacts sur l'organisation des surfaces disponibles et le phasage des travaux, limitation des capacités de stockage intermédiaire).



Credit : OFROU

6 Fritillaires

3. Intégration des aspects environnementaux

3.1. Organisation du projet

Au vu des enjeux, un organe de coordination et de vérification de la pertinence et de l'efficacité des mesures environnementales a été mis en place et conseille le groupe de pilotage du projet. Cette instance (Groupe de suivi environnemental – GSE), unique en son genre, encadre le travail du suivi environnemental (SER) et doit permettre d'assurer une réalisation concertée des mesures prévues. Il est composé de représentants du maître d'ouvrage, des services cantonaux concernés, des communes du Locle et de la Chaux-de-Fonds, ainsi que des associations de protection de la nature et de l'environnement.

3.2. Revitalisation des ruisseaux du marais du Locle

Les ruisseaux présents à l'Ouest dans les marais du col-des-Roches sont réaménagés afin de leur redonner un aspect naturel en créant des milieux aquatiques et riverains diversifiés.

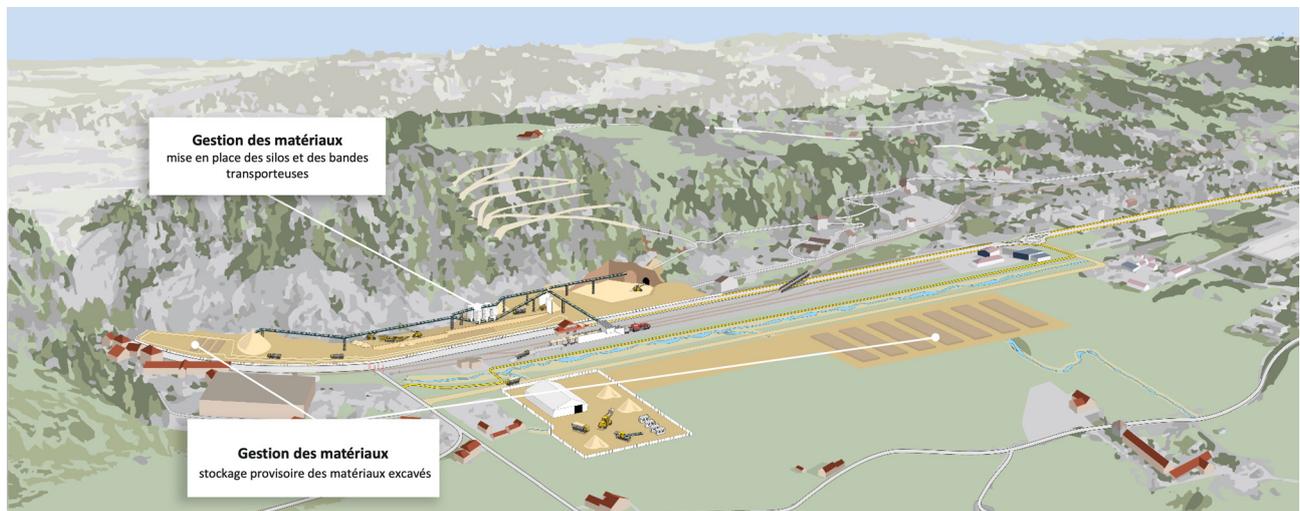
Les travaux de revitalisation du Bied ont débuté en 2023, avant les travaux d'infrastructures autoroutières, selon conditions du permis de construire. En raison des installations de chantier situées dans les marais du Locle, la revitalisation des trois cours d'eau concernés ne pourra être achevée qu'au terme des travaux liés aux infrastructures autoroutières.

Cette mesure indirecte tisse un lien avec l'aménagement du territoire en contribuant à la mise en valeur d'une zone très urbanisée. Une piste de mobilité douce, construite par le projet et longeant le Bied renaturé, augmente la contribution à la qualité de l'exploitation du site.

3.3. Conservation des fritillaires pintades

Le site des marais, à l'Ouest, héberge une population de fritillaires pintades (*Fritillaria meleagris*) de plus de 10'000 pieds dans les marais du Locle. Les surfaces d'installation de chantier entrant en contact direct avec certaines de ces populations, l'OFROU a pris des mesures afin de les préserver au maximum.

En collaboration avec le jardin botanique de Porrentruy, les populations mises en danger par le chantier ont fait l'objet d'un déplacement effectué en mai 2021. En parallèle, une récolte de graines a été effectuée en 2020 et 2021. Les Fritillaires plantées en pépinière seront remises en terre dans les marais du Locle à la fin des travaux.



Credit : OFROU

7 Gestion des matériaux, surfaces à disposition restreintes

N2o – Contournement autoroutier du Locle • Le contexte environnemental : risques ou opportunités ?

Un récent rapport de comptage démontre que le nombre de Fritillaires a largement augmenté depuis 2023, bien que leur habitat ait été réduit de moitié le temps des travaux.

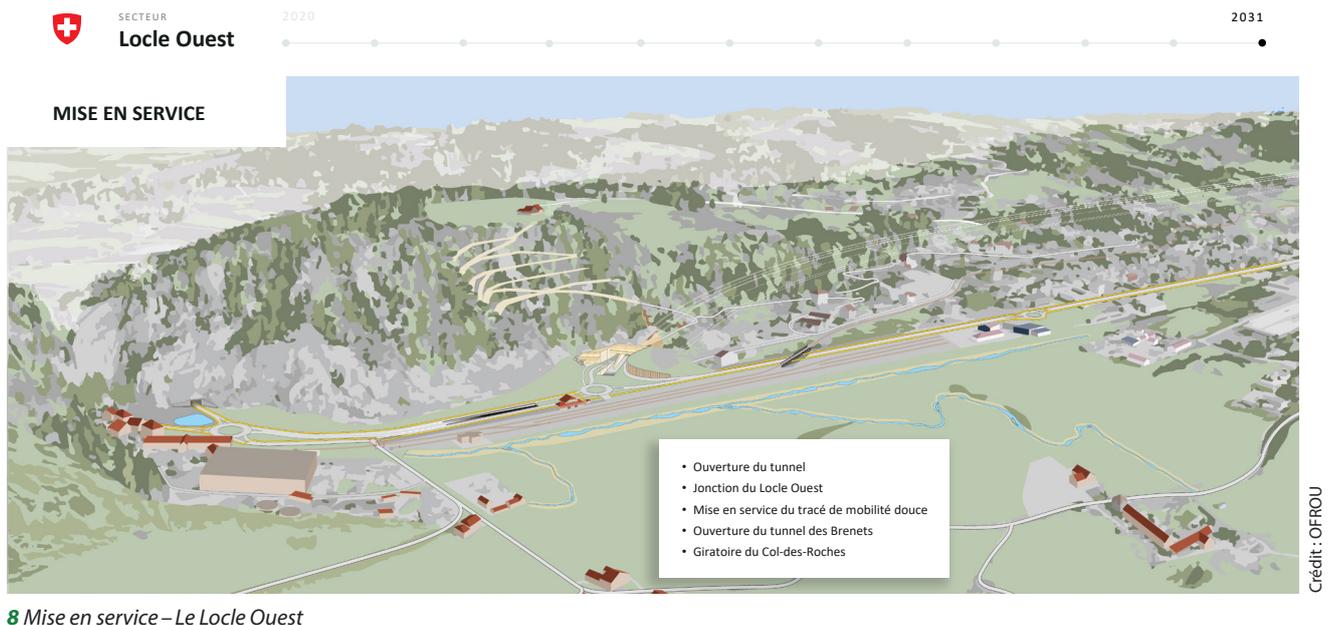
Il en résulte une contrainte sur les surfaces d'installations de chantier qui sont limitées aux zones à faible densité de Fritillaires et douées d'un système de drainage tel à garantir le bon niveau d'humidité dans le marais (effet barrage induit par les tassements de tourbes). Combiné à la composition tourbeuse des Marais, il en résulte des capacités de stockage intermédiaire et provisoire des matériaux d'excavation faibles vis-à-vis des capacités d'avancement du TBM. Ces différentes limitations ont donc conduit à limiter contractuellement, malgré l'adoption d'un système de transbordement de matériaux d'excavation par train, la cadence de pointe de l'avancement du TBM ($\leq 9'000$ t/j ou $30'000$ t/sem.).

4. Conclusions

Le projet de contournement du Locle est confronté à des contraintes environnementales très fortes. Les mesures directes et indirectes doivent être intégrées dans la conception du projet, car les conséquences sur les coûts et délais peuvent s'avérer importantes. Une mesure directe (Fritillaires) est particulièrement impactante. D'une part sur le projet (concept d'utilisation des surfaces de chantier) et contractuels (limitation de la cadence de pointe de l'avancement du TBM).

Ces contraintes sont aussi une opportunité par la mise en place d'une collaboration peu usuelle entre la Confédération, le Canton et les Communes, ainsi que des associations de protection de la nature et de l'environnement. Elles permettent aussi un engagement fort l'OFROU vis-à-vis de l'environnement.

Le contournement du Locle permettra de contribuer à la revitalisation de toute une région et de mettre en valeur les qualités paysagères exceptionnelles du site du Col-des-Roches, une des portes d'entrée du pays.



8 Mise en service – Le Locle Ouest

N2o – Contournement autoroutier du Locle • Le contexte environnemental : risques ou opportunités ?

PROJECT KEY DATA

Region

Le Locle, Neuchâtel, Suisse

Client

Confédération, Office fédéral des routes

Design, site supervision and overall construction management

- BAMO-DGT : OPAN – WSP
- Mandataire tunnel : GLAM (GVH, Lombardi, ATB, MPAIC)
- Mandataire ouvrages extérieurs : ACTIV (AFRY, CSD, T-Ing, VBI)
- Mandataire dangers naturels : CSD
- Mandataire gestion des matériaux : 3+ (E+B, MAWI/ Pagani-Lanfranchi Bilger)
- Mandataire BSA : EGIS – Lombardi
- Spécialiste ENV-SER : biol conseils
- Spécialiste géologie : Institut Géotechnique
- Spécialiste trafic : Corolle (Transitec, RGR)
- Spécialiste géomètre : GSSA (MAP, Géoconseils, Géoexpert)
- Spécialiste communication : CoTra (WGR, IC)

Key data

Construction period : 2021–2032
Construction costs : 810 MCHF HT
Length : 4 km
Excavated cross section : 130 m²