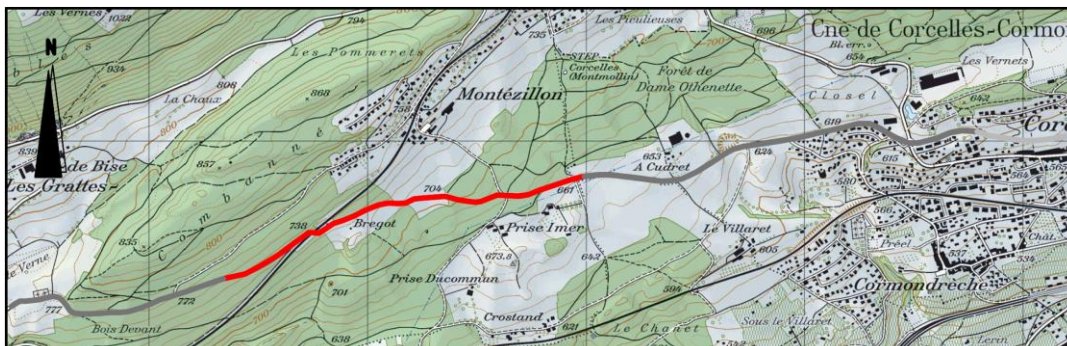


## Routes principales suisses

# H10



## H10 Bregot – Prise-Imer Amélioration de la géométrie routière

Objet / Lot : --

Communes de Rochefort, Milvignes et  
Corcelles-Cormondrèche

Km : PR 32+500 à 34+350

Longueur de l'aménagement : 1'850 m

## Etude de variantes

### Variante 2c – Complément d'étude

### Rapport technique

Auteur du document :




Dossier N° (interne) :

**BP/01.01/I-RC.020.0010.02.00**

Document / plan N° (interne) :

**09.0000/8001**

	Indice -	Indice A	Indice B	Indice C	Indice D	Dossier N° (auteur) :	00597.100
Date	30.04.20	17.06.20				Documents / plan N° (auteur) :	00597.100-24
Des. / Réd.	AF	AF				Format :	A4
Contrôlé	-	-				Echelle :	--
Direction de projet : Service des Ponts et Chaussées						Date de réception :	
 <div> <input type="checkbox"/> SIND Secteurs indépendants  <input type="checkbox"/> OREG Office des ressources générales  <input checked="" type="checkbox"/> ORCA Office des routes cantonales  <input type="checkbox"/> OENT Office de l'entretien         </div>						Examiné / ingénieur expert :	
						Validé / libérée par :	

Version	Date	Modifications	Etabli par
--	30.04.2020	Version de base	AF
A	17.06.2020	Mise à jour de la comparaison des variantes en coordination avec le SPCH + adaptations diverses	AF

### **Abréviations et symboles utilisés**

CFF	Chemins de fers fédéraux suisses
DP	Domaine public
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
MO	Maitre d'ouvrage
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OPAN	OPAN concept SA
PN	Passage à niveau
RC	Route cantonale
SDA	Surface d'assolement
SITN	Système d'information du territoire neuchâtelois
SPCH	Service des ponts et chaussées du canton de Neuchâtel
TJM	Trafic journalier moyen

## Table des matières

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION - MANDAT.....</b>	<b>1</b>
1.1	Mandat.....	1
1.2	Objectifs de l'étude.....	1
1.3	Limites de prestations et bases d'études .....	1
<b>2</b>	<b>ETUDE DE VARIANTE .....</b>	<b>2</b>
2.1	Points techniques généraux.....	2
2.2	Définition de la variante d'étude complémentaire et compléments techniques .....	4
2.3	Estimation des coûts de la variante complémentaire.....	5
2.4	Description et comparaisons des variantes .....	6
2.5	Conclusion.....	8
<b>3</b>	<b>POINTS IMPORTANTS À TRAITER LORS DE LA PHASE D'ÉTUDE SUIVANTE.....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>REMARQUES FINALES ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>10</b>

## Annexe :

**Annexe 1 :** Estimation des coûts de la variante 2c

**Annexe 2 :** PV de la séance Kickoff du 10.12.2019

# **1 Introduction - Mandat**

## **1.1 Mandat**

En date du 21.11.2019, le SPCH a mandaté OPAN concept SA afin d'établir un complément d'étude de variante d'amélioration de la géométrie routière du tronçon « H10 Bregot – Prise-Imer » situé entre les communes de Rochefort et de Corcelles-Cormondrèche.

## **1.2 Objectifs de l'étude**

Une première étape du mandat a déjà été réalisée et un dossier complet a été établi en date du 09.10.19.

Suite à la présentation de ce dossier au chef du département (DDTE), un complément d'étude est souhaité pour approfondir l'analyse d'une des variantes 2a ou 2b qui, en accord avec le MO, n'avaient pas été développées en détails lors de la première étape.

En effet, les variantes développées lors de la première étape du mandat (variantes 3a, 3b et 4) présentent d'importants impacts sur les surfaces de forêts et de SDA et posent ainsi des problèmes de compensations.

Afin d'alimenter le débat concernant le choix définitif de la variante à retenir pour la suite des études, l'objectif du présent mandat est donc :

- De définir une nouvelle variante basée sur une des variantes 2a ou 2b.
- D'étudier cette nouvelle variante afin de lui donner le même niveau de détails que les autres variantes étudiées dans le cadre de la première étape (variantes 3a, 3b et 4).
- De mettre à jour la comparaison des variantes en reprenant celles étudiées dans la cadre de la 1<sup>ère</sup> étape du mandat et d'y intégrer la nouvelle variante.

## **1.3 Limites de prestations et bases d'études**

La présente étude complémentaire ne comprend pas de mise à jour des bases utilisées lors de l'établissement de la 1<sup>ère</sup> étape du mandat, à savoir :

- Les bases d'étude générales (description et repérage du tronçon, 12<sup>ème</sup> étape de restauration des RC, éléments de référence)
- Les limites de projet définies.
- L'inventaire et la description des installations existantes y compris leurs impacts sur le projet.
- L'inventaire et la description des zones environnementales y compris leurs impacts sur le projet.
- Les problématiques liées à la gestion de trafic et à la mobilité douce.
- L'analyse de l'état existant.

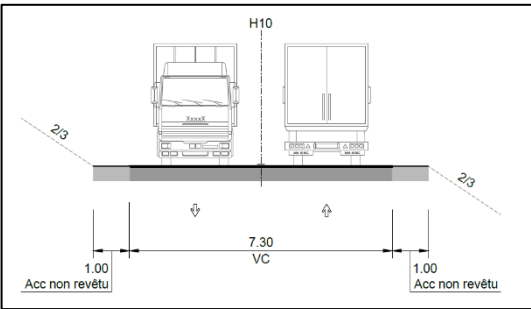
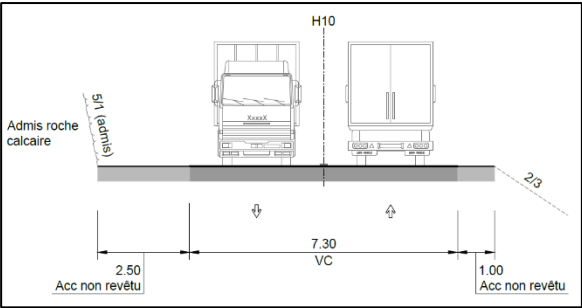
Ces éléments sont à retrouver dans le rapport de synthèse de la 1<sup>ère</sup> étape du mandat établie par OPAN, document N°00597.000-21, version A du 09.10.2019.

## 2 Etude de variante

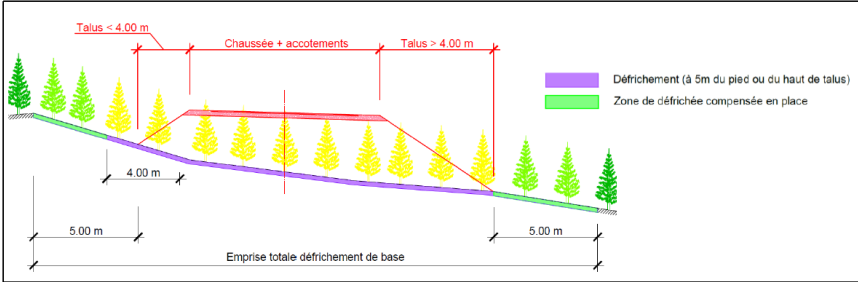
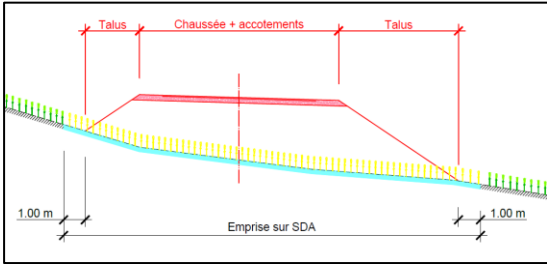
### 2.1 Points techniques généraux

Les points techniques généraux sont également repris de la 1<sup>ère</sup> étape du mandat et ne sont pas modifiés dans le cadre de la présente étude.

Les points principaux sont repris de manière synthétique dans le tableau suivant :

Point technique	Description
Gestion de trafic en phase chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des fermetures de route de longue durée ne sont pas possibles (les itinéraires de déviation ne sont pas adaptés).</li> <li>Il est toutefois admis des fermetures ponctuelles possibles de 1 à 2 mois en période de vacances scolaires.</li> </ul>
PN existant	Le PN existant est à conserver <sup>(1)</sup> .
Vitesse de projet	<ul style="list-style-type: none"> <li>80 km/h sur l'ensemble du tronçon.</li> <li>40 km/h au droit du PN.</li> </ul>
Profils types	<ul style="list-style-type: none"> <li>En section normale :  </li> <li>Au droit des falaises (au nord du PN existant) :  </li> </ul>

(1) Lors de la 1<sup>ère</sup> étape de l'étude, l'avenir de la ligne de chemin de fer « La Chaux-de-Fonds – Neuchâtel » était incertain. Il avait donc été décidé de ne pas toucher au PN existant. Toutefois, dans le cadre du programme de développement stratégique des chemins de fer de 2035 (PRODES 2035), voté le 21 juin 2019 par les Chambres Fédérales, la ligne ferroviaire directe entre La Chaux-de-Fonds et Neuchâtel a été retenue. Par conséquent, un réaménagement provisoire du PN afin d'assurer un bon niveau de service jusqu'en 2035 devra être étudié dans les étapes ultérieures du projet.

Point technique	Description															
Superstructure et dimensionnement de chaussée	<p>La superstructure projetée a été dimensionnée selon le catalogue de structures de chaussée du SPCH de mai 2019 :</p> <table><tr><th>Couche</th><th colspan="3">T4 – ép (cm)</th></tr><tr><td>AC 11 S</td><td>3.5</td><td rowspan="3">17.5</td><td rowspan="4">67.5</td></tr><tr><td>ACB 16 S</td><td>6.0</td></tr><tr><td>ACT 22 S</td><td>8.0</td></tr><tr><td>GNT 0/45</td><td colspan="2">50.0 (arrondi, 49.5 dans le catalogue)</td></tr></table>	Couche	T4 – ép (cm)			AC 11 S	3.5	17.5	67.5	ACB 16 S	6.0	ACT 22 S	8.0	GNT 0/45	50.0 (arrondi, 49.5 dans le catalogue)	
Couche	T4 – ép (cm)															
AC 11 S	3.5	17.5	67.5													
ACB 16 S	6.0															
ACT 22 S	8.0															
GNT 0/45	50.0 (arrondi, 49.5 dans le catalogue)															
Evacuation des eaux de chaussée	<ul style="list-style-type: none"><li>En zone S3 (~175ml) : Mise en œuvre d'un système de récolte des eaux de chaussée (grilles + collecteurs + évacuation).</li><li>En zone Ao-Au (~1'675ml, soit la majorité du tronçon) : Infiltration directe des eaux de chaussée (à valider en phase suivante en fonction de la nature et de la sensibilité du sol)</li><li>Récupération des eaux de chaussée des routes et chemins amonts (x4). Cela permet d'éviter que les eaux de chaussée issues de ces routes et chemins ruissellent sur la H10.</li><li>Conduite des eaux de chaussée en aval de la route quand le point bas se situe du côté amont. Il faudra en effet dans ce cas récupérer les eaux au point bas de la chaussée et les faire traverser la route pour les infiltrer en aval de cette dernière.</li></ul>															
Raccordement des routes secondaires - Principes	<ul style="list-style-type: none"><li>Vitesse de projet : 30 km/h.</li><li>Déclivité : Si une mise aux normes n'est pas possible, inférieur ou égal à l'existant.</li><li>Profil type :<ul style="list-style-type: none"><li>Voies de circulation = 3.50m (soit ~ existant).</li><li>Voies de circulation sur les 15 premiers mètres = 5.50m (permet le croisement de véhicules).</li><li>Accotements = 2x 0.50m.</li></ul></li></ul>															
Défrichement	<p>Les zones forêt impactées par les travaux seront compensées de la manière suivante :</p> 															
Surface d'assollement (SDA)	<p>Les surfaces SDA impactées par les travaux seront compensées de la manière suivante :</p> 															

## 2.2 Définition de la variante d'étude complémentaire et compléments techniques

Afin de choisir la variante qui serait à développer dans le cadre du présent complément d'étude, une comparaison multicritère succincte des variantes 2a et 2b, préanalysées lors de la 1<sup>ère</sup> étape du mandat, a été réalisée.

Critère	Var. 2a	Var 2b
Evaluation géométrique	+	-
Impacts carrefours existants	Idem pour les 2 variantes	
Volume de terrassement	Idem pour les 2 variantes (+ de remblais)   (+ de déblais)	
Impacts SDA et forêt	Idem pour les 2 variantes	
Sinuosité	+	-
Impact sur réservoir enterré	Pas d'impact	Impact

Cette rapide comparaison montre que la variante 2a est meilleure que la 2b. En effet :

- La variante 2a n'a pas d'impact sur le réservoir enterré situé au sud de la route existante. En l'absence d'informations précises concernant ce réservoir, il est préférable d'éviter autant que possible d'y toucher.
- Il est à relever que la géométrie des 2 variantes est hors normes sur la quasi-totalité du tronçon pour une vitesse de projet de 80 km/h. Toutefois, la variante 2a présente moins de non-conformités.
- Globalement, la sinuosité de la variante 2a semble meilleure que celle de la variante 2b (moins de courbes).

Le choix de la variante 2a, à développer dans le cadre du complément d'étude, a été validé lors de la séance Kickoff du mandat du 10.12.2019 (voir annexe 2).

Lors de la séance Kickoff, il a également été défini que la variante complémentaire devait tenir compte de la possibilité de fermeture temporaire de la route existante pendant les périodes de vacances scolaires. La prise en compte des fermetures de route ouvre la possibilité d'adapter le profil en long de la variante 2a.

Pour mémoire, les variantes 2a et 2b avaient été développées pour permettre de réaliser les travaux tout en conservant la circulation sur au moins une demi-chaussée. Cela induisait une conservation générale du tracé existant.

Il a été décidé en séance de développer la variante 2a en tenant compte :

- D'une adaptation du profil en long sur les zones suivantes (environ) :
  - Km 1'775 à 2'200
  - Km 2'350 à 2'500
- Pas de modification de la sinuosité (pas opportun).

Compte tenu de ces adaptations, il a également été décidé de générer une **variante 2c** plutôt qu'une nouvelle version de la variante 2a.

## **2.3 Estimation des coûts de la variante complémentaire**

L'estimation des coûts de la variante complémentaire est présentée en annexe 1. Elle reprend les mêmes bases que pour l'estimation des coûts des variantes 3a, 3b et 4.

Compte tenu des adaptations techniques dont tient compte la variante 2c, il est admis que les travaux seront plus complexes et plus longs que pour les variantes 3a, 3b et 4 (variantes chiffrées dans le cadre de la 1<sup>ère</sup> étape du mandat). En effet, les travaux des variantes 3a, 3b et 4 peuvent être réalisés en grande partie hors trafic (tracés projetés hors route existante). La variante 2c quant à elle demande :

- La gestion du trafic existant (mise en place de feux et circulation unidirectionnelle).
- La gestion des fermetures du trafic.
- Une réalisation en nombreuses étapes de travaux.

Il a donc été tenu compte, pour l'estimation des coûts de la variante 2c, des points suivants :

- Adaptation de l'estimation du coût de gestion du trafic = Var3 et 4 x2 (~400'000.-)
- Ajout d'une plus-value pour les travaux provisoires (nombreux raccords provisoires à réaliser à chaque étape du chantier) = 50'000.-
- Augmentation de 50'000 du prix de l'installation de chantier pour l'allongement des travaux = 150'000.- + 50'000.- = 200'000.-



## 2.4 Description et comparaisons des variantes

La variante 2c a été développée et finalisée. Une description succincte ainsi que les éventuels impacts de la variante 2c sont donnés dans le tableau ci-après. La description et les impacts des variantes 3a, 3b et 4 sont également rappelés à titre de comparaison.

Pour la comparaison, l'échelle ci-dessous est utilisée :

Comparaison d'une variante par rapport aux autres :	Couleur / Note
Très négative / Avec beaucoup plus d'impacts	-2
Négative / Avec plus d'impacts	-1
Positive / Avec moins d'impacts	+1
Très positive / Avec beaucoup moins d'impacts	+2
Toutes les variantes sont équivalentes en termes d'impacts / Impacts minimaux pour une modification de la géométrie	0

# H10 / Bregot – Prise-Imer / Amélioration de la géométrie routière / Etude de variantes / Compléments d'études

## Rapport technique

Thème	Variante 3a Tracé Nord	Variante 3b Tracé Sud	Variante 4 Tracé intermédiaire	Variante 2c Tracé sur existant
Géométrie routière	Conforme aux normes pour les vitesses de projet définies			Non conforme aux normes pour Vp = 80 km/h <b>(Hors normes sur ~75% du tracé)</b>
Raccordement du PN	Le passage du PN avec une géométrie aux normes (Vp = 40 km/h) implique un fort élargissement de l'emprise de la route et un impact important sur les falaises au Nord et les ruchers existants			Raccordement non conforme en termes de géométrie (Vp = 40 km/h) mais avec moins d'emprises et moins d'impacts
Géologie / Géotechnique	Talus très importants pouvant aller jusqu'à ~9.0m de remblais et ~7.50m de déblais  Talus admis à 2/3. La faisabilité de ces importants terrassements sera impérativement à valider en phase d'étude suivante avec des analyses géologiques et géotechniques			Talus importants pouvant aller jusqu'à ~7.00m de remblais et ~5.50m de déblais
Glissières	Compte tenu du TJM (3'900 vhc/j) aucun système de retenu n'est en principe requis. Il conviendra tout de même de vérifier lors des phases d'étude suivantes s'il serait opportun du point de vue de la sécurité de mettre en œuvre des systèmes de retenue aux endroits qui cumulent forte déclivité, virage serré et talus de remblais important (au Sud du PN par exemple)			
Raccordements des routes secondaires	Route Nord : • Raccordement au plus tôt • Déclivité ~13%  Route Sud : • Raccordement au plus tôt • <b>Déclivité 12% max.</b> • L'accès à la parcelle privée pourra être maintenu au maximum	Route Nord : • Raccordement au plus tôt • Déclivité ~13% max  Route Sud : • Raccordement déplacé pour limiter la déclivité • Déclivité 8% max avec déplacement du raccord (~15% sans déplacement du raccord) • L'accès à la parcelle privée pourra être maintenu au maximum	Route Nord : • Raccordement au plus tôt • Déclivité ~13%  Route Sud : • Raccordement au plus tôt • <b>Déclivité 12% max</b> • L'accès à la parcelle privée pourra être maintenu au maximum	Route Nord : • Raccordement au plus tôt • Déclivité ~13% Route Sud : • Raccordement au plus tôt • Déclivité 8.5% max • <b>L'accès à la parcelle privée devra être fermé temporairement durant les travaux le long de la voie sud</b>
Raccordements des chemins existants	Raccordement au plus tôt. Pour chaque variantes, les accès aux chemins forestiers devront être raccordé de manière provisoire selon l'avancement du chantier.			
Gestion du trafic (interactions avec la route existante, hors PN et raccordements)	<b>Perturbation locale importante</b>  1 croisement au km 1'825 ~2.30m au-dessus de la route existante / <b>Des mesures particulières seront à prendre</b> pour le trafic sur la route existante pendant la construction de la nouvelle route (rampes)	<b>Pas de perturbation</b>  Pas de croisement de la route existante / <b>Pas d'impact</b> sur la gestion de trafic	<b>Perturbation locale modérée</b>  1 croisement au km 2'100 pratiquement au même niveau que la route existante / <b>Peu d'impacts particuliers</b> sur la gestion du trafic	<b>Perturbations très importantes</b>  Tracé projeté sur la route existante (allongement du chantier / étape des travaux) + <b>Fermetures de moyenne durée nécessaires</b> pour modification du tracé → <b>Estimées à 6 mois</b> (3x2 mois en période de vacances scolaires)
Durée des travaux	Principaux travaux hors trafic + Quelques fermetures ponctuelles et de courtes durées (raccordements et revêtements)  Estimation de la durée des travaux → <b>2 ans</b>			Travaux sous trafic + fermetures de moyenne durée  Estimation de la durée des travaux → <b>3 ans</b>
Défrichements Surface totale défrichée (Surface restant à compenser)	28'150 m <sup>2</sup> (15'950 m <sup>2</sup> )	18'600 m <sup>2</sup> (10'900 m <sup>2</sup> )	21'650 m <sup>2</sup> (12'550 m <sup>2</sup> )	18'800 m <sup>2</sup> (12'100 m <sup>2</sup> )
SDA - Surface restant à compenser	6'200 m <sup>2</sup>	8'700 m <sup>2</sup>	6'950 m <sup>2</sup>	5'300 m <sup>2</sup>
Acquisition de terrain	29'815 m <sup>2</sup>	27'740 m <sup>2</sup>	28'670 m <sup>2</sup>	16'210 m <sup>2</sup>
Coûts – CHF HT	<b>6.9 mio</b>	<b>6.5 mio</b>	<b>6.6 mio</b>	<b>6.0 mio</b>

La comparaison des variantes entre elles est également donnée ci-après de manière quantitative :

Thème	Variante 3a Tracé Nord	Variante 3b Tracé Sud	Variante 4 Tracé intermédiaire	Variante 2c Tracé sur existant
Géométrie routière	+2	+2	+2	-2
Raccordement du PN	0	0	0	0
Géologie / Géotechnique	-1	-1	-1	0
Glissières	0	0	0	0
Raccordements des routes secondaires	-1	0	-1	-2
Raccordements des chemins existants	0	0	0	0
Gestion du trafic / Interactions route existante	-1	+2	+1	-2
Durée des travaux	0	0	0	-1
Impacts défrichement - Surface totale défrichée	-2	0	-1	0
Impacts SDA - Surface restant à compenser	0	-1	0	0
Acquisition de terrain	-1	-1	-1	+1
Coûts – CHF HT	0	0	0	0
<b>Note totale :</b>	<b>-4</b>	<b>+1</b>	<b>-1</b>	<b>-6</b>

## 2.5 Conclusion

L'analyse ci-avant montre que la variante 3b reste la plus avantageuse :

- Elle répond aux normes en termes de géométrie et assure donc la sécurité du tracé.
- Elle n'engendre pas de perturbation de trafic puisque le tracé de cette variante ne croise pas la route existante.
- Elle ne demande pas de fermeture de chaussée de longue durée (uniquement fermetures très ponctuelles pour les raccordements et éventuellement la pose de la couche de roulement).
- Elle a des impacts limités pour le raccordement des routes secondaires.
- C'est celle qui impacte le plus les SDA, mais le moins la forêt.

### 3 Points importants à traiter lors de la phase d'étude suivante

Les points importants à traiter avant ou lors des phases suivantes d'études sont listés dans le tableau ci-après (liste non-exhaustive) avec une estimation de l'impact que ces points pourraient avoir sur le projet.

Cette liste est reprise intégralement de la 1<sup>ère</sup> étape du mandat pour mémoire avec ajout de l'étude du réaménagement provisoire du PN (voir chapitre 2.1) :

Point à traiter	Impact	Remarque
Géotechnique – Définition / validation des principes de terrassement, de remblayage, de fondation de chaussée, de pente de talus, d'excavation de la falaise, etc.	Très important	La découverte, lors d'investigation, de terrain en place très mauvais pourrait remettre en cause le tracé choisi et / ou avoir de grande conséquence sur l'estimation des coûts.
Géologie – Validation de la possibilité d'infiltration des eaux de chaussée sur les accotements dans les zones Ao-Au.	Très important	L'obligation de récupérer les eaux de chaussée (bordures + grilles + collecteurs) aurait un impact financier très important.
Déterminer de la présence de HAP dans la superstructure existante)	Important	Pourrait avoir un impact important sur les coûts du projet.
Définition précise des surfaces forêts et des surfaces d'assolement impactées, définition des possibilités de compensation hors secteur d'étude et coordination avec les services concernés.	Important	Pour être valable, le projet doit compenser les surfaces de forêts et SDA impactées. Or, les surfaces disponibles dans le secteur d'étude (ancienne route) ne suffisent pas pour compenser les surfaces impactées.
Non prise en compte de la suppression du PN existant à confirmer.	Important	Remettrait en cause une bonne partie de la géométrie au droit du PN.
Coordination avec les exploitants des champs et des forêts et coordination avec les propriétaires.	Moyen	Impact essentiellement en matière de coûts et délais (négociations et compensations si nécessaire).
Coordination avec les tiers (CFF, propriétaires du bassin enterré et des ruchers, etc.)	Moyen	Impact essentiellement en matière de coûts et délais (négociations et compensations si nécessaire).
Enquête approfondie pour le positionnement du cadastre souterrain et aérien	Moyen	Impact sur les coûts. Pourrait nécessiter des investissements importants pour les dévoiements.
Etude du réaménagement provisoire du PN existant	Moyen	Impact sur les coûts (non-compris lors des estimations établies lors de la présente étude)
Vérification de la visibilité y compris aux carrefours.	Faible	La visibilité devrait être assurée par la géométrie aux normes et les principes de défrichements pris en compte (ménagement de zones dérasées). Les carrefours se situent sur une section relativement rectiligne et sont perpendiculaires.
Compléments de la géométrie routière (surlargeurs en courbes, dévers, etc.)	Faible	Impact uniquement sur les coûts de terrassements si l'assiette de la route devait être élargie.
Coordination avec le projet de stockage de bois.	Faible	Eventuellement à intégrer au projet.
Utilisation du bassin de rétention existant.	Faible	Pourrait simplifier la recherche d'un point d'évacuation des eaux de chaussée du secteur situé en zone S3.
Relevés topographiques complémentaires aux points de raccordements.	Faible	Relevés à faire aux points de raccordements Est et Ouest et aussi au droit du PN. Pourrait induire de légères adaptations de la géométrie (essentiellement PL).
Opportunité de mise en œuvre de systèmes de retenue de véhicules sur certains secteurs.	Faible	Impact sur les coûts faibles si des glissières sont à mettre en œuvre.
Définition des alignements	Très faible	Uniquement administratif.
Planification (études et travaux).	Très faible	--

## 4 Remarques finales et recommandations

La variante **recommandée** à ce stade de l'étude reste la **variante 3b**. C'est celle qui a, globalement, les impacts les moins importants et elle offre une géométrie, y compris des axes secondaires, correcte et sécuritaire.

En effet, la variante 2c impacte moins les surfaces SDA et est moins chère que la variante 3b. Toutefois cette variante ne règle pas complètement la problématique du déficit de compensation des surfaces forêt et SDA (reste respectivement 12'100m<sup>2</sup> et 5'300m<sup>2</sup> à compenser).

De plus la variante 2c présente des non-conformités de géométries importantes :

- Sauf en cas de réduction de la vitesse signalée à 60 km/h pour la faire correspondre à la vitesse de projet, la géométrie de la variante 2c pourrait engendrer d'importants problèmes de sécurité (pas d'amélioration de l'existant).
- La problématique du profil en long non-franchissable en période hivernale pour certains véhicules n'est pas totalement réglée (même si elle est améliorée par rapport à l'existant).
- De manière globale, la variante 2c apporte peu d'amélioration de l'existant pour un investissement important en ne respectant pas les normes de construction actuelles.

Comme lors de la 1<sup>ère</sup> étape du mandat, compte tenu du nombre important de points à traiter avant de pouvoir entrer dans les détails d'un projet de soumission et d'exécution, nous recommandons également l'établissement d'un avant-projet. Cet avant-projet devrait se baser sur une variante unique et permettrait de traiter et de compléter les bases nécessaires à la validation définitive de la faisabilité de la variante choisie, essentiellement en matière de géotechnique.

Enfin, si la variante 3b était jugée disproportionnée, nous recommandons :

- De ne pas planifier d'interventions lourdes sur ce tronçon.
- De mettre en œuvre une surveillance accrue de l'état du revêtement.
- De planifier le remplacement de la couche de roulement uniquement (évaluation de la durée de vie résiduelle de l'ECF existant).

En effet, il a été constaté sur ce tronçon un impact important d'un mauvais état de la couche de roulement sur la sécurité des usagers (forte augmentation des accidents lorsque le revêtement se dégrade).

Neuchâtel, le 17.06.2020

OPAN concept SA

# ANNEXES

# **ANNEXE 1**

## **Estimation des coûts de la variante 2c**

**Variante 2c - Mise aux normes de la géométrie – Tracé Nord**

Désignation	Unité	Qte	PU	Prix
<b>Quantités principales</b>				
Surface totale ancienne route	m <sup>2</sup>	12'700		
Surface totale défrichement	m <sup>2</sup>	18'800		
Surface de compensation forêts (possible sur place)	m <sup>2</sup>	5'800		
Surface de compensation forêts (ancienne route)	m <sup>2</sup>	900		
Surface nouvelle chaussée (yc raccordements)	m <sup>2</sup>	16'360		
Surface accotement	m <sup>2</sup>	4'550		
Décapage de terre végétale (admis 40cm + Entièrement réutilisée sur place)	m <sup>3</sup>	8'000		
Déblais - Total :	m <sup>3</sup>	18'300		
Déblai - Rocher (admis 10%)	m <sup>3</sup>	1'830		
Déblai - Réutilisé	m <sup>3</sup>	1'140		
Déblai - Evacué	m <sup>3</sup>	17'160		
Remblais - Total :	m <sup>3</sup>	3'800		
Remblai - Issu de déblai (admis 30% des remblais nécessaires)	m <sup>3</sup>	1'140		
Remblai - Matériaux d'apport	m <sup>3</sup>	2'660		
Acquisition de terrain nécessaire	m <sup>2</sup>	16'210		
<b>Démolition et défrichement</b>				<b>627'700.00</b>
Démolition de revêtement chaussée yc découpe et évacuation +excavation du coffre existant (ép. admise 30cm), yc chargement et évacuation	m <sup>2</sup>	12'700	26.00	330'200.00
Plus value pour mise en décharge de matériaux bitumineux avec HAP > 250mg/kg de liant (admis 60% des matériaux existants)	m <sup>2</sup>	12'700	14.00	177'800.00
Défrichement	m <sup>2</sup>	18'800	5.50	103'400.00
Démolitions ou démontage d'éléments divers (signalisation, panneaux d'information, petit bassin de rétention béton, etc.)	gl	1	16'300.00	16'300.00
<b>Terrassement et remblayage</b>				<b>1'297'400.00</b>
Décapage de la terre végétale	m <sup>3</sup>	8'000	30.00	240'000.00
Mise en place de terre végétale	m <sup>3</sup>	8'000	10.00	80'000.00
Déblais stockés sur place	m <sup>3</sup>	1'140	25.00	28'500.00
Déblais évacués	m <sup>3</sup>	17'160	40.00	686'400.00
Déblais - Plus value pour déblais rocheux	m <sup>3</sup>	1'830	50.00	91'500.00
Remblais avec matériaux issu de déblais	m <sup>3</sup>	1'140	10.00	11'400.00
Remblais avec matériaux d'apport	m <sup>3</sup>	2'660	60.00	159'600.00
<b>Revêtement</b>				<b>1'633'490.00</b>
Mise en palce de nouveau revêtement + coffre (géotextile + grave GNT 0/45 - 500 mm+ ACT 22 S - 80 mm+ 'ACB 16 S - 60mm + AC 11 S - 35 mm)	m <sup>2</sup>	16'360	89.00	1'456'040.00
Acotement (géotextile + grave GNT 0/45 - 625 mm + Groise 50 mm)	m <sup>2</sup>	4'550	39.00	177'450.00
<b>Evacuation des eaux - Cadastre souterrains</b>				<b>271'050.00</b>
Récupération des eaux des chemins et routes amont (caniveau fonte + puits d'infiltration)	gl	4	8'700.00	34'800.00
Travaux d'aménagement pour la conduite des eaux en aval de la route (récupération, traversée de la chaussée et infiltration des eaux en pied de talus par ex. - Prix admis)	gl	1	50'000.00	50'000.00
Récupération et évacuation des eaux de chaussée en zone S3	gl	1	36'250.00	36'250.00
Dévolement des réseaux existants (admis)	gl	1	150'000.00	150'000.00
<b>Travaux divers</b>				<b>290'600.00</b>
Reboisement	m <sup>2</sup>	6'700	12.00	80'400.00
Compensation des surfaces forêt non reboisées sur place (admis)	m <sup>2</sup>	12'100	12.00	145'200.00
Réfection zones de stockage long bois (admis)	gl	1	50'000.00	50'000.00
Travaux de marquage et de signalisation (admis)	gl	1.00	15'000.00	15'000.00
<b>Total travaux HT sans installation, gestion du trafic, divers et imprévus :</b>				<b>4'120'240.00</b>
<b>Installation de chantier, gestion du trafic, divers et imprévus</b>				<b>1'122'000.00</b>
Gestion du trafic (admis)	gl	1.00	400'000.00	400'000.00
Plus value pour raccords provisoires (étapage de chantier - Prix admis)	gl	1.00	50'000.00	50'000.00
Installation de chantier (admis)	gl	1.00	200'000.00	200'000.00
Divers et imprévu (% des travaux + install + gest trafic)	%	4'720'240.00	10.00	472'000.00
<b>Total travaux HT avec installation, gestion du trafic, divers et imprévus :</b>				<b>5'242'240.00</b>
<b>Honoraires et frais</b>				<b>790'150.00</b>
Acquisition de terrain	m <sup>2</sup>	16'210.00	5.00	81'050.00
Honoraires géomètre (admis)	gl	1.00	40'000.00	40'000.00
Honoraires géotechnicien / géologue (admis)	gl	1.00	40'000.00	40'000.00
Honoraires ingénieur GC (admis 12% du montant des travaux yc install et gestion trafic)	%	5'242'240.00	12.00	629'100.00
<b>Total HT arrondi :</b>				<b>6'030'000.00</b>
<b>TVA 7.7%</b>	%	6'030'000.00	7.70	464'300.00
<b>Total TTC arrondi (±30%):</b>				<b>6'494'300.00</b>

Ratio (pour information) :	U	Qte	Ratio (CHF, HT)
Longueur de l'aménagement (uniquement H10) :	ml	1'850	3'260.-
Surface de l'aménagement (uniquement chaussée H10) :	m <sup>2</sup>	13'500	445.-

Base de prix : Juillet 2019



# **ANNEXE 2**

**PV de la séance Kickoff du 10.12.2019**

## 00597.100 / H10 Bregot – Prise-Imer

### Amélioration de la géométrie routière / Phase : Etude de variantes / Complément

#### PV de la séance N°04 - Coordination SPCH-OPAN – Kickoff étude complémentaire

Mardi 10.12.2019 – 10h00 à 11h30 dans les locaux du SPCH

Présents : SPCH – ORCA : M. Meister et Mme Germann  
OPAN : M. Fourel (réd.)

Excusé(s) : --

Distribution : Par mail à tous les participants  
(Note: Si nécessaire, Mme Germann s'occupe de transmettre en interne SPCH)

Abréviations : SPCH : Service des Ponts et Chaussées  
ORCA : Office des routes cantonales  
OPAN : OPAN concept SA  
I / D / S : Information / Décision / Points en suspens

	I / D / S	Resp. / Délais																					
<b>0. Objectif(s) de la séance</b>																							
0.1. Choix de la variante (2a ou 2b) à analyser dans le cadre du complément d'étude																							
0.2.																							
0.3.																							
<b>1. PV(s) précédent(s)</b>																							
1.1. Néant.																							
<b>2. Document(s) échangé(s) lors de la séance</b>																							
2.1. Néant.																							
<b>3. Aspect(s) administratif(s)</b>																							
3.1. Néant	I																						
<b>4. Information(s) du MO et objectif du complément d'étude</b>																							
4.1. – La compensation des importantes surfaces forêt et SDA impactées par les variantes 3a, 3b et 4 analysées lors de la première phase du projet pose de sérieux problèmes. – Le chef du département (DDTE), a qui les variantes ci-dessus ont été présentées, a donc demandé au SPCH d'analyser en détails une des variantes 2a ou 2b dans le cadre d'un complément d'étude. – Ces 2 variantes ont effectivement des impacts moindres mais avaient été écartées lors de la 1 <sup>ère</sup> phase de l'étude car elles ne permettent pas d'assurer un nouveau tracé aux normes. – L'objectif du complément d'étude est donc d'analyser en détails une des 2 variantes (2a ou 2b) afin d'alimenter le débat sur le choix définitif du nouveau tracé.	I																						
<b>5. Choix de la variante à développer</b>																							
5.1. Analyse succincte des 2 variantes : OPAN a effectué une analyse succincte des 2 variantes sur la base des tracés développés lors de la 1 <sup>ère</sup> phase selon plusieurs critères :	I																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Critère</th><th>Var. 2a</th><th>Var 2b</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Evaluation géométrique</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Impacts carrefours existants</td><td colspan="2">Idem pour les 2 variantes</td></tr> <tr> <td>Volume de terrassement</td><td colspan="2">Idem pour les 2 variantes (+ de remblais) (+ de déblais)</td></tr> <tr> <td>Impacts SDA et forêt</td><td colspan="2">Idem pour les 2 variantes</td></tr> <tr> <td>Sinuosité</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Impact sur réservoir enterré</td><td>Pas d'impact</td><td>Impact</td></tr> </tbody> </table>			Critère	Var. 2a	Var 2b	Evaluation géométrique	+	-	Impacts carrefours existants	Idem pour les 2 variantes		Volume de terrassement	Idem pour les 2 variantes (+ de remblais) (+ de déblais)		Impacts SDA et forêt	Idem pour les 2 variantes		Sinuosité	+	-	Impact sur réservoir enterré	Pas d'impact	Impact
Critère	Var. 2a	Var 2b																					
Evaluation géométrique	+	-																					
Impacts carrefours existants	Idem pour les 2 variantes																						
Volume de terrassement	Idem pour les 2 variantes (+ de remblais) (+ de déblais)																						
Impacts SDA et forêt	Idem pour les 2 variantes																						
Sinuosité	+	-																					
Impact sur réservoir enterré	Pas d'impact	Impact																					
L'analyse succincte ci-dessus montre que la variante 2a est meilleure que la 2b (pas d'impact sur le réservoir enterré et sinuosité un peu meilleure que la 2b).																							

	I / D / S	Resp. / Délais
<p>5.2. <u>Points techniques divers</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Défrichements : Les bases à utiliser sont les mêmes que pour la 1<sup>ère</sup> phase d'étude.</li> <li>- Fermeture de la route : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour mémoire, les variantes 2a et 2b avaient été développées pour permettre de réaliser les travaux tout en conservant la circulation sur au moins une demi-chaussée. Cela induisait une conservation générale du tracé existant.</li> <li>• Des fermetures de route sont toutefois envisageables en été.</li> <li>• La prise en compte des possibilités de fermetures de la route rend possible une modification du tracé existant sur des zones restreintes : <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ OPAN indique qu'une modification des axes géométriques en plan définis dans le cadre de la 1<sup>ère</sup> phase prendrait beaucoup de temps pour un gain minime (pas d'amélioration des impacts SDA et forêts).</li> <li>➢ Par contre des adaptations du profil en long seraient assez rapide à faire et amélioreraient la conformité de la variante.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Estimation des coûts : Compte tenu de la plus grande complexité d'organisation des travaux et de l'allongement de ceux-ci par rapport aux variantes 3a, 3b et 4, il est proposé : <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'adapter l'estimation du coût de gestion du trafic : Var3 x2 (~400'000.-)</li> <li>• D'ajouter une plus-value pour les travaux provisoires (nombreux raccords provisoires à réaliser à chaque étape du chantier).</li> </ul> </li> </ul>	I	
<p>5.3. <u>Décision</u> :</p> <p>Il est décidé de développer la variante 2a dans le cadre du complément d'étude avec les bases suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de modification de la sinuosité.</li> <li>- Adaptation du profil en long sur les zones (env.) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Km 1'775 à 2'200</li> <li>• Km 2'350 à 2'500</li> </ul> </li> </ul>	D	SPCH
<b>7. Prochaine séance</b>		
7.1. - Non planifiée		

#### Annexes :

- Liste des décisions et points en suspens, état au 10.12.19.

Neuchâtel, le 13.01.2020

A. Fourrel

## Liste des points en suspens

Etat au 10.12.2019						
N°	Séance du	Sujet	A traiter par	Tiers concernés	Délais Remarques	Etat
						Résolu
						En suspens
8	04.06.19 Coord. SPC OPAN	<u>Surfaces de défrichements pour séance avec SFFN :</u> Surface à déterminer avec le principe suivant : - La limite du défrichement pour les travaux est conservée à 5.00m au-delà de la limite des aménagements. - La limite du défrichement à l'état final est définie comme suit : Soit, 4.00m depuis le bord de l'accotement. Soit, pied ou haut de talus si ces limites sont plus loin que 4.00m du bord de l'accotement.	OPAN	--	Juin 19	
7	04.06.19 Coord. SPC OPAN	<u>Accès secondaires :</u> Les chemins forestiers présents dans le secteur d'étude sont également à raccorder au nouveau projet.	OPAN	--	Juin 19	
6	04.06.19 Coord. SPC OPAN	<u>Var 3b - Carrefours accès Sud :</u> OPAN doit étudier la possibilité de décaler le raccordement vers l'Est afin d'optimiser le PL.	OPAN	--	Juin 19	
5	23.04.19 Coord. SPC OPAN	<u>Etude d'impact environnementale :</u> En temps voulu, l'ORCA s'occupera de présenter le projet au SFFN pour définir la bonne marche à suivre.	ORCA	SFFN	Selon avancement dossier	
4	23.04.19 Coord. SPC OPAN	<u>Contact M. Küffer :</u> Contact avec M. Küffer du SPC pour obtenir des informations relatives aux construction des ruches et du réservoir enterré et des informations concernant la demande pour une usine de production de biogaz	OPAN	M. Küffer (SPC)	Mai 19	
3	Hors séance	<u>Evacuation des eaux :</u> Faire l'évaluation de la sensibilité du sol et définir les modes possibles d'évacuation des eaux sur les différentes zones de protection	OPAN	--	Pour fin avril 19	
2	12.03.19 Coord. SPC OPAN	<u>Plan des contraintes :</u> Compléter avec les axes de traversées du gros gibier.	OPAN	--	Fin mars 19	
1	12.03.19 Coord. SPC OPAN	Faire la visite des lieux et le dossier photos y relatif	OPAN	--	Fin mars 19	

## Liste des décisions

Etat au 10.12.2019				
N°	Description de la décision	Décidé		Motivation / Documents / Remarques
		Par	Date	
13	<u>Variante retenue pour l'étude complémentaire :</u> Il est décidé de développer la variante 2a dans le cadre du complément d'étude avec les bases suivantes : - Pas de modification de la sinuosité. - Adaptation du profil en long sur les zones (env.) : • Km 1'775 à 2'200 • Km 2'350 à 2'500	SPCH	10.12.2019	La variante 2a présente une sinuosité un peu meilleure et des impacts (reservoir enterré) moindre que la 2b. Les adaptatns du PL sont rendues possibles par la prise en compte de fermetures ponctuelles de la route en période estivale.
12	<u>Var 3b - Route d'accès Sud - MaJ du tracé :</u> Le nouveau tracé transmis par OPAN a été validé par VG	SPCH	25.06.2019	Voir point en suspens N°6. Le profil en long obtenu avec cette variante est correct.
11	<u>Variantes retenues :</u> Les variantes 3a, 3b et 4 sont retenues pour la finalisation des études.	SPCH	04.06.2019	Ces 3 variantes sont interessantes et doivent être comparées.
10	<u>Route d'accès - Profil type :</u> • Le cas de croisement VL-PL est à prendre en compte, soit un profil de 5.50m. • Ce profil est à appliquer uniquement sur les premiers mètre après le carrefour. • La suite des accès aura une largeur équivalente à l'existant, soit ~3.50m.	SPCH	04.06.2019	Le croisement sur longueur ne parait pas indispensable (accès Sud = accès "privé", accès Nord a des places d'évitement).
9	<u>Routes d'accès et carrefours :</u> Accès Nord – Pour les 3 variantes : • La pente max de 13% est hors normes, mais idem à l'existant. • Décision est prise de laisser cet accès comme ça pour la finalisation des études. Accès Sud – Var. 3a et 4 : • La pente de 12% est plus importante que l'existant (~9%), mais est aux normes pour Vp 40 km/h. • Décision est prise de laisser le tracé de cet accès comme ça pour la finalisation des études.	SPCH	04.06.2019	PL acceptables (aux normes ou idem existant).
8	<u>Contacts propriétaires :</u> Ne pas encore prendre contact avec les différents propriétaires éventuellement impactés par le projet (ruches et réservoirs souterrain).	SPCH	23.04.2019	Il est encore trop tôt dans le développement du projet (pas de variante retenue).
7	<u>Défrichement :</u> Les surfaces de défrichements doivent être évaluées en tenant compte d'un décalage de 5m min par rapport à l'emprise du projet (pied ou haut de talus).	SPCH	23.04.2019	Laisser de la marge autour du projet pour la construction.
6	<u>Evacuation des eaux dans la zone Au :</u> Dans le cadre de l'étude de variantes, il est décidé de considérer qu'une infiltration directe est possible.	SPCH	23.04.2019	Une première analyse montre que l'infiltration est admissible. Cette conclusion dépend toutefois beaucoup de la nature et de la sensibilité du sol (non connues à ce stade de l'étude). Il conviendra donc de s'assurer de ces dernières lors des phases d'études suivantes pour confirmer la faisabilité de l'infiltration.

## Liste des décisions

Etat au 10.12.2019				
N°	Description de la décision	Décidé		Motivation / Documents / Remarques
		Par	Date	
5	<u>Variante 4 :</u> En plus de la famille de variantes 3, il est décidé d'esquisser une variante 4 qui sera un mixte entre la variante 3a et la variante 3b.	SPCH	23.04.2019	L'objectif est d'obtenir une variante avec le moins d'impacts possibles sur les zones forêt. On peut en effet dégager une « tendance » de présence de forêt par zone et par côté (Nord et Sud) le long de la route existante. L'idée est donc de profiter des synergies entre les variantes a et b pour éviter autant que possible les zones de forêt.
4	<u>Famille de variantes 3 (3a et 3b) :</u> - D'approfondir l'étude de ces 2 variantes. - De dessiner et de valider la faisabilité des carrefours. - De décaler le projet à l'Est (hors zone S2). - D'indiquer les impacts en termes de défrichement et d'emprise sur les zones agricoles.	SPCH	23.04.2019	Ces variantes présentent un intérêt mais doivent encore être approfondies et validées en vue de l'élaboration du dossier final.
3	<u>Famille de variantes 2 (2a et 2b) :</u> Il est décidé : - De ne pas développer ou préciser plus avant ces 2 variantes (2a et 2b). - De ne pas les chiffrer. - De les conserver en l'état pour être présentées dans le dossier final.	SPCH	23.04.2019	Ces variantes ne présentent pas vraiment d'intérêts. Il n'est en effet pas souhaitable de développer des variantes pour un tracé qui serait presque complètement hors normes.
2	<u>Variantes de tracé à étudier :</u> • Conserver la variante 0. Elle n'améliore pas la géométrie, mais donne un point de comparaison en termes de coûts (le remplacement du revêtement sera de toute manière une nécessité à moyen terme). • Pas analyser les variantes 1 qui ont peu d'intérêts pour le projet (pas d'amélioration de la géométrie). • Analyser, dans un premier temps, la géométrie des variantes 2 et 3.	SPCH	12.03.2019	Le but est de limiter le nombre de variantes étudiées de manière pragmatique afin de contenir les prestations dans les limites définies dans l'offre sachant que des variantes supplémentaires pourront être étudiées par la suite en pleine connaissance des conclusions définitives de la présente étude.
1	<u>Suppression du PN :</u> L'étude des possibilités de suppression du PN pour remplacement par un passage dénivelé est mis en stand-by jusqu'à fin 2019.	SPCH	12.03.2019	Le projet de ligne direct (financement) est en cours de discussion au parlement. Le résultat des débats devrait être connu fin 2019. La transformation du PN en passage dénivelé ne se fera pas si le projet de ligne direct voit le jour.