

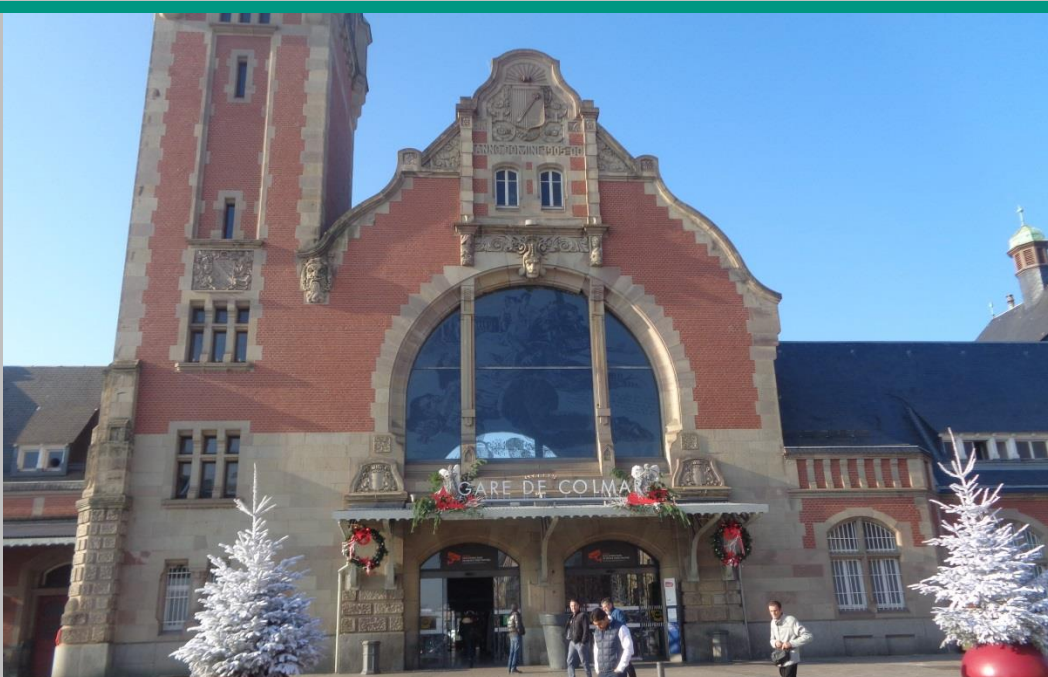


SCHIENENVERBINDUNG ZWISCHEN COLMAR UND FREIBURG LIAISON FERROVIAIRE ENTRE COLMAR ET FRIBOURG

Étude de mobilité multimodale
Untersuchung zur multimodalen Mobilität

Rapport de synthèse – 05/03/2019 : Synthèse de l'étude et comparaison des scénarios

Synthesebericht – 05/03/2019 : Zusammenfassung der Untersuchung und Vergleich der Szenarien



Fonds européen de développement régional (FEDER)
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)



Identification du document

N° Affaire	Type d'étude	Type de doc	Phase	Libellé	Emetteur	Indice
43827	OPP	LIV	3	Rapport final	SETEC	D

Validation du document

	Nom	Fonction	Signature	Date
Rédacteurs	J. FERRY, J. LELANDAIS, HP. KIENZLER			
Vérificateur	J. FERRY, HP KIENZLER			
Approbateur	J. FERRY			

Historique des modifications

Indices	Objet de la modification	Date
A	Version initiale - Etablissement du document	14/02/2019
B	Version complète	15/02/2019
C	Corrections et traduction	19/02/2019
D	Reprises suite au COMOP	01/03/2019
E	Remarques des partenaires allemands	04/03/2019
F	Mise à jour des logos	05/03/2019
G	Reprises suite au COPIL	07/03/2019

Liste de diffusion

Nom	Société

SOMMAIRE

1. OBJET / CONTEXTE	4
2. SYNTHESE DE L'ANALYSE DE L'OFFRE ET DES BESOINS EN MOBILITE	5
2.1 LA SITUATION ACTUELLE	5
2.2 LA SITUATION POUR LES VOYAGEURS APRES 2020	5
2.3 L'EVOLUTION POSSIBLE DES BESOINS DE MOBILITE	6
2.4 LA QUESTION DU FRET	7
3. PRESENTATION DES SCENARIOS D'INFRASTRUCTURE ET D'EXPLOITATION ETUDIES	10
3.1 SCENARIO 1 : LIAISON FERROVIAIRE DIRECTE COLMAR-FRIBOURG	10
3.2 SCENARIO 2 : PHASAGES POSSIBLES	13
3.3 SCENARIO 3 : TRAM-TRAIN	14
4. PRINCIPAUX RESULTATS DE L'ETUDE	16
4.1 COUTS ET FAISABILITE TECHNIQUE	16
4.1.1 SCENARIO 1	16
4.1.2 SCENARIO 3	17
4.1.3 SCENARIO 2C	18
4.2 POTENTIEL DE TRAFIC ET PREMIERS ELEMENTS D'ANALYSE ECONOMIQUE	20
4.3 CONCLUSIONS	23
4.3.1 COMPARAISON MULTICRITERES DES SCENARIOS	23
4.3.2 FOCUS SUR L'INTEGRATION DE LA LIAISON DANS LE RESEAU BSB 2020	26
4.3.3 OPPORTUNITE DE LA LIAISON	26
5. ETAPES ULTERIEURES D'ETUDE ET DE PROCEDURES	27
5.1 PLANNING INDICATIF	27
5.2 CONTENU DES ETUDES PRELIMINAIRES	30

INHALT

1. ZIEL UND ZUSAMMENHANG DER STUDIE	4
2. ZUSAMMENFASSUNG DER ANALYSE DES ANGEBOTS UND DES MOBILITÄTSBEDARFS	5
2.1. DIE AKTUELLE SITUATION	5
2.2. DIE SITUATION FÜR DEN PERSONENVERKEHR NACH 2020	5
2.3. DIE ENTWICKLUNG DER MOBILITÄTSBEDÜRFNISSE	6
2.4. ZUR FRAGE DES GÜTERVERKEHRS	7
3. PRÄSENTATION DER UNTERSUCHTEN SZENARIEN ZUR INFRASTRUKTUR UND ZUM BETRIEB	10
3.1. SZENARIO 1: DIREKTE VERBINDUNG COLMAR - FREIBURG	10
3.2. SZENARIO 2: MÖGLICHE ZEITLICH VERSETZTE INBETRIEBNAHME	13
3.3. SZENARIO 3 : TRAM-TRAIN	14
4. HAUPTERGEBNISSE DER STUDIE	16
4.1. KOSTEN UND TECHNISCHE MACHBARKEIT	16
4.1.1. SZENARIO 1	16
4.1.2. SZENARIO 3	17
4.1.3. SZENARIO 2C	18
4.2. VERKEHRSPOTENZIAL UND ERSTE ELEMENTE DER WIRTSCHAFTLICHEN ANALYSE	20
4.3. FAZIT	23
4.3.1. MULTIKRITERIEN-ANALYSE DER SZENARIEN	23
4.3.2. FOKUS AUF DIE INTEGRATION DER VERBINDUNG IN DAS BSB 2020 NETZ	26
4.3.3. NUTZEN DER VERBINDUNG	26
5. WEITERE UNTERSUCHUNGSPHASEN UND VERFAHREN	27
5.1. INDIKATIVER ZEITPLAN	27
5.2. INHALTE DER VORUNTERSUCHUNGEN	30

1. Objet / Contexte

La DREAL Grand Est, en partenariat avec la Région Grand Est, le groupe Caisse des Dépôts, le Land de Bade-Wurtemberg, l'Etat fédéral Allemand et l'Union Européenne au travers du programme Interreg pour le Rhin supérieur, a souhaité lancer une étude de mobilité multimodale en lien avec la réalisation potentielle d'une liaison ferroviaire entre Colmar et Fribourg. Cette étude d'opportunité vise à vérifier l'intérêt d'une telle liaison, à examiner les différents scénarios de réalisation, à vérifier leur faisabilité et leur potentiel et à jeter les bases de phases d'études ultérieures éventuelles.

Le contexte dans lequel s'inscrit la présente étude se caractérise par :

- Un contrat de territoire en préparation suite à la fermeture programmée de la centrale nucléaire de Fessenheim ;
- Une volonté d'accompagner le développement des zones d'activités de la bande rhénane (en lien avec le port de Neuf-Brisach) ;
- Un développement attendu de l'offre du côté allemand (Breisgau-S-Bahn 2020) ;
- Un développement économique et touristique de la région de Neuf-Brisach / Breisach, qui nécessite une bonne connexion en transports en commun vers Colmar et Fribourg.

L'étude, confiée au groupement Setec – Prognos, s'est déroulée de septembre 2018 à février 2019. Elle a consisté en deux grandes parties, qui ont chacune fait l'objet d'un rapport détaillé :

- Une étude de mobilité, faisant un diagnostic des besoins actuels de déplacements et présentant une première estimation du potentiel de trafic de la liaison Colmar – Fribourg ;
- Une étude technique d'infrastructure et d'exploitation ferroviaire, avec pour objectif d'estimer en première approche le coût des travaux et le niveau de service possible selon différents scénarios.

Le présent rapport fait la synthèse globale des principaux résultats de l'étude réalisée et esquisse une première comparaison multicritère des scénarios envisagés. Il fournit enfin un planning possible pour les étapes suivantes d'études et de procédures, et détaille les points à étudier en priorité dans la prochaine phase, celle des études préliminaires.

1. Ziel und Zusammenhang der Studie

Die „DREAL Grand-Est“ wollte in Zusammenarbeit mit der Region Grand-Est, der „Caisse des Dépôts“, dem Land Baden-Württemberg, der Bundesrepublik Deutschland und der Europäischen Union im Rahmen des Interreg-Programms für den Oberrhein eine multimodale Mobilitätsuntersuchung im Zusammenhang mit der Schaffung einer Schienenverbindung zwischen Colmar und Freiburg erstellen. Ziel der Studie ist es, das Interesse an einer solchen Verbindung zu überprüfen, verschiedene Szenarien für ihre Umsetzung zu untersuchen, deren Machbarkeit und Potentiale zu prüfen und die Grundlagen für mögliche zukünftige Studienphasen zu schaffen.

Der Zusammenhang dieser Studie ist gekennzeichnet durch:

- Ein „Gebietsvertrag“ aufgrund der vorgesehenen AKW-Stilllegung in Fessenheim
- Der politische Wille, die Entwicklung von Industrie-/Gewerbegebieten zwischen dem Rhein und Colmar zu fördern
- Die erwartete Angebotsverbesserung im Rahmen des „Breisgau-S-Bahn 2020“ Projekts
- Die wirtschaftliche und touristische Entwicklung der Region Neuf-Brisach/Breisach, die eine gute ÖV-Anbindung nach Colmar und Freiburg erfordert.

Die Studie wurde vom Gruppe SETEC-PROGNOS von September 2018 bis Februar 2019 durchgeführt. Er bestand aus zwei Hauptteilen, von denen jeder Teil Gegenstand eines ausführlichen Berichts war:

- einer Mobilitätsuntersuchung, um eine Diagnose der aktuellen Mobilitätsbedarfe zu erstellen und eine erste Schätzung des Verkehrspotenzials der Verbindung Colmar – Freiburg zu präsentieren.
- einer technischen Studie zur Infrastruktur und zur Bedienung mit dem Ziel, die Baukosten und das mögliche Angebotsniveau unter verschiedenen Szenarien zu schätzen.

Dieser Bericht fasst die wichtigsten Ergebnisse der Studie zusammen und beschreibt einen ersten Multikriterien-Vergleich der betrachteten Szenarien. Schließlich beinhaltet er einen möglichen Zeitplan für die nächsten Phasen von Studien und Verfahren und erläutert die Punkte, die in der nächsten Phase, den Vorstudien, prioritär behandelt werden sollen.

2. Synthèse de l'analyse de l'offre et des besoins en mobilité

2.1 La situation actuelle

Le territoire d'étude comprend la Communauté d'Agglomération de Colmar, la Communauté de communes Rhin-Brisach, les arrondissements d'Emmendingen et de Brisgau-Haute Forêt Noire ainsi que la ville de Fribourg-en-Brisgau. Il englobe ainsi **800 000 habitants**, dont 150 000 environ côté français. De fait, la partie allemande du périmètre est bien plus densément peuplée que la partie française, et cela a des conséquences sur les caractéristiques de mobilité, assez contrastées de part et d'autre du Rhin.

Les déplacements domestiques internes à la France sont significatifs (env. 44 000 déplacements interurbains / jour dans la zone d'étude), notamment entre la frange rhénane et l'agglomération colmarienne. La zone portuaire de Biesheim/Kunheim est un générateur important, tout comme la citadelle de Neuf-Brisach pour la clientèle touristique. Ce trafic est néanmoins réalisé quasi exclusivement en automobile, malgré des congestions récurrentes en entrée de Colmar. Les liaisons en TC souffrent en effet d'une offre assez peu étoffée, avec des temps de parcours peu compétitifs par rapport à la voiture. De ce fait, les TC interurbains sur le secteur sont à vocation essentiellement scolaire.

Du côté allemand, le système de transport en commun est attractif et régulièrement saturé. Il est organisé sur l'axe Breisach – Fribourg autour de la ligne ferroviaire en service Breisacher Bahn, dont le service est amené à être amélioré à l'horizon 2020. En 2016, la charge de la ligne dépassait déjà les 10 000 voyageurs par jour en moyenne (deux sens confondus), avec 2 600 montées / descentes par jour en gare de Breisach. Dans l'arrondissement de Brisgau-Haute Forêt Noire, la part modale des TC est ainsi estimée entre 13 et 16%.

Le volume de trafic transfrontalier tous modes est également significatif avec **environ 22 000 déplacements par jour traversant le Rhin entre Vogelgrun et Breisach**. **Achats et loisirs/tourisme sont les motifs prépondérants de ces déplacements transfrontaliers** : ils représentent 75% de ces déplacements, contre 25% de motifs pendulaires. La part du transport collectif pour ces déplacements est très faible (moins de 1%) : la ligne 1076 actuelle souffre d'une tarification complexe et peu intégrée aux autres réseaux, de temps de parcours peu compétitifs et de la rupture de charge à Breisach.

La prépondérance des motifs achats/loisirs dans les déplacements transfrontaliers se traduit par un trafic routier sur le pont plus important le samedi qu'en jour ouvré, ainsi que par des variations saisonnières importantes. L'importance des flux touristiques et d'achats est ainsi soulignée par tous les acteurs : visites de Colmar et de Neuf-Brisach, thermes de Bad Krozingen, attractivité de Freiburg et des bases de loisirs de la Forêt Noire. Une analyse plus fine de ces flux touristiques, notamment grâce à des enquêtes adaptées, sera nécessaire dans les phases d'étude ultérieures pour bien appréhender l'impact d'une liaison ferroviaire sur ces déplacements.

2.2 La situation pour les voyageurs après 2020

On note donc aujourd'hui un fort déficit d'attractivité des transports collectifs pour les déplacements transfrontaliers et sur la partie française du secteur. Ce déficit est lié en partie à la structure du territoire mais pourrait être amélioré avec une offre TC plus attractive. La situation devrait déjà être améliorée à l'horizon 2020,

2. Zusammenfassung der Analyse des Angebots und des Mobilitätsbedarfs

2.1. Die aktuelle Situation

Die Untersuchungsgebiet erstreckt sich auf die Kommunen der Communauté d'agglomération de Colmar und die Communauté de communes Pays Rhin-Brisach, die Landkreise Emmendingen und Breisgau-Hochschwarzwald und den Stadtkreis Freiburg im Breisgau. Es umfasst damit **800.000 Einwohner**, davon rund 150.000 auf französischer Seite. Tatsächlich ist der deutsche Teil des Untersuchungsgebietes viel dichter bevölkert als der französische Teil, was sich auf die Mobilitätscharakteristika auswirkt, die auf beiden Seiten des Rheins sehr unterschiedlich sind.

Der französische Binnenverkehr ist relevant (ca. 44.000 Überlandfahrten pro Tag im Untersuchungsgebiet), insbesondere zwischen dem Randbereich des Rheins und dem Raum Colmar. Das Hafengebiet von Biesheim/Kunheim ist stark frequentiert, genauso wie die Zitadelle Neuf-Brisach. Allerdings handelt es sich jedoch quasi ausschließlich um Straßenverkehr, trotz der immer wieder auftretenden Staus am Eingang von Colmar. Die ÖV-Verbindungen haben ein relativ schwach entwickeltes Angebot, mit Reisezeiten, die im Vergleich zum Pkw nicht sehr wettbewerbsfähig sind. Infolgedessen ist ÖV zwischen den Kommunen im Untersuchungsgebiet im Wesentlichen auf die Schülerbeförderung ausgerichtet.

Auf deutscher Seite ist das ÖV-System attraktiv und regelmäßig an der Sättigungsgrenze. Es ist auf der Achse Breisach - Freiburg um die Bahnstrecke der Breisacher Bahn organisiert, die bis 2020 ausgebaut werden soll. Bis 2016 lag die Auslastung der Strecke bereits bei durchschnittlich über 10.000 Fahrgästen pro Tag (zwei Richtungen kombiniert), mit 2.600 Ein- und Ausstiegen pro Tag im Bahnhof Breisach. Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald wird der Modal-Split des ÖVs auf 13 bis 16% geschätzt.

Mit rund **22.000 Fahrten pro Tag über den Rhein zwischen Vogelgrun und Breisach** ist auch das Volumen des grenzüberschreitenden Verkehrs signifikant. **Einkauf- und Freizeitfahrten sind die Hauptzwecke für diese grenzüberschreitenden Fahrten**: Sie machen 75% dieser Fahrten aus, verglichen mit 25% für Pendlerfahrten. Der ÖV-Anteil an diesen Fahrten ist sehr gering (weniger als 1%): Die aktuelle Linie 1076 ist geprägt von einem komplexen Tarifsystem und geringer Integration mit anderen Netzen, nicht wettbewerbsfähigen Reisezeiten und einem Umstieg in Breisach.

Die Dominanz von Einkauf- und Freizeitfahrten im grenzüberschreitenden Verkehr führt an Samstagen zu einem höheren Straßenverkehr auf der Rheinbrücke als an Werktagen sowie zu erheblichen saisonalen Schwankungen. Die Wichtigkeit von Tourismus- und Einkaufsströmen wird so von allen Beteiligten unterstrichen: Besuche in Colmar und Neuf-Brisach, die Thermen von Bad Krozingen, die Attraktivität von Freiburg und die Freizeitzentren des Schwarzwaldes. Eine detailliertere Analyse dieser Touristenströme, insbesondere durch geeignete Erhebungen, wird in späteren Studienphasen erforderlich sein, um die Auswirkungen einer Eisenbahnverbindung auf diese Fahrten vollständig zu verstehen.

2.2. Die Situation für den Personenverkehr nach 2020

Es fehlt an der Attraktivität des ÖVs für den grenzüberschreitenden Verkehr und dem französischen Teil des Untersuchungsgebiets. Dieses Defizit ist teilweise mit der Struktur des Untersuchungsgebiets verbunden, könnte aber durch ein attraktiveres ÖV-Angebot verbessert werden. Die Situation sollte bereits bis 2020 verbessert

avec :

- **La création d'un bus à haut niveau de service entre Colmar et Breisach** : la Région Grand Est a en effet prévu d'investir pour rendre la ligne actuelle plus attractive : voies réservées et priorités en entrée de Colmar pour éviter les zones congestionnées, optimisation de l'itinéraire – le tout pour un gain de temps estimé à 10 min en pointe environ-, amélioration du cadencement (un bus par demi-heure en pointe et un par heure sur le reste de la journée).
- **L'amélioration de l'offre ferroviaire sur la partie allemande du secteur** : les travaux ont commencé en février 2019 pour l'amélioration de la ligne dans le cadre du « Breisgau S-Bahn »2020. Electrification, aménagements de vitesse et de sécurité, renouvellement du matériel roulant, renforcement de la desserte avec un cadencement systématique à la demi-heure sur toute la journée pour l'ensemble des gares de l'axe devraient apporter une amélioration substantielle du service. Le schéma de desserte actuellement envisagé prévoit en outre que les missions au départ de Breisach soient systématiquement prolongées au-delà de Fribourg vers la Forêt Noire (Titisee) et Donaueschingen / Villingen via la ligne du Höllentalbahn. Ceci n'est pas sans conséquences dans la réflexion sur la liaison Colmar-Fribourg, comme nous le verrons dans l'analyse des scénarios.

En 2020, nous aurons donc une ligne de bus transfrontalière améliorée, en correspondance avec des liaisons ferroviaires optimisées et prolongées en Allemagne, ouvrant des perspectives intéressantes pour une première étape d'amélioration des TC transfrontaliers dans le secteur. Cette amélioration pourrait utilement être accompagnée de réflexions sur une meilleure intégration tarifaire des réseaux, l'organisation de rabattements vers les principales stations du BHNS, etc.

Toutefois, y compris après 2020, les temps de parcours TC devraient rester encore bien supérieurs aux temps en voiture pour la plupart des relations transfrontalières et la rupture de charge restera un frein pour la liaison entre Colmar et Fribourg. C'est pourquoi cette étape peut être considérée comme intermédiaire avant la mise en service, à plus long terme, d'une liaison ferroviaire directe qui améliorerait significativement la compétitivité des transports en commun par rapport à la voiture.

2.3 L'évolution possible des besoins de mobilité

Le secteur d'étude a connu une forte dynamique démographique ces dernières années, en particulier dans la partie allemande. Cette croissance devrait se poursuivre, notamment à Fribourg, sur un rythme toutefois un peu ralenti par rapport à la période récente. **Plusieurs scénarios d'évolution démographique ont ainsi été considérés, qui conduisent à un accroissement de la population compris entre 0,25% et 0,8% par an d'ici 2030.**

Les tendances concernant la mobilité transfrontalière sont difficiles à dégager : après une période de forte hausse jusqu'au début des années 2000, les déplacements transfrontaliers se sont plutôt stabilisés, sous les effets croisés d'une légère baisse de l'emploi transfrontalier et d'une hausse des déplacements pour motifs achats et loisirs. La dynamique de l'emploi pourrait redevenir soutenue dans les prochaines années, notamment avec **la nouvelle zone de développement économique « Ecorhena »**, qui devrait voir le jour sur les communes de Nambshiem, Heiteren et Geiswasser notamment. Des nouvelles implantations économiques sont également possibles en Allemagne, entre autres à Breisach, Gottenheim ou Bötzingen. Mais ce sont surtout, autour des points

werden:

- **Die Einrichtung eines Metrobusangebot (Bus Rapide Transit) zwischen Colmar und Breisach**: Die Region Grand Est hat vor, in die Attraktivitätssteigerung der aktuellen Linie zu investieren: reservierte Fahrspuren und Prioritätsregelungen am Eingang von Colmar, um Staus zu vermeiden, Routenoptimierungen - alles für eine geschätzte Zeitersparnis von rund 10 Minuten in der Spitze -, verbesserte Taktung (ein Bus pro halbe Stunde zu Spitzenzeiten und einer pro Stunde für den Rest des Tages).
- **Die Verbesserung des Schienenverkehrs im deutschen Teil des Untersuchungsgebiets**: Im Februar 2019 begannen die Bauarbeiten zur "Breisgau S-Bahn 2020". Elektrifizierung, Geschwindigkeits- und Sicherheitsverbesserungen, Neubeschaffung von Fahrzeugen, Ausbau des Angebotes durch einen systematischen Halbstundentakt den ganzen Tag über für alle Bahnhöfe auf der Achse sollte zu einer wesentlichen Verbesserung des Angebotes führen. Aktuelle Überlegungen beinhalten, dass das Angebot von Breisach über Freiburg hinaus systematisch in den Schwarzwald (Titisee) und nach Donaueschingen / Villingen über die Höllentalbahn verlängert wird.

Im Jahr 2020 wird es daher eine verbesserte grenzüberschreitende Buslinie in Verbindung mit optimierten und erweiterten Bahnverbindungen in Deutschland geben, die interessante Perspektiven für einen ersten Schritt zur Verbesserung des grenzüberschreitenden ÖV in diesem Gebiet eröffnet. Diese Verbesserung könnte sinnvollerweise von Überlegungen zu einer besseren Tarifintegration der Netze und die Organisation der Zubringer zu den Haupthaltepunkten des Metrobuses begleitet werden.

Es wird jedoch auch nach 2020 erwartet, dass die ÖV-Reisezeiten auf den meisten grenzüberschreitenden Verbindungen deutlich über den Pkw-Fahrzeiten liegen werden und der Umstieg eine Beschränkung auf der Strecke Colmar-Freiburg bleiben wird. Aus diesem Grund kann diese Etappe als ein Zwischenschritt vor der längerfristigen Einrichtung einer direkten Schienenverbindung gesehen werden, was die Wettbewerbsfähigkeit im Vergleich zum Pkw deutlich verbessern würde.

2.3. Die Entwicklung der Mobilitätsbedürfnisse

Das Untersuchungsgebiet hat in den letzten Jahren ein starkes demographisches Wachstum verzeichnet, insbesondere im deutschen Teil. Dieses Wachstum dürfte sich vor allem in Freiburg fortsetzen, wenn auch etwas langsamer als in der letzten Zeit. **Dabei wurden mehrere demografische Entwicklungsszenarien berücksichtigt, die bis 2030 zu einem Bevölkerungswachstum zwischen von 0,25% bis 0,8% pro Jahr führen.**

Trends in der grenzüberschreitenden Mobilität sind schwer zu erkennen: Nach einer Phase starken Wachstums bis Anfang der 2000er Jahre hat sich der grenzüberschreitende Verkehr stabilisiert, mit den gegenläufigen Auswirkungen eines leichten Rückgangs der grenzüberschreitenden Beschäftigtenfahrten (Pendler) und einer Zunahme des Einkaufs- und Freizeitverkehrs. Die Beschäftigungsdynamik könnte in den kommenden Jahren an Intensität gewinnen, insbesondere **mit dem neuen Wirtschaftsentwicklungsgebiet "Ecorhena"** in den Gemeinden Nambshiem, Heiteren und Geiswasser. Neue Gewerbestandorte sind auch in Deutschland möglich, zum Beispiel in Breisach, Gottenheim oder Bötzingen. Jedoch scheinen vor allem die **Freizeit- und Tourismusreisen ein starkes**

d'attractivité cités plus haut, auquel on peut ajouter le futur centre culturel Art'Rhena, en construction sur l'île du Rhin. Dans ce contexte, une liaison ferroviaire directe et attractive entre Colmar, Neuf-Brisach et Fribourg voire Titisee et la Forêt Noire pourrait constituer un vecteur intéressant de développement d'un tourisme « vert ». La carte KONUS, qui permet aux touristes séjournant en Forêt Noire d'utiliser gratuitement les transports en commun, contribue déjà fortement à ce développement.

Au final, une liaison ferroviaire entre Colmar et Fribourg devra répondre à **deux enjeux de déplacements distincts et complémentaires** :

- **Un enjeu de report modal pour les déplacements entre Colmar et le pays de Rhin-Brisach**, qui sont effectués de manière presque systématique en voiture aujourd'hui. Étant donnée la structure du territoire et la localisation des activités économiques, une liaison ferroviaire attractive devra nécessairement s'appuyer sur des possibilités de rabattement performantes vers les gares pour opérer un report significatif sur ces déplacements.
- **Un enjeu de report modal mais aussi de développement économique et touristique pour les déplacements transfrontaliers** : une liaison ferroviaire performante entre Colmar et Fribourg aura vocation à reporter sur le fer des déplacements effectués aujourd'hui en voiture, mais aussi à contribuer au développement et au rayonnement du territoire concerné dans son ensemble, fort de son riche patrimoine naturel et culturel. Pour cela, et au-delà de l'infrastructure en elle-même, l'implication de l'ensemble des acteurs locaux (politiques, culturels, économiques) est nécessaire, avec des actions à mener notamment sur l'intégration tarifaire ou la promotion du territoire.

2.4 La question du Fret

Le port de Colmar et sa zone industrielle de Biesheim / Kunheim génèrent un trafic d'environ 400 trains par an, qui transitent par l'installation terminale embranchée (ITE) de Volgelsheim et rejoignent Colmar par la ligne existante, dont l'état limite fortement la vitesse des trains et qui nécessitera des travaux importants de régénération dans les prochaines années. La continuité de cette liaison est considérée comme vitale par le port. Du côté allemand, quelques wagons sont expédiés 4 à 5 fois par semaine depuis Breisach vers la gare de triage de Fribourg, via la ligne du Kaiserstuhlbahn.

Dans le futur, la question du raccordement ferroviaire de la future zone EcoRhena est posée, mais il est impossible de définir aujourd'hui son potentiel car la nature des activités attendues n'est pas connue.

De même, **il n'existe pas de potentiel identifié pour un trafic fret ferroviaire transfrontalier régulier**. Environ 900 PL par jour transitent aujourd'hui sur le pont routier, mais la nature vraisemblablement locale et très diffuse de ce trafic (à confirmer éventuellement par des enquêtes spécifiques) ne permet pas d'envisager raisonnablement un transfert significatif sur le fer.

La liaison ferroviaire, si elle était rétablie, pourrait **éventuellement servir d'itinéraire de secours ou de délestage en cas de perturbation sur les lignes Nord-Sud en France ou en Allemagne**. Toutefois, les aspects structurels et

Entwicklungspotenzial um die oben genannten Attraktivitätspunkte herum zu haben, zu denen das zukünftige Kulturzentrum Art'Rhena hinzukommt, das auf der Rheininsel entsteht. In diesem Zusammenhang könnte eine direkte und attraktive Schienenverbindung zwischen Colmar, Neuf-Brisach und Freiburg oder auch Titisee und dem Schwarzwald ein interessanter Faktor für die Entwicklung eines "grünen" Tourismus sein. Die KONUS-Karte, welche Übernachtungsgästen die kostenlose Nutzung des ÖV ermöglicht, leistet hierzu bereits einen deutlichen Beitrag.

Letztendlich wird eine Schienenverbindung zwischen Colmar und Freiburg zwei **unterschiedliche aber komplementäre Herausforderungen** zu bewältigen haben:

- **Ein Thema der Verkehrsverlagerung für Fahrten zwischen Colmar und dem "pays de Rhin-Brisach"**, die heute fast systematisch mit dem Auto durchgeführt werden. Angesichts der Struktur des Untersuchungsgebietes und der Lage der Wirtschaftsaktivitäten muss eine attraktive Schienenverbindung zwangsläufig effiziente Zubringermöglichkeiten zu den Bahnhöfen bieten, um eine deutliche Verkehrsverlagerung auf diese Strecken zu erreichen.
- **Eine Herausforderung der Verkehrsverlagerung, aber auch der wirtschaftlichen und touristischen Entwicklung für den grenzüberschreitenden Verkehr**: Eine effiziente Schienenverbindung zwischen Colmar und Freiburg zielt darauf ab, die heutigen Fahrten mit dem Pkw auf die Schiene zu verlagern und auch zur Entwicklung und zur Ausstrahlung des betreffenden Gebiets als Ganzes mit seinem reichen Natur- und Kulturerbe beizutragen. Zu diesem Zweck ist über die Infrastruktur selbst hinaus die Einbeziehung aller lokalen Akteure (aus Politik, Kultur und Wirtschaft) erforderlich, wobei Maßnahmen insbesondere zur Tarifintegration oder zur Förderung des Gebiets durchgeführt werden müssen.

2.4. Zur Frage des Güterverkehrs

Der Hafen Colmar und seine Industriezone in Biesheim / Kunheim erzeugen einen Verkehr von ca. 400 Zügen pro Jahr, die den Gleisanschluss von Volgelsheim durchfahren und Colmar über die bestehende Strecke erreichen. Der Zustand der Strecke begrenzt stark die Geschwindigkeit der Züge und erfordert in den nächsten Jahren erhebliche Sanierungsarbeiten. Der Bestand der Strecke ist von vitalem Interesse für den Hafen. Auf der deutschen Seite werden 4- bis 5-mal pro Woche einige Wagen von Breisach zum Güterbahnhof Freiburg über die Kaiserstuhlbahn zugestellt und abgeholt.

Zukünftig stellt sich die Frage einer Schienenanbindung der geplanten EcoRhena Zone, allerdings ist es aus heutiger Sicht unmöglich deren Potenzial abzuschätzen, da die Art der zu erwarteten Aktivitäten unbekannt ist.

Ebenso konnte kein Potenzial für einen regulären grenzüberschreitenden Güterverkehr identifiziert werden. Ungefähr 900 Lkw überqueren pro Tag die Straßenbrücke über den Rhein, aber sehr wahrscheinlich im Nahverkehr mit disperser Empfängerstruktur (was eventuell noch durch spezielle Erhebungen bestätigt werden muss). Dieser Umstand erlaubt es derzeit nicht eine signifikante Verlagerung auf die Schiene zu erwarten.

Die neue Schienenverbindung könnte im Falle ihrer Wiederherstellung **eventuell als Ausweich- oder Entlastungsverbindung im Falle von Störungen der Nord-Süd Achsen in Deutschland und Frankreich dienen**.



opérationnels suivants doivent être pris en compte :

- **Rampes au niveau du franchissement du Rhin** : Du côté allemand, la pente de la plateforme est de 1,09 %, franchissable pour la plupart des trains de marchandises. Du côté français, la pente de la structure est de 3 % et ne permet que le trafic de passagers. Pour permettre le passage des trains de marchandises, il faudrait allonger la rampe pour obtenir une pente d'environ 1% adaptée aux trains de marchandises. L'intégration paysagère du projet serait rendue plus difficile et les coûts de construction seraient plus élevés. Toutefois, les coûts de construction n'augmenteraient que d'environ 0,5 à 1% environ en regard des coûts d'investissements totaux.
- **Limitation de la capacité sur l'itinéraire étudié et la Kaiserstuhlbahn en raison de voies d'intersection trop courtes** : Sur l'ensemble de la ligne (y compris la *Kaiserstuhlbahn*), les voies d'évitement et de croisement sont trop courtes pour accueillir des trains de marchandises standard de 600 à 700 m de long. En conséquence, la circulation d'un train de marchandises sur la ligne nécessiterait l'interruption de toutes les autres circulations sur la ligne tant que ce train occupe la voie. Les circulations nocturnes sont donc envisageables.
- **Configuration du raccordement aux axes nord-sud en Allemagne et en France** : Étant donné les raccordements existants (voir figure ci-après), un rebroussement des trains de marchandises serait nécessaire soit à Colmar, soit à Fribourg, selon la direction. Le tableau suivant montre la nécessité d'un rebroussement selon la direction :

	Du nord au sud	Du sud au nord
France vers Allemagne	Rebroussement à la gare de marchandises de Fribourg ou traversée de la gare de passagers de Fribourg	Rebroussement à Colmar
Allemagne vers France	Rebroussement à Colmar	Pas de rebroussement

- **Mesures de protection contre le bruit** : Si, dans des cas exceptionnels, la ligne devait être utilisée comme ligne de déviation pour le trafic de fret, la population le long de cette ligne pourrait demander une protection accrue contre le bruit, en particulier dans le cas de circulations nocturnes. Toutefois, cet aspect ne peut pas encore être prévu à ce stade de l'étude.

Pour conclure, l'utilisation de la ligne Fribourg-Colmar pour le trafic marchandises est possible comme ligne de déviation dans des cas exceptionnels (par exemple en cas de fermeture de ligne sur les axes nord-sud), mais nécessite la prise en compte des restrictions mentionnées ci-dessus.

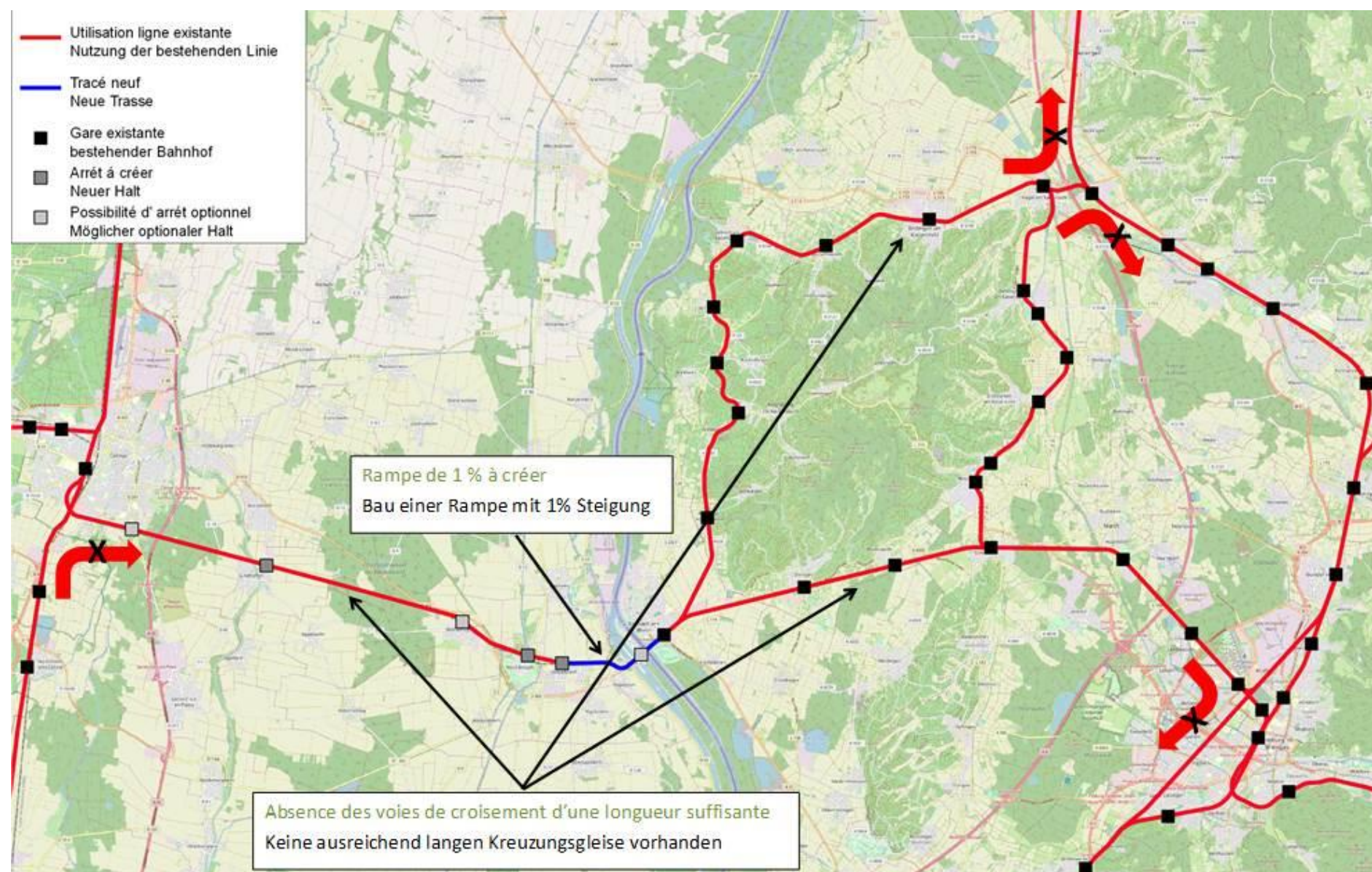
Hierzu sind allerdings die folgenden baulichen und betrieblichen Aspekte zu berücksichtigen:

- **Rampen zu der Rheinquerung**: Auf deutscher Seite beträgt die Steigung zum Bauwerk 1,09 %, also machbar für die meisten Güterzüge. Auf der französischen Seite beträgt die Steigung zum Bauwerk 3% und erlaubt nur Personenverkehr. Für Güterzüge müsste die Rampe verlängert werden, um eine für Güterzüge geeignete Steigung von ca. 1% zu erreichen. Dies würde einen verstärkten Eingriff in die Landschaft und erhöhte Baukosten bedeuten. Allerdings würden sich die Baukosten im Verhältnis zu den gesamten Investitionskosten nur um ca. 0,5 – 1% erhöhen.
- **Kapazitätsbeschränkung auf der Untersuchungsstrecke und der Kaiserstuhlbahn wegen zu kurzer Kreuzungsgleise**: Auf der gesamten Strecke (einschließlich der Kaiserstuhlbahn) sind die Ausweich- und Kreuzungsgleise zu kurz, um übliche Güterzüge von 600 – 700m Länge aufzunehmen. Dies würde bedeuten, dass im Fall, dass Güterzüge über die Strecke geleitet werden, der gesamte weitere Zugbetrieb eingestellt werden müsste, bis der Güterzug die Strecke verlassen hat. Grundsätzlich wäre dies während der Nachtstunden möglich.
- **Konfiguration der Verknüpfung mit den Nord-Süd Achsen in Deutschland und Frankreich**: Entsprechend den bestehenden Verknüpfungen (siehe Abbildung) wären je nach Richtung ein Richtungswechsel der Güterzüge entweder in Colmar oder in Freiburg nötig. Die folgende Tabelle zeigt die richtungsspezifische Notwendigkeit für einen Richtungswechsel:

	Von Nord nach Süd	Von Süd nach Nord
Von Frankreich nach Deutschland	Richtungswechsel in Freiburg Güterbahnhof, oder Durchfahrt durch Freiburg Hauptbahnhof	Richtungswechsel in Colmar
Von Deutschland nach Frankreich	Richtungswechsel in Colmar	Kein Richtungswechsel nötig

- **Lärmschutzmaßnahmen**: Im Falle einer Nutzung der Strecke als Umleitungsstrecke für den Güterverkehr in Ausnahmefällen könnten Forderungen der Bevölkerung entlang der Strecke nach einem verstärkten Lärmschutz laut werden. Insbesondere weil die Güterzüge dann nachts fahren würden. Dies kann allerdings zum derzeitigen Stand der Untersuchung noch nicht vorhergesehen werden.

Als Fazit kann festgehalten werden: Eine Nutzung der Strecke von Freiburg nach Colmar für den Güterverkehr ist in Ausnahmefällen (bspw. bei Streckensperrungen auf den Nord-Süd Achsen) als Umleitungsstrecke möglich, erfordert aber die Berücksichtigung der o.g. Einschränkungen.



Situation pour le transport de Fret transfrontalier / Situation für das grenzüberschreitende Schienengüterverkehr

3. Présentation des scénarios d'infrastructure et d'exploitation étudiés

Sur la base des constats précédents sur les besoins de mobilité actuels et futurs, des voyageurs comme des marchandises, plusieurs scénarios ont été envisagés. Ils doivent tous être compatibles, à terme, avec une liaison ferroviaire directe, sans rupture de charge, entre Colmar et Fribourg. **Les caractéristiques communes aux différents scénarios sont les suivantes :**

- **L'utilisation de la voie ferrée existante entre Colmar et Volgelsheim**, remise à neuf, adaptée à des circulations voyageurs avec une vitesse maximale de 100 à 120 km/h, et **avec suppression de l'ensemble de ses passages à niveau**¹ ;
- **Un objectif de desserte avec une fréquence à la demi-heure en pointe et à l'heure sur le reste de la journée**, sans création de trains supplémentaires entre Breisach et Fribourg : dans les cas sans rupture de charge à Breisach, les dessertes sont ainsi envisagées comme des prolongements jusqu'à Colmar des missions existantes sur la Breisacher Bahn.
- **La création de 4 à 5 haltes intermédiaires entre Colmar et Breisach** : 3 sans doute incontournables à Sundhoffen, Neuf-Breisach et Volgelsheim, et 1 ou 2 à préciser dans les études ultérieures parmi les options possibles (Colmar Sud, Wolfgantzen, Ile du Rhin).

Enfin, les scénarios de nouvelle liaison voyageurs ont été pensés de manière à pouvoir maintenir les trafics de fret ferroviaire actuels de part et d'autre du Rhin, ainsi qu'un développement jusqu'à un doublement potentiel des trafics en lien avec la future zone EcoRhena, à condition que ces trafics puissent être accueillis en dehors des heures de pointe voyageurs (d'où une fréquence à l'heure pour les services voyageurs hors période de pointe). Selon les scénarios, des dispositions constructives plus ou moins lourdes peuvent être envisagées afin de pouvoir accueillir de manière exceptionnelle du fret transfrontalier ; cet aspect devra être approfondi dans les phases d'étude ultérieures.

3.1 Scénario 1 : liaison ferroviaire directe Colmar-Fribourg

Le scénario 1 vise à établir en une seule étape une liaison ferroviaire directe, sans rupture de charge, entre Colmar et Fribourg. Il s'appuie pour cela sur une rénovation complète de la ligne existante entre Colmar et Volgelsheim, puis sur une nouvelle infrastructure entre la gare de Volgelsheim et la gare de Breisach, avec de nouveaux ouvrages de franchissement du grand canal d'Alsace et du Rhin. Il utilise ensuite la ligne existante entre Breisach et Fribourg, qui sera électrifiée aux normes allemandes (15kV – 16⅔Hz) à l'horizon 2020.

Pour le franchissement du Rhin, un tracé accolé aux ouvrages routiers existant est privilégié à ce stade ; un tracé alternatif, passant un peu plus au nord sur le canal d'Alsace, a également été étudié.

Le schéma ci-après résume les principaux aménagements d'infrastructure dans ce scénario.

¹ En l'état actuel de la réglementation française, une réouverture au trafic voyageurs de ligne existante s'apparente à la création d'une nouvelle ligne, imposant de facto la suppression (par fermeture ou création de passages dénivelés) de l'ensemble des passages à niveau. Ceci peut toutefois évoluer à l'avenir ou faire l'objet d'exceptions, à approfondir dans les étapes ultérieures d'étude.

² En conséquence des réglementations françaises, la réouverture d'une ligne existante au trafic voyageurs nécessite la suppression de tous les passages à niveau. Cette réglementation peut évoluer à l'avenir ou faire l'objet d'exceptions, à approfondir dans les étapes ultérieures d'étude.

3. Präsentation der untersuchten Szenarien zur Infrastruktur und zum Betrieb

Auf der Basis der oben beschriebenen Feststellungen zu den aktuellen und zukünftigen Mobilitätsbedürfnissen, des Personen- wie auch des Güterverkehrs wurden mehrere Szenarien aufgestellt. Diese müssen letztlich alle kompatibel sein mit einer direkten Schienenverbindung ohne Umstieg zwischen Colmar und Freiburg. **Die folgenden Charakteristika sind allen verschiedenen Szenarien gleich:**

- **Die Nutzung der bestehenden grundsanierten Strecke zwischen Colmar und Volgelsheim**, ausgelegt für den Personenverkehr mit einer Maximalgeschwindigkeit von 100 bis 120 km/h und mit der Schließung aller Bahnübergänge² ;
- **Das Ziel einer Bedienung mit einem Halbstundentakt zu Spitzenzeiten und einem Stundentakt zu den übrigen Zeiten** ohne Einlegung von zusätzlichen Zügen zwischen Breisach und Freiburg. Im Fall ohne Umstieg in Breisach wird daher die Bedienung als Verlängerung der existierenden Verbindungen der Breisacher Bahn bis Colmar gesehen.
- **Die Schaffung von 4 bis 5 Zwischenhalten zwischen Colmar und Breisach**, wovon 3 unabdingbar in Sundhoffen, Neuf-Breisach und Volgelsheim und einer oder zwei aus den Optionen (Colmar Sud, Wolfgantzen, Rheininsel), die noch in späteren Untersuchungen zu präzisieren sind.

Schließlich wurden die Szenarien so angelegt, dass der derzeitige Güterverkehr auf der einen, wie der anderen Rheinseite aufrechterhalten wird, einschließlich einer Entwicklung bis hin zu einer potenziellen Verdoppelung der Verkehre im Zusammenhang mit der zukünftigen EcoRhena Zone. Dies unter der Voraussetzung, dass diese Verkehre außerhalb der Spitzenzeiten im Personenverkehr durchgeführt werden (daher der Stundentakt im Personenverkehr außerhalb der Spitzenzeiten). Entsprechend den Szenarien, könnten mehr oder weniger große Investitionen vorgesehen werden, um in Ausnahmefällen grenzüberschreitenden Güterverkehr auf der Strecke durchzuführen. Dieser Aspekt müsste aber in späteren Untersuchungen vertieft werden.

3.1. Szenario 1: Direkte Verbindung Colmar - Freiburg

Das Szenario 1 zielt darauf ab eine direkte Verbindung zwischen Colmar und Freiburg ohne Umstieg einzurichten. Es stützt sich daher auf eine komplette Sanierung der existierenden Strecke zwischen Colmar und Volgelsheim, anschließend einer neuen Infrastruktur zwischen dem Bahnhof Volgelsheim und dem Bahnhof Breisach mit einem Neubau einer Querung des Rheinseitenkanals und des Rheins. Anschließend wird die existierende Strecke zwischen Breisach und Freiburg genutzt, die entsprechend den deutschen Normen bis 2020 mit 15 kV 16⅔Hz elektrifiziert wird. Hinsichtlich der Rheinquerung wird in diesem Untersuchungsstadium eine Trassierung parallel zur bestehenden Straßenquerung präferiert. Eine alternative Trasse, die den Rheinseitenkanal etwas weiter nördlich überquert wurde, ebenfalls untersucht.

Die nachfolgende Schemaskizze gibt die wesentlichen Infrastrukturmaßnahmen in diesem Szenario wieder.

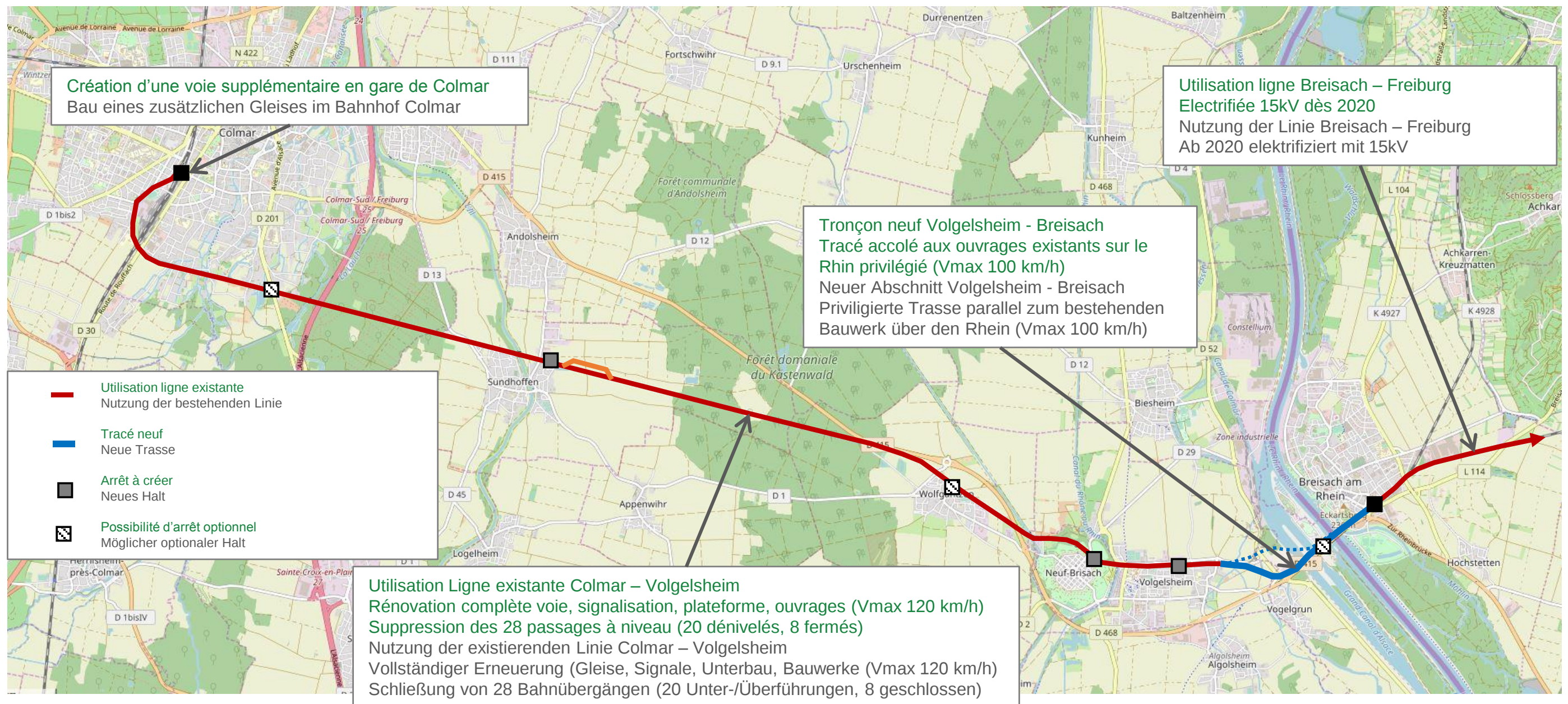


Schéma d'ensemble des aménagements pour la liaison Colmar – Fribourg – scénario 1 / Schema der Aus- und Neubaubedarfe für die Verbindung Colmar – Freiburg im Szenario 1

Ce scénario fait l'objet de **quatre variantes**, suivant l'électrification ou non de la ligne entre Colmar et Breisach et suivant le type de matériel utilisé :

Variantes de matériel roulant possibles sans électrification entre Colmar et Breisach

- **1.a : matériel bi-mode diesel-électrique 15kV** (exemple : futur « Régiolis transfrontalier³ », bi-mode – bi-tension)
- **1.b : matériel bi-mode hydrogène-électrique 15kV** (à développer)

Variantes de matériel roulant possibles avec électrification côté français

- **1.c : électrification en 25kV** (normes françaises) : matériel bi-tension 25kV – 15kV (exemple : futur « Régiolis transfrontalier »)
- **1.d : électrification en 15kV 16Hz 2/3** (normes allemandes) : matériel 15kV (exemple : Coradia continental commandé dans le cadre du BSB 2020, à adapter avec ERTMS à bord et à homologuer en France toutefois)

La faisabilité du scénario 1d n'est pas avérée à ce stade et nécessitera des investigations poussées en phases d'étude ultérieures, notamment sur sa compatibilité avec la réglementation française en termes de sécurité et sa maintenance, puisque ce type d'électrification n'existe pas en France.

En matière de signalisation, il est prévu à ce stade d'équiper la ligne dans son ensemble avec le système européen interoperable ERTMS. Là encore, en fonction du matériel roulant retenu et de la stratégie globale de déploiement de l'ERTMS sur le réseau allemand, ce choix sur la ligne entre Breisach et Fribourg peut être réinterrogé.

Plus globalement, **les perspectives de prolongement des missions au-delà de Fribourg et notamment jusqu'à Donaueschingen / Villingen comme c'est le cas avec la desserte du « BSB 2020 »** ou, côté français, jusqu'à Munster/Metzeral éventuellement, **ajoutent des contraintes de compatibilité et d'interopérabilité pour le matériel roulant**. En particulier, les fortes contraintes de pentes sur la ligne de la *Höllentalbahn* entre Fribourg et Hinterzarten sont à considérer avec attention, tout comme la compatibilité entre les systèmes de signalisation au sol et à bord des trains. Nous revenons plus en détail sur ces éléments dans l'analyse comparative des scénarios.

Les **temps de parcours** sont estimés, dans ce scénario, à :

- **23 minutes pour Colmar – Breisach et 53 minutes pour Colmar – Fribourg dans les variantes 1b⁴, 1c et 1d ;**
- **25 minutes pour Colmar – Breisach et 55 minutes pour Colmar – Fribourg dans la variante 1a.**

Zu diesem Szenario wurden **vier Varianten** bezüglich der Elektrifizierung (oder nicht-Elektrifizierung) zwischen Colmar und Freiburg und bezüglich des eingesetzten Rollmaterials betrachtet:

Mögliche Rollmaterial-Varianten ohne Elektrifizierung zwischen Colmar und Breisach

- **1.a: Zweisystemfahrzeug Diesel-Elektrisch 15 kV** (Beispiel: zukünftiger « Régiolis transfrontalier⁷ », Bimodal / Zweisystem)
- **1.b : Zweisystem Wasserstoff-elektrisch 15kV** (noch zu entwickeln)

Mögliche Rollmaterial-Varianten mit Elektrifizierung auf der französischen Seite

- **1.c: Elektrifizierung mit 25 kV** (französische Norm): Zweistromsystem 25 kV – 15 kV (Beispiel: zukünftiger « Régiolis transfrontalier »)
- **1.d: Elektrifizierung mit 15 kV 16 2/3 Hz** (deutsche Norm): 15 kV - Material (Beispiel: Coradia continental bestellt im Rahmen der BSB 2020, allerdings mit ERTMS an Bord auszurüsten und benötigt eine Zulassung in Frankreich)

Die Machbarkeit des Szenarios 1d ist in diesem Stadium der Untersuchung noch nicht bestätigt und erfordert weitere spätere Untersuchungen insbesondere hinsichtlich der Kompatibilität mit den französischen Regelungen im Hinblick auf Sicherheit und Unterhaltung, weil dieses Bahnstromsystem in Frankreich nicht existiert.

Im Hinblick auf das Signalsystem, ist in diesem Stadium vorgesehen die gesamte Strecke mit dem europäischen interoperablen Sytem ERTMS auszurüsten Auch in diesem Fall kann, in Abhängigkeit des gewählten Rollmaterials und der globalen Strategie das deutsche Netz mit ERTMS auszurüsten, diese Wahl für die Linie zwischen Breisach und Freiburg noch in Frage gestellt werden.

Generell bedeutet **die Perspektive das Angebot im Rahmen der « BSB 2020 » über Freiburg hinaus und ggf. bis Donaueschingen / Villingen zu verlängern** oder auf französischer Seite bis Munster/Metzeral eine **zusätzliche Herausforderung im Hinblick auf die Kompatibilität und Interoperabilität der Fahrzeuge**. Insbesondere die starken Steigungen der Höllentalbahn zwischen Freiburg und Hinterzarten sind besonders zu berücksichtigen. Ebenso wie die Kompatibilität zwischen den Signalsystemen am Gleis und im Zug. Wir kommen hierauf noch detaillierter in der vergleichenden Analyse der Szenarien zurück.

Die Fahrzeiten wurden für dieses Szenario auf

- **23 Minuten zwischen Colmar und Breisach und 53 Minuten zwischen Colmar und Freiburg für die Varianten 1b⁸, 1c und 1d geschätzt und**
- **25 Minuten zwischen Colmar und Breisach und 55 Minuten zwischen Colmar und Freiburg in der Variante 1a**

³ La Région Grand Est prépare actuellement une commande de matériel transfrontalier interoperable sur les réseaux français et allemands, bi-mode (diesel / électrique) et bi-tension (25kV / 15kV)

⁴ En supposant qu'un train bi-mode hydrogène / électrique aurait les mêmes caractéristiques que le train électrique sur la base duquel il serait développé.

⁷ La Région Grand Est prépare actuellement une commande de matériel transfrontalier interoperable sur les réseaux français et allemands, bi-mode (diesel / électrique) et bi-tension (25kV / 15kV) Die Region Grand-Est bereitet derzeit eine Bestellung für interoperables grenzüberschreitendes Rollmaterial (Bimodal (Diesel/Elektrisch) /Zweisystem (25 kV/ 15 kV) für das deutsche und französische Netz vor

⁸ Unter der Annahme, dass ein Zweisystemzug Wasserstoff/Elektrisch dieselben Charakteristiken hat als der elektrische Zug aus dem er entwickelt wurde.

3.2 Scénario 2 : phasages possibles

Le **scénario 2** présente les différentes **possibilités de phasage** de mise en œuvre du scénario 1.

Le **scénario 2a consiste en une électrification ultérieure de la ligne entre Colmar et Breisach**, ce qui revient à être dans le scénario 1a ou 1b dans une première phase, puis à passer en scénario 1c ou 1d dans une deuxième phase. L'intérêt d'un tel phasage est très limité, car les contraintes de matériel roulant sont presque plus fortes en l'absence d'électrification. Par ailleurs, l'électrification de la ligne existante entre Colmar et Volgelsheim nécessite des travaux importants de mise au gabarit des ouvrages, qui entraîneraient une interruption longue des circulations fret et voyageurs.

Le **scénario 2b consiste en un phasage « géographique » des travaux** : dans une première phase, la section neuve entre Breisach et Volgelsheim, avec les ouvrages sur le Rhin, serait créée, puis dans une deuxième phase l'adaptation de la ligne existante Colmar – Volgelsheim⁵ serait réalisée. L'intérêt de ce phasage est là aussi limité à celui d'un étalement des investissements dans le temps, la première phase n'apportant presque aucune amélioration par rapport à la situation en 2020 (BHNS + BSB 2020). De plus, ce phasage implique des coûts frustratoires (création puis dépose du terminus à Volgelsheim, reprise de signalisation...)

Enfin, le **scénario 2c consiste à faire d'emblée l'ensemble des travaux d'infrastructure entre Colmar et Breisach (sans électrification), en maintenant toutefois dans une première phase la rupture de charge à Breisach**. Ainsi, on s'affranchit en première phase des contraintes de compatibilité du matériel roulant et de l'adaptation de la signalisation sur la *Breisacher Bahn* voire au-delà. Cela permet ainsi de conserver le matériel et les dessertes prévues dans le cadre du BSB 2020. Si elle maintient une rupture de charge à Breisach, cette première phase apporte néanmoins des gains de temps et de confort significatifs par rapport au BHNS. Dans une deuxième phase, qui pourrait par exemple avoir lieu à l'horizon d'une nouvelle commande de matériel roulant sur le réseau allemand (ce qui n'est pas prévu avant 2045 du côté allemand), la rupture de charge serait supprimée. Outre l'acquisition d'un matériel transfrontalier adapté et l'intégration dans le schéma d'exploitation du *Breisgau S-Bahn*, cette étape nécessiterait des travaux d'infrastructure limités à des réaménagements en gare de Breisach et à l'adaptation de la signalisation.

Compte tenu de leur faible intérêt, les scénarios 2a et 2b n'ont pas été approfondis. Le scénario 2c a fait l'objet d'une analyse rapide sur l'impact de la rupture de charge et d'une estimation grossière des coûts de phasage, qui devront être affinées dans les études ultérieures si ce scénario était retenu.

3.2. Szenario 2: Mögliche zeitlich versetzte Inbetriebnahme

Das **Szenario 2** beinhaltet die **verschiedenen Möglichkeiten** einer zeitlich versetzten Inbetriebnahme des Szenarios 1.

Das **Szenario 2a betrachtet eine spätere Elektrifizierung der Strecke Colmar – Breisach**, das bedeutet das Szenario 1a oder 1b in einer ersten Phase und danach 1c oder 1d in einer zweiten Phase. Das Interesse an einem solchen zeitlichen Versatz ist sehr begrenzt, da die Herausforderungen im Hinblick auf das Rollmaterial bei einer nicht-Elektrifizierung fast noch größer sind. Darüber hinaus bedeutet die Elektrifizierung der existierenden Linie zwischen Colmar und Volgelsheim eine große Bautätigkeit, um das Lichtraumprofil der Bauwerke frei zu machen, was eine lange Unterbrechung des Personen- und Güterverkehrs nach sich ziehen würde.

Das **Szenario 2b betrachtet eine « geografische » Phasierung der Arbeiten**: Zunächst in einer ersten Phase den neuen Abschnitt zwischen Breisach und Volgelsheim mit dem Bau der Rheinquerung, dann in einer zweiten Phase die Anpassung der bestehenden Strecke Colmar – Volgelsheim. Das Interesse an dieser Phasierung ist ebenfalls sehr begrenzt, da sie nur die Investitionen über die Zeit verteilt. Die erste Phase brächte fast keine Verbesserung gegenüber der Situation 2020 (Metrobus (BHNS) und BSB 2020). Darüber hinaus würde diese Phasierung verlorene Investitionen bedeuten (Bau und Abbau des Endbahnhofs in Volgelsheim, Wiederaufbau der Signalisierung...)

Schließlich beinhaltet das **Szenario 2c sofort alle Infrastrukturarbeiten (ohne Elektrifizierung) zwischen Colmar und Breisach durchzuführen, das jedoch einen Umstieg in Breisach erfordern würde**. So würde man in der ersten Phase die Herausforderungen der Kompatibilität des Rollmaterials und die Anpassung des Signalsystems auf der Breisacher Bahn (und darüber hinaus) vermeiden. Dies würde auch bedeuten, dass das Rollmaterial und das vorgesehene Angebot der BSB 2020 zunächst unverändert bliebe. Auch wenn ein Umstieg in Breisach nötig wäre, würde die erste Phase trotzdem signifikante Zeit- und Komfortgewinne im Vergleich zum Metrobus bedeuten. In einer zweiten Phase, die beispielsweise dann realisiert werden würde, wenn sowieso eine neue Bestellung für das grenzüberschreitende Rollmaterial für das deutsche Netz anstehen würde, würde dann der Umstieg in Breisach aufgehoben (was für das Netz 9a auf deutscher Seite nicht vor dem Jahr 2045 der Fall wäre). Über die Beschaffung von grenzüberschreitendem Rollmaterial sowie die Integration in das bestehende Netzkonzzept der Breisgau S-Bahn hinaus, würde diese Phase nur begrenzte Investitionen im Bahnhof Breisach und die Anpassung des Signalsystems erfordern.

Wegen des geringen Interesses wurden die Szenarien 2a und 2b nicht weiter vertieft. Szenario 2c wurde einer vereinfachten Analyse des Einflusses eines Umstiegs und eine vereinfachte Schätzung der Kosten der Phasierung unterzogen, die in späteren Untersuchungen verfeinert werden müsste, wenn dieses Szenario weiterverfolgt werden würde.

⁵ Un phasage géographique dans l'ordre inverse obligerait à deux ruptures de charge en première phase (à Volgelsheim et à Breisach), il n'a donc pas été considéré.

3.3 Scénario 3 : tram-train

Le scénario 3 consiste en une solution de type tram-train entre Colmar et Breisach, avec une rupture de charge à Breisach. La solution tram-train permet :

- De s'affranchir des dénivellations des franchissements routiers sur la partie en tracé neuf : une exploitation en mode tramway sur cette partie permettrait en effet des croisements à niveau simples avec la voirie routière, notamment pour la D52 à Vogelgrun, sur l'Île du Rhin et à Breisach.
- De réutiliser, lorsque c'est possible, les ouvrages d'art existants sur le Rhin, via une circulation tramway mixte avec la circulation routière.

Le tram-train serait exploité en mode train sur la ligne existante adaptée entre Colmar et Volgelsheim. En effet, la mixité des circulations avec le Fret sur cette ligne impose une configuration de type ferroviaire lourd classique et donc la suppression des passages à niveau⁶.

Enfin la configuration tram-train impose une rupture de charge à Breisach, ce matériel n'ayant pas les performances et la capacité nécessaires pour maintenir un niveau de service équivalent à celui du BSB 2020 entre Breisach et Fribourg. Néanmoins cette correspondance peut être optimisée et s'effectuer quai à quai.

La transformation ultérieure de ce tram-train en solution ferroviaire classique sans rupture de charge (type scénario 1) a été rapidement analysée même si elle s'avère complexe et coûteuse.

Les temps de parcours sont estimés, dans ce scénario, à :

- 24 minutes pour Colmar – Breisach ;
- 57 minutes pour Colmar – Fribourg, avec 6 minutes de correspondance à Breisach

Le schéma ci-après résume les principaux aménagements d'infrastructure dans ce scénario.

3.3. Szenario 3 : Tram-train

Das Szenario 3 betrachtet eine Tram-train Lösung zwischen Colmar und Breisach mit einem Umstieg in Breisach. Die Vorteile der Tram-train Lösung wären:

- sich von der Verpflichtung zu befreien, die Straßenüberquerungen auf dem neuen Teilstück zu denivellieren. Ein Betrieb im Tram-Modus würde in der Tat einfache höhengleiche Kreuzungen mit der Straße erlauben, insbesondere mit der D52 in Vogelgrun, auf der Rheininsel und in Breisach.
- Die existierenden Bauwerke über den Rhein – wo immer möglich – zu nutzen. Dies durch eine gemischten Verkehr Tram/Straßenverkehr

Der Tram-train Zug würde auf der bestehenden Strecke zwischen Colmar und Volgelsheim im Zugmodus fahren. Tatsächlich wäre die gemeinsame Nutzung mit dem Güterverkehr auf dieser Strecke ein klassischer Zugbetrieb und würde damit den Abbau von Bahnübergängen erfordern⁹.

Schließlich führt der Tram-Modus zu einem Umstieg in Breisach, da diese Fahrzeuge nicht über die notwendige Leistung und Kapazität verfügt, um ein gleichwertiges Verkehrsangebot wie das der BSB 2020 zwischen Breisach und Freiburg aufrechtzuerhalten. Dennoch kann die Verknüpfung optimiert werden mit einem Umstieg am selben Bahnsteig.

Der spätere Ausbau der Tram-train Lösung zu einem klassischen Zugbetrieb ohne Umstieg (analog zum Szenario 1) wurde vereinfacht analysiert, auch wenn dieser komplex und teuer ist.

Die Reisezeiten werden in diesem Szenario auf

- 24 Minuten zwischen Colmar und Breisach
- 57 Minuten zwischen Colmar und Freiburg, inklusive 6 Min. Umsteigezeit in Breisach geschätzt

Das folgende Schema fasst die wichtigsten Infrastrukturentwicklungen in diesem Szenario zusammen.

⁶ Sans Fret sur cette partie de la ligne, la solution tram-train pourrait permettre une exploitation en mode tramway sur certaines sections, notamment en sortie de Colmar ou à Neuf-Brisach, évitant ainsi des suppressions de passages à niveau problématiques. Cela nécessiterait néanmoins de revoir complètement la desserte Fret du port de Colmar, par exemple vers le Sud avec une ligne Fret nouvelle raccordant le port et zone Ecorhéna sur la ligne Mulhouse – Bantzenheim. Ce serait un tout autre projet qui n'a fait l'objet d'aucune étude jusqu'ici, cette possibilité n'a donc pas été envisagée dans notre cadre.

⁹ Ohne Güterverkehr auf diesem Streckenabschnitt könnte die Tram-train Lösung einen Betrieb im Tram-Modus auf bestimmten Abschnitten, insbesondere an der Ausfahrt Colmar oder in Neuf-Brisach, ermöglichen und so den Abbau problematischer Bahnübergänge vermeiden. Dies würde jedoch eine vollständige Überprüfung der Güterverkehrsanbindung des Hafens von Colmar erfordern, z.B. nach Süden mit einer neuen Güterverkehrsstrecke, die den Hafen und das Ecorhéna-Gebiet mit der Strecke Mulhouse - Bantzenheim verbindet. Dies wäre jedoch ein ganz anderes Projekt, das bisher noch nicht untersucht wurde, so dass diese Möglichkeit in unserem Rahmen nicht berücksichtigt wurde.

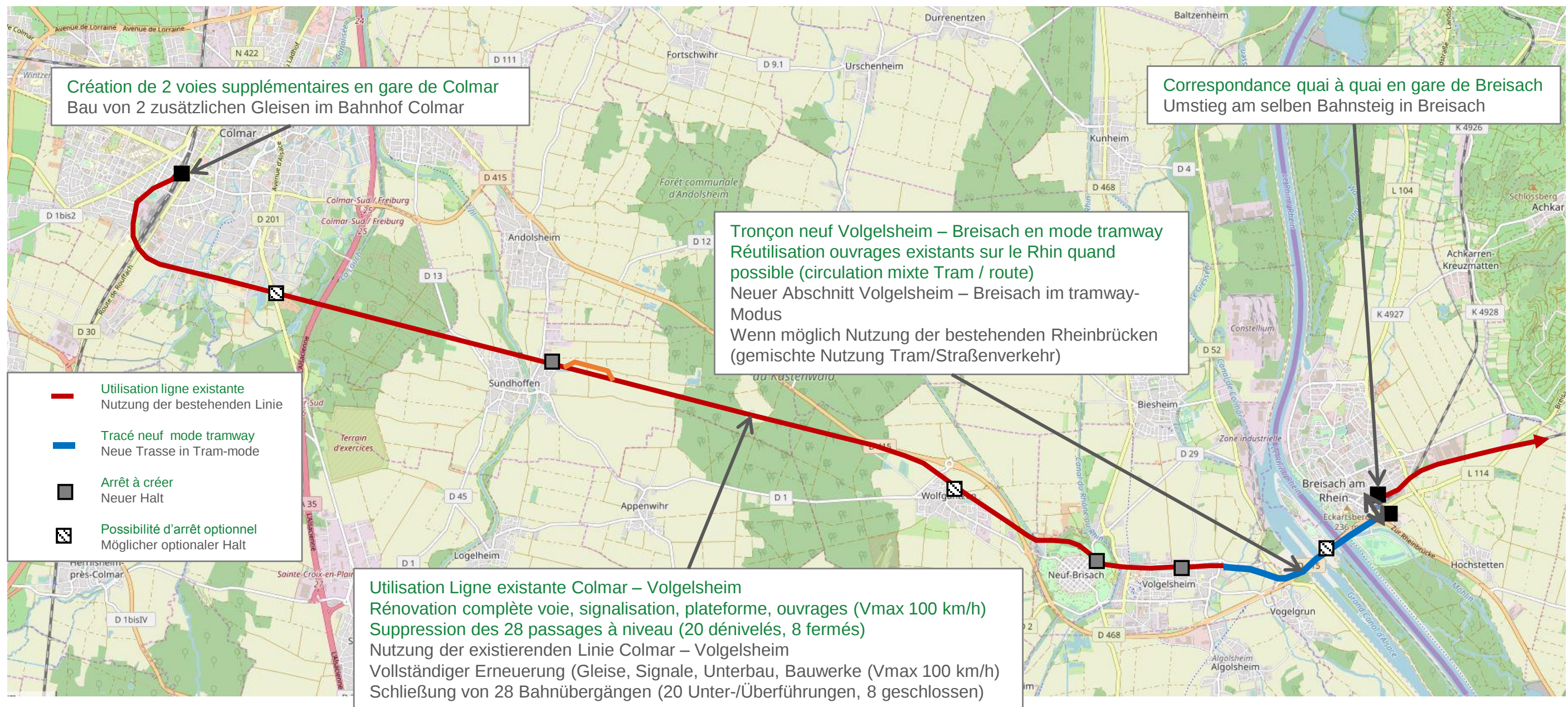


Schéma d'ensemble des aménagements pour la liaison Colmar – Fribourg – scénario 3 (tram-train) / Schema der Aus- und Neubaubedarfe für die Verbindung Colmar – Freiburg im Szenario 3 (Tram-train)

4. Principaux résultats de l'étude

4.1 Coûts et faisabilité technique

4.1.1 Scénario 1

Les principaux éléments techniques à souligner concernant le scénario 1 sont les suivants :

- **La nécessité de créer une voie supplémentaire en gare de Colmar**, avec suppression de places de stationnement supprimées côté ouest qui seraient à recréer, peut-être dans le cadre d'une réflexion plus globale sur le pôle d'échanges ;
- **La nécessité d'une remise à neuf complète de la ligne existante** entre Colmar et Volgelsheim, dont l'état actuel est très dégradé. Certains travaux nécessaires à court terme pour le maintien des circulations Fret, à condition d'assurer leur compatibilité à terme avec des circulations voyageurs, pourraient constituer une anticipation de certains coûts du projet ;
- **La suppression de l'ensemble des passages à niveau sur la ligne existante** : à ce stade, 20 franchissements dénivelés et 8 fermetures simples avec report du trafic sur d'autres passages ont été considérées pour le chiffrage. Ce point devra être affiné PN par PN, en concertation avec les collectivités locales, dans les phases ultérieures d'étude, en gardant un œil sur les évolutions de la réglementation ou exceptions possibles, si cela pouvait permettre de maintenir certains passages à niveaux. Un point dur concerne notamment la fermeture du PN de Neuf-Brisach, qui entraînerait la suppression de l'accès nord à la citadelle, à proximité d'un centre du SDIS et sans possibilité de créer un franchissement dénivelé.
- La nécessité de réintégrer l'ITE du port à Volgelsheim dans le réseau principal, afin d'éviter un doublement de voie et un saut-de-mouton coûteux¹⁰. Cela nécessite une formation adéquate des tractionnaires qui opèrent les dessertes formation déjà programmée apparemment.
- La partie en tracé neuf comporte une rampe d'accès importante côté français jusqu'aux ouvrages de franchissement du Canal d'Alsace et du Rhin. Elle est a priori compatible avec une rampe Fret (1,25%) pour les trains de marchandises qui franchiraient exceptionnellement le Rhin, mais avec un impact paysager (remblais élevés) plus important que si l'on se contente d'une rampe accessible aux seuls trains voyageurs, à environ 3%. Le tracé de cette rampe devra prendre en compte les impacts éventuels sur le poste EDF de Vogelgrun et les lignes à haute tension qui en partent.
- Les ouvrages de franchissement du Rhin ont été étudiés de manière à accepter des charges lourdes de type trains de Fret. **Un tracé au plus proche des ouvrages existants est privilégié**, en maintenant tout de même la distance nécessaire pour les opérations d'entretien. **Ce tracé est compatible avec les emprises du projet Art'Rhéna. Il nécessite toutefois de vérifier, dans les phases ultérieures, la compatibilité de ces ouvrages avec les contraintes liées à l'écluse et au barrage EDF sur le grand canal d'Alsace**, notamment pour l'implantation d'appuis intermédiaires. Il conviendra également d'analyser en détail les rétablissements des accès routiers aux installations EDF et aux différentes parties de l'île du Rhin, avec le futur centre Art'Rhéna notamment.

¹⁰ Une alternative consisterait également en une relocalisation de l'ITE plus en amont sur le port, mais cela reste coûteux et pose des problèmes d'emprises foncières.

¹¹ Une Alternative wäre auch eine Verlegung des Gleisanschlusses weiter aufwärts im Hafen, aber dies wäre kostspielig und würde Probleme mit den Flächen verursachen.

4. Hauptergebnisse der Studie

4.1. Kosten und technische Machbarkeit

4.1.1. Szenario 1

Die wichtigsten technischen Elemente, die in Bezug auf Szenario 1 hervorgehoben werden müssen, sind die Folgenden:

- **Die Notwendigkeit der Schaffung eines neuen Gleises am Bahnhof Colmar** auf dem bestehenden Parkplatz westlich des Bahnhofs, der wiedergestellt werden müssten, vielleicht im Rahmen einer umfassenderen Umplanung der multimodalen Verknüpfungen
- **Die Notwendigkeit einer kompletten Sanierung der bestehenden Strecke** zwischen Colmar und Volgelsheim, deren aktueller Zustand sich stark verschlechtert hat. Ein Teil der kurzfristig erforderlichen Arbeiten zur Aufrechterhaltung des Güterverkehrs könnte im Blick auf die spätere Nutzung durch den Personenverkehr vorgezogene Projektinvestitionen darstellen.
- **Die Schließung aller Bahnübergänge auf der bestehenden Strecke**: In dieser Phase wurden 20 denivellierte Übergänge und 8 komplette Schließungen mit Verlagerungen auf andere Übergänge in der Kalkulation berücksichtigt. Dieser Punkt sollte - Bahnübergang für Bahnübergang - mit den lokalen Behörden untersucht werden, wobei in späteren Studienphasen die Entwicklung der Vorschriften oder mögliche Ausnahmeregelungen zu berücksichtigen sind, wenn dies die Aufrechterhaltung bestimmter Bahnübergänge ermöglichen könnte. Eine der Hauptschwierigkeiten betrifft die Schließung des Bahnübergangs Neuf-Brisach, die dazu führen würde, dass der nördliche Zugang zur Zitadelle in der Nähe eines Feuerwehrgebäudes geschlossen werden müsste, ohne die Möglichkeit, einen denivellierten Übergang zu schaffen.
- Die Notwendigkeit, den Gleisanschluss vom Hafen Volgelsheim wieder in das Hauptnetz zu integrieren, um einen Doppelgleisabschnitt und eine kostspielige Bahnüberführung zu vermeiden¹¹. Dies erfordert eine angemessene Schulung der Lokomotivführer, die offensichtlich schon vorgesehen ist.
- Ein Teil der neuen Trasse beinhaltet eine große Rampe auf der französischen Seite zu der Brücke über den Rheinseitenkanal und den Rhein. Diese Trasse ist grundsätzlich mit einer Steigung (1,25%) für Güterzüge kompatibel, die in Ausnahmefällen den Rhein queren würden, aber mit einer größeren Auswirkung auf die Landschaft (hohe Rampe), als wenn eine nur für Personenzüge ausgelegte Rampe von rund 3% gebaut werden würde. Die Trasse dieser Rampe muss die möglichen Auswirkungen auf das Elektrizitätswerk der EDF in Vogelgrun und die davon ausgehenden Hochspannungsleitungen berücksichtigen.
- Die Rheinquerungsbauwerke wurden unter Berücksichtigung von schweren Lasten, wie Güterzüge, untersucht. **Es wird eine Trasse bevorzugt, die so nah wie möglich an den bestehenden Bauwerken liegt**, wobei der notwendige Abstand für Wartungsarbeiten eingehalten wird. **Diese Trasse ist kompatibel mit den Flächen, die für das Projekt Art'Rhéna vorgesehen sind. Diese Option erfordert jedoch in späteren Phasen die Überprüfung der Kompatibilität dieser Bauwerke mit den Einschränkungen, die mit der**

- Enfin, à Breisach, le tracé longe l'« Eckartsberg » et ses vignes, avec un léger impact possible en pied de colline et la nécessité de murs de soutènement. Une alternative serait de reprendre le tracé de l'axe routier existant en le décalant légèrement vers le Sud. Juste avant la gare, la Neutorplatz devra être fermée à la circulation routière si l'on veut éviter un passage à niveau ; dans ce cas la question de l'accès au centre-ville de Breisach depuis le Sud devra être repensée dans le cadre de réflexions plus globales sur la circulation à Breisach.

Compte tenu de ces différents éléments, **le montant de l'investissement en infrastructure pour les scénarios 1a et 1b (sans électrification entre Colmar et Breisach) est estimée, à ce stade, à environ 237 M€ HT**, incluant 15% de provisions pour risques. Cette estimation a bien sûr vocation à être affinée dans les phases ultérieures d'étude.

En cas d'électrification de la ligne entre Colmar et Breisach, l'investissement serait compris entre 262 M€ HT (électrification en 25kV, scénario 1c) et 275 M€ HT (électrification en 15 kV 16Hz 2/3, scénario 1d). Le coût de l'électrification s'explique par la nécessité de mettre au gabarit électrique la ligne entre Colmar et Volgelsheim, qui ne dégage pas la hauteur suffisante sous les ponts existants. Dans certains cas le rehaussement des ponts n'est pas envisageable, si bien qu'il faudrait abaisser le niveau de la plateforme ferroviaire en reprenant le profil en long de la ligne. De tels travaux nécessiteraient une interruption continue assez longue des circulations Fret. Par ailleurs, la faisabilité d'une électrification en 15kV (scénario 1d) sur la partie française n'est pas du tout avérée à ce stade.

Concernant le matériel roulant, il faut souligner que le caractère transfrontalier de la ligne nécessitera un matériel roulant spécifique, quelle que soit la configuration envisagée. Ainsi, le matériel roulant commandé dans le cadre du « BSB 2020 » ne pourra pas être utilisé sur la ligne sans adaptation. Même dans le cas du scénario 1d (électrification 15kV), les rames devront être équipées de l'ERTMS à bord et être homologuées en France. Selon les scénarios le matériel roulant à envisager coûterait entre 10 et 15 M€ l'unité, le nombre de rames à acquérir variant fortement en fonction des prolongations de dessertes envisagées.

4.1.2 Scénario 3

Pour ce qui est de l'infrastructure, le scénario tram-train est identique au scénario 1c (électrification en 25 kV) sur la section Colmar - Volgelsheim. Il n'existe pas, en effet, de tram-train bi-mode, ce qui rend l'électrification obligatoire, et par ailleurs le maintien d'un trafic Fret avec le port impose là aussi de considérer à ce stade la suppression de l'ensemble des PN.

Pour le tracé neuf, l'exploitation se fait en mode tramway, ce qui facilite l'insertion et n'oblige pas à déniveler les franchissements routiers. **Dans ce scénario il n'est bien sûr pas possible d'envisager des trains de Fret**

Schleuse und dem EDF-Stauwerk am Rheinseitenkanal verbunden sind, insbesondere für die Installation von Zwischenaufslagern. Außerdem muss die Wiederherstellung des Straßenzugangs zu den EDF-Anlagen und zu den verschiedenen Teilen der Rheininsel, einschließlich des zukünftigen Art'Rhéna Zentrums, eingehend analysiert werden.

- In Breisach schließlich führt die Trasse entlang des Eckartsbergs und seiner Weinberge, mit ggf. leichten Auswirkungen am Fuße des Hügels und der Notwendigkeit der Errichtung von Stützmauern. Eine Alternative wäre, die Trasse der bestehenden Straßenachse leicht nach Süden zu verschieben. Kurz vor dem Bahnhof muss der Neutorplatz für den Straßenverkehr gesperrt werden, um einen Bahnübergang zu vermeiden; in diesem Fall muss die Frage der Erreichbarkeit der Breisacher Innenstadt von Süden her neu gedacht werden, als Teil eines globaleren Verkehrsplans in Breisach.

Unter Berücksichtigung dieser verschiedenen Elemente wird **der Betrag der Infrastrukturinvestitionen für die Szenarien 1a und 1b (ohne Elektrifizierung zwischen Colmar und Breisach) derzeit auf rund 237 Mio. EUR** ohne Steuern geschätzt, einschließlich 15 % Rückstellungen für Risiken. Diese Schätzung soll natürlich in den folgenden Phasen der Studie verfeinert werden.

Im Fall einer Elektrifizierung der Strecke Colmar-Breisach würde die Investition zwischen 262 Mio. € (ohne Steuern) (Elektrifizierung mit 25kV, Szenario 1c) und 275 Mio. € (ohne Steuern) (Elektrifizierung mit 15kV 16Hz 2/3, Szenario 1d) liegen. Die Elektrifizierungskosten sind darauf zurückzuführen, dass die Strecke zwischen Colmar und Volgelsheim für ein für die Elektrifizierung ausreichendem Lichtraumprofil ausgestattet werden muss, das unter den bestehenden Brücken nicht genügend Höhe bietet. In einigen Fällen ist das Anheben von Brücken nicht möglich, daher sollte das Gleisniveau der abgesenkt werden mit einer entsprechenden Anpassung des Längenprofils. Solche Bauwerke würden eine ziemlich lange dauerhafte Unterbrechung des Güterverkehrs erfordern. Darüber hinaus ist die Machbarkeit einer 15kV-Elektrifizierung (Szenario 1d) auf französischer Seite zum jetzigen Zeitpunkt überhaupt nicht nachgewiesen.

Im Hinblick auf das Rollmaterial, muss hervorgehoben werden, dass der grenzüberschreitende Charakter der Strecke spezielles Rollmaterial erfordert. Daher können die bereits für die « BSB 2020 » bestellten Fahrzeuge nicht ohne Anpassung auf der gesamten Strecke eingesetzt werden. Selbst im Fall des Szenarios 1d (Elektrifizierung mit 15 kV) müssen die Fahrzeuge mit ERMTS ausgerüstet und für Frankreich zugelassen werden. Entsprechend den Szenarien kosten die vorgesehenen Fahrzeuge zwischen 10 und 15 Mio. € pro Einheit. Die Zahl der zu beschaffenden Fahrzeuge variiert stark in Abhängigkeit von der vorgesehenen Verlängerung des Angebots in den Schwarzwald.

4.1.2.Szenario 3

Was die Infrastruktur angeht, ist das Tram-train-Szenario identisch mit Szenario 1c (Elektrifizierung mit 25 kV) auf dem Abschnitt Colmar - Volgelsheim. Es gibt aktuell allerdings keine bi-modalen Tram-trains, so dass die Elektrifizierung unumgänglich ist. Außerdem erfordert die Aufrechterhaltung des Güterverkehrs mit dem Hafen nach derzeitiger Erkenntnis die Schließung aller Bahnübergänge.

Für die Neubautrasse wird der Betrieb im Tram-train Modus durchgeführt, was die Integration erleichtert und keine Denivellierung der Straßenquerung erfordert. **In diesem Szenario ist es in der Tat nicht möglich, grenzüberschreitende Güterverkehr zu berücksichtigen.** Die Unmöglichkeit, bestehende Bauwerke am



transfrontaliers. L'impossibilité d'élargir les ouvrages existants sur le canal d'Alsace rend nécessaire de construire de nouveaux ouvrages sur cette section. **En revanche, le pont sur le Rhin pourrait, moyennant des mesures de renforcement à étudier plus finement le cas échéant, être réutilisé avec un tram s'insérant dans la circulation routière.** Cela aurait bien sûr des conséquences sur l'écoulement des flux routiers, qui restent acceptables toutefois en l'état actuel du trafic routier. Enfin à Breisach, la Neutorplatz n'aurait pas à être fermée à la circulation.

Sur cette base, **le montant de l'investissement en infrastructure pour le scénario tram-train s'élève à ce stade à 235 M€ HT.**

Le coût du matériel roulant tram-train est de l'ordre de 6 M€ / rame, avec un parc de 4 rames nécessaire pour une exploitation Colmar – Breisach.

Si l'on souhaite transformer ultérieurement ce scénario en une liaison directe en train classique et sans rupture de charge à Breisach, les opérations à effectuer sont complexes : construction d'un nouvel ouvrage de franchissement du Rhin, dénivellation des franchissements routiers, reprise de la signalisation et de l'électrification sur la partie en tracé neuf précédemment exploitée en mode tram, réaménagements en gare de Breisach, adaptation de la signalisation sur la partie allemande. En tout, les investissements nécessaires sont estimés à 63 M€, auxquels il faut ajouter les coûts d'acquisition d'un nouveau matériel roulant (identique à celui nécessaire en scénario 1c, soit à environ 12 M€ par rame).

4.1.3 Scénario 2c

Les investissements en infrastructure dans la première phase du scénario 2c (train classique avec rupture de charge à Breisach) sont estimés à 226 M€ environ. Ils diffèrent de ceux des scénarios 1a/1b uniquement par des aménagements différents en gare de Breisach et l'absence d'adaptation de la signalisation sur la ligne Breisach – Fribourg.

Le matériel roulant à acquérir pour cette première phase est plus simple, même s'il doit être équipé d'ERTMS. Il est estimé à 6 M€ / rame en version diesel et 8 à 9 M€ / rame en version hydrogène. 4 rames sont nécessaires pour une exploitation Colmar – Breisach.

Les investissements d'infrastructure à réaliser dans une deuxième phase pour passer à une liaison sans rupture de charge sont estimés à 13 M€ environ : réaménagements en gare de Breisach et adaptation de la signalisation sur la ligne allemande. A cela s'ajoute l'acquisition d'un nouveau matériel roulant bi-mode estimé entre 12 et 15 M€ par rame, sur un parc important (plus d'une vingtaine de rames) si l'on intègre les missions complètes du BSB2020 jusqu'à Donaueschingen / Villingen.

Le tableau ci-après résume les montants d'investissement estimés pour les différents scénarios.

Rheinseitenkanal zu erweitern, macht es notwendig, eine neue Querung auf diesem Abschnitt zu bauen. **Andererseits könnte die Rheinbrücke mit Hilfe von Verstärkungsmaßnahmen, die bei Bedarf genauer zu untersuchen sind, für einen Tram-train ertüchtigt werden, der sich in den Straßenverkehr integriert.** Dies hätte natürlich Auswirkungen auf den Straßenverkehr, die jedoch bei der derzeitigen Verkehrsbelastung annehmbar erscheinen. In Breisach schließlich müsste der Neutorplatz nicht für den Verkehr gesperrt werden.

Auf dieser Grundlage belaufen sich die Kosten der Infrastrukturinvestitionen für das Tram-train-Szenario zum jetzigen Zeitpunkt auf 235 Mio. € ohne Mehrwertsteuer.

Die Kosten für Tram-train Fahrzeuge betragen rund 6 Mio. € / Zug, wobei eine Flotte von 4 Zügen für den Betrieb Colmar - Breisach benötigt wird.

Wenn dieses Szenario in Breisach in eine direkte Verbindung mit einem klassischen Zug und ohne Umstieg überführt werden soll, sind die durchzuführenden Maßnahmen komplex: Bau einer neuen Rheinübergangsbauwerks, Denivellierung der Straßenüberfahrt, Wiederaufnahme der Signalisierung und Elektrifizierung auf der neuen Strecke, die bisher im Tram-Modus betrieben wurde, Umbauten im Bahnhof Breisach, Anpassung der Signalisierung auf der deutschen Strecke. Insgesamt werden die erforderlichen Investitionen auf 63 Mio. € geschätzt, zu denen die Kosten für die Anschaffung neuer Fahrzeuge hinzukommen (identisch wie im Szenario 1c (d.h. rund 12 Mio. € pro Zug).

4.1.3.Szenario 2c

Die Infrastrukturinvestitionen in der ersten Phase des Szenarios 2c (klassischer Zug mit Umstieg in Breisach) werden auf rund 226 Mio. EUR geschätzt. Sie unterscheiden sich von den Szenarien 1a/1b nur durch unterschiedliche Ausstattungen im Bahnhof Breisach und die nicht nötige Anpassung der Signalsysteme auf der Strecke Breisach - Freiburg.

Das für diese erste Phase zu beschaffendem Fahrzeug ist einfacher, auch wenn es mit ERTMS ausgestattet sein muss. Die Kosten für das Fahrzeug werden auf 6 M€ / Zug in Dieselbetrieb und 8 bis 9 M€ / Zug in Wasserstoffbetrieb geschätzt. Für einen Betrieb zwischen Colmar und Breisach werden 4 Züge benötigt.

Die Infrastrukturinvestitionen, die in einer zweiten Phase zur Umrüstung einer Verbindung ohne Umstieg durchgeführt werden müssen, werden auf rund 13 Mio. EUR geschätzt: Umbauten im Bahnhof Breisach und Anpassung der Signalisierung auf der deutschen Strecke. Darüber hinaus wird der Erwerb von neuem Zweisystem-Fahrzeugen auf 12 bis 15 Mio. € pro Zug geschätzt. Dies würde die Beschaffung einer großen Fahrzeugflotte (mehr als zwanzig Züge) bedingen, wenn die Verlängerung des Angebots der BSB 2020 bis Donaueschingen / Villingen integriert werden würde.

Die folgende Tabelle fasst die Investitionskosten für die verschiedenen Szenarien zusammen.

Scénario / Szenario	Scénario 1 : liaison ferroviaire directe Colmar Fribourg Szenario 1 : direkte Verbindung Colmar - Freiburg				Scénario / Szenario 2c (Phase 1)	Scénario / Szenario 3
Coûts hors taxes (M€ 01/2018) Kosten, ohne Steuern (M€ Jan. 2018)	1a. Train bi-mode diesel / électrique Bi-mod Diesel / elektrisch	1b. Train bi-mode hydrogène / électrique Wasserstoff / Elektrisch	1c. Train électrique bi- tension 25kV / 15kV Elektrischer Zug Mehrsystem 25 kV und 15 kV	1d. Train électrique 15kV Elektrischer Zug 15 kV	Train avec correspondance à Breisach Zug mit Umstieg in Breisach	Tram-train avec correspondance à Breisach Tram-train mit Umstieg in Breisach
Génie civil, ouvrages, gares Tiefbauarbeiten, Bauwerke, Bahnhöfe	94	94	100	100	93	82
Equipements ferroviaires Gleisanlagen	56	56	66	79	49	65
Divers, mesures enviro. Sonstiges, Umweltmaßnahmen	12	12	14	14	12	14
Coût travaux provisoire Vorläufigen Baukosten	162	162	180	193	154	161
Foncier, installations, exe, contrôle travaux Grunderwerb, Baustelleneinrichtung, Ausführungsplanung, Bauüberwachung	30	30	32	32	28	29
Etudes et MOA Planungskosten	20	20	22	22	19	20
Provision pour risques (15%) Rückstellung für Risiken (15%)	25	25	28	28	25	25
Total investissement infra Summe Kostenschätzung der Infrastruktur	237	237	262	275	226	235
<i>Coût évolution vers liaison directe Kosten des Ausbaus einer direkten Verbindung</i>					13	63
Matériel roulant Fahrzeugkosten	12 M€ / rame - Zug	14-15 M€ / rame - Zug	12 M€ / rame - Zug	10 M€ / rame - Zug	6 M€ / rame - Zug (diesel) 8-9 M€ / rame - Zug (hydrogène - Wasserstoff)	6 M€ / rame - Zug

Synthèse des montants d'investissement estimés dans les différents scénarios – Synthese der Investitionskosten der verschiedenen Szenarien

4.2 Potentiel de trafic et premiers éléments d'analyse économique

Les prévisions de trafic réalisées portent :

- **D'une part sur le trafic interne à la France** susceptible d'emprunter la ligne (entre Colmar et Sundhoffen, Neuf-Brisach ou Volgelsheim notamment) ;
- **D'autre part sur le trafic transfrontalier.**

Le trafic interne à l'Allemagne, non impacté par le projet, n'est pas considéré ici ; il a simplement été ajouté pour fournir le serpent de charge complet de la ligne, sur la base des prévisions réalisées dans le cadre du BSB 2020.

Pour l'estimation des potentiels de trafic de la ligne, **trois hypothèses quant à l'efficacité des rabattements vers les gares, difficile à estimer à ce stade, ont été prises** : l'hypothèse basse se limite au potentiel des communes des gares ou immédiatement voisines (rabattement non organisé, à pied ou à vélo), l'hypothèse haute suppose un rabattement multimodal efficace et des mesures d'incitation à l'usage des TC (parc-relais, bus en rabattement avec correspondances optimisées, navettes d'entreprises...), dans le cadre du projet de territoire. Entre les deux, l'hypothèse moyenne propose des mesures similaires à l'hypothèse haute mais d'envergure plus limitée,

Deux projections démographiques ont également été considérées : l'une dite « de base » est prudente et constitue une hypothèse minimaliste¹², l'autre est plus volontariste et est appelée projection de « développement dynamique ».

Les principaux résultats sont les suivants :

Dans le scénario 1 variantes b, c ou d, la ligne accueillerait à l'horizon 2030 entre 3 490 et 5 880 voyages par jour en jour ouvré de base (JOB) selon l'hypothèse considérée pour l'efficacité des rabattements. Dans ce total, le trafic transfrontalier représente entre 1 400 et 1 960 voyages ; le trafic interne à la France varie lui entre 2 100 et 3 910 voyages. Cette forte variabilité, en particulier pour le trafic interne à France, montre bien l'importance de la mise en place de rabattements efficaces vers les gares (parc-relais, restructuration réseau de cars, navettes dédiées...) dans le succès commercial de la ligne. Un enjeu important, par exemple, réside dans l'organisation des rabattements depuis la zone industrielle et portuaire de Biesheim / Kunheim, fortement génératrice de déplacements, vers la gare de Volgelsheim pour rejoindre ensuite Colmar par le train.

Dans une hypothèse de développement partiel de l'intermodalité (hypothèse moyenne), **le trafic de la ligne serait de 4 620 voyages par jour ouvré, dont 2 970 voyages interne France et 1 650 voyages transfrontaliers.**

¹² Cette hypothèse a d'ores et déjà été dépassée pour la situation actuelle en ce qui concerne l'arrondissement de Brisgau-Haute Forêt Noire ; par ailleurs, la ville de Fribourg a décidé en février 2019 la création d'un nouveau quartier à Dietenbach, augmentant les prévisions de population à attendre.

¹³ Cette Annahme wurde für die aktuelle Situation im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald bereits überholt; darüber hinaus hat die Stadt Freiburg im Februar 2019 beschlossen, einen neuen Stadtteil in Dietenbach zu schaffen und damit die zu erwartenden Bevölkerungsprognosen zu erhöhen.

4.2. Verkehrspotenzial und erste Elemente der wirtschaftlichen Analyse

Die Verkehrsprognosen sind wie folgt differenziert:

- Zum einen für den **französischen Binnenverkehr**, der die Strecke voraussichtlich nutzen wird (insbesondere zwischen Colmar und Sundhoffen, Neuf-Brisach oder Volgelsheim);
- Auf der anderen Seite für den **grenzüberschreitenden Verkehr**.

Der deutsche Binnenverkehr, der nicht vom Projekt betroffen ist, wird hier nicht berücksichtigt; er wurde lediglich basierend auf den Prognosen im Rahmen des BSB 2020 hinzugefügt, um die kompletten Zugauslastungs-Zahlen für die Strecke bereitzustellen.

Für die Potentialschätzung des Verkehrs auf der Strecke wurden **drei Hypothesen bezüglich der Effizienz der multimodalen Verknüpfungen an den Bahnhöfen, die schwer in diesem Stadium zu schätzen sind, berücksichtigt**: Die untere Hypothese begrenzt das Einzugsgebiet auf die Gemeinden unmittelbar an der Strecke (Zubringer nur zu Fuß oder per Fahrrad). Die hohe Hypothese unterstellt einen effizienten multimodalen Zubringer und Anreize für die Nutzung des ÖV (Park-and-Ride Plätze, Zubringerbusse mit optimierten Umstiegen, Werksbusse...) im Rahmen eines Raumordnungsprojektes der Region. Zwischen diesen beiden unterstellt eine mittlere Hypothese ähnliche Maßnahmen, wie die hohe Hypothese aber mit etwas geringeren Umfang.

Zwei Bevölkerungsprognosen: eine vorsichtige - « Basisprognose » genannt -, die als untere Variante gelten kann¹³ und eine optimistischere (voluntaristische) - « dynamische Entwicklung » genannt - wurden ebenfalls berücksichtigt.

Die wichtigsten Ergebnisse sind wie folgt:

In den Szenario-1-Varianten b, c oder d würde die Strecke bis 2030 zwischen 3.490 und 5.880 Fahrten pro Tag (an Werktagen) aufnehmen, je nachdem, welche Annahme für die Effizienz der multimodalen Verknüpfungen zugrunde gelegt wird. In dieser Gesamtmenge macht der grenzüberschreitende Verkehr zwischen 1.400 und 1.960 Fahrten aus, der Binnenverkehr in Frankreich variiert zwischen 2.100 und 3.910 Fahrten. Diese hohe Variabilität, insbesondere im Binnenverkehr in Frankreich, zeigt deutlich die Wichtigkeit von effizienten multimodalen Verknüpfungen an den Bahnhöfen (Park and Ride, Umstrukturierung des Reisebusnetzes, spezielle Shuttles usw.) für den wirtschaftlichen Erfolg der Strecke. Ein wichtiges Thema ist zum Beispiel die Organisation der Zubringer aus dem Industrie- und Hafengebiet Biesheim / Kunheim, das eine Vielzahl von Fahrten generiert, zum Bahnhof Volgelsheim, um dann mit der Bahn Colmar zu erreichen.

Unter der Annahme der "mittleren" Hypothese zur multimodalen Verknüpfung würde **der Verkehr der Strecke 4.620 Fahrten pro Werktag betragen, darunter 2.970 Binnenfahrten in Frankreich und 1.650**

La part modale des TC pour les déplacements transfrontaliers atteindrait 8% au global sur le périmètre d'étude, mais jusqu'à 20% pour les déplacements entre le centre de Colmar et Fribourg. La circulation routière diminuerait de 11 000 à 16 000 véhicules x km par jour (toujours selon l'hypothèse prise sur les rabattements) grâce au projet.

Avec des projections de population et d'emploi plus dynamiques, le trafic de la ligne pourrait augmenter de 3 à 4% par rapport aux chiffres ci-dessus.

La variante 1a présente des résultats de trafic inférieurs de 2% à ceux des variantes 1bcd du fait de temps de parcours légèrement augmentés.

Le **scénario 3** (tout comme la 1^{ère} phase du scénario 2c, qui est équivalente en termes de performances) a des résultats inférieurs de 7% environ à ceux du scénario 1 (bcd) quant au trafic global. Mais la baisse est concentrée sur les trafics transfrontaliers puisque c'est la rupture de charge à Breisach qui rend ce scénario moins attractif. **Sur les seuls déplacements transfrontaliers la baisse est ainsi de plus de 16%**, avec un tiers de montées et descentes transfrontalières en moins en gare de Fribourg.

Le coefficient retenu pour passer ces trafics en jour ouvré ci-dessus à un trafic annuel est estimé sommairement à ce stade à 338. Ce coefficient est élevé pour une liaison régionale, et **tient compte de la structure fortement orientée tourisme / loisirs des déplacements sur l'axe.** La capacité de la ligne à attirer du trafic en week-end et en période estivale devra être étudiée plus en profondeur dans les phases ultérieures.

Les principaux résultats de trafic journalier sont résumés dans le tableau ci-dessous.

grenzüberschreitende Fahrten.

Der Modal-Split des ÖV für grenzüberschreitende Reisen würde im Untersuchungsgebiet insgesamt 8% betragen, für Fahrten zwischen dem Zentrum von Colmar und Freiburg jedoch bis zu 20%. Der Straßenverkehr würde durch das Projekt um 11.000 bis 16.000 Fahrzeugkilometer pro Tag (in Abhängigkeit von der Annahme zur multimodalen Verknüpfung) sinken.

Unter Annahme der „dynamischen“ Bevölkerungs- und Beschäftigungsprognosen könnte der Verkehr auf der Strecke im Vergleich zu den oben genannten Zahlen um 3 bis 4 % zunehmen.

Die Variante 1a weist aufgrund leicht erhöhter Reisezeiten um 2% niedrigere Verkehrsergebnisse auf, als die Varianten 1bcd.

Szenario 3 (wie die erste Phase des Szenarios 2c, das in Bezug auf das Angebot gleichwertig ist) zeigt Ergebnisse, die etwa 7% niedriger sind - gemessen am Gesamtverkehr - als die des Szenarios 1 (bcd). Der Rückgang konzentriert sich jedoch auf den grenzüberschreitenden Verkehr, da der Umstieg in Breisach dieses Szenario weniger attraktiv macht. **Allein im grenzüberschreitenden Verkehr beträgt der Rückgang damit mehr als 16%,** mit einem Drittel weniger Ein- und Ausstiege für den grenzüberschreitenden Verkehr im Bahnhof Freiburg.

Der Koeffizient für die Umrechnung der Verkehrsmengen eines durchschnittlichen Werktages auf Jahresverkehre, wird zu diesem Untersuchungszeitpunkt vereinfacht auf 338 geschätzt. Dieser Koeffizient ist für eine regionale Verbindung hoch und **berücksichtigt die starke tourismus- und freizeitorientierte Struktur des Verkehrs auf der Achse.** Die Möglichkeit des Angebots, am Wochenende und im Sommer Verkehr anzuziehen, muss in den späteren Phasen genauer untersucht werden.

Die wichtigsten täglichen Verkehrsmengen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.



	Hypothèse basse pour les rabattements Niedrige Zubringerannahme		Hypothèse moyenne pour les rabattements Mittlere Zubringerannahme		Hypothèse haute pour les rabattements Hohe Zubringerannahme
	Train classique sans correspondance à Breisach, électrique ou équivalent (sc. 1bcd) Klassischer Zug ohne Umstieg in Breisach, elektrisch oder gleichwertig				
	Projections de population et d'emploi de base Basis Bevölkerungs- und Beschäftigungsprognosen		Projections de P+E dynamiques Dynamische Bev. Und Besch.-prognosen		
Trafic TC total (deux sens) par jour Fahrgäste pro Tag (beide Directions)	3 490	4 620	4 780	5 880	
Trafic TC interne France (deux sens) ÖV-Binnenfahrgäste in Frankreich (beide Directions)	2 100	2 970	3 060	3 910	
Trafic TC transfrontalier (deux sens) Grenzüberschreitende Fahrgäste (beide Directions)	1 400	1 650	1 710	1 960	
Trafic total transfrontalier Gesamter grenzüberschreitender Verkehr	23 330	23 520	24 550	24 750	
Part modale TC transfrontalière Grenzüberschreitender ÖV-Anteil	6%	7%	7%	8%	
véh.km reportés de la route Fzg.km von der Straße verlagert	7 420	9 250	9 500	11 010	

Synthèse des principaux résultats de trafic sur la ligne (voyages par jour en JOB) / Zusammenfassung der wichtigsten Resultate des Verkehrs auf der Strecke (Fahrten pro Tag an einem durchschnittlichen Werktag)

S’agissant de l’adéquation entre offre et demande et de l’analyse des recettes potentielles et coûts d’exploitation de la ligne, les résultats des premières estimations à ce stade sont les suivants.

Sur la base d’une offre de 20 trains par jour et par sens entre Colmar et Breisach, le remplissage des trains sur la section la plus chargé côté français (entre Colmar et Sundhoffen), serait compris entre 75 et 120 passagers par train en moyenne ; au niveau du franchissement du Rhin, on aurait entre 35 et 50 passagers par train environ. **Les recettes d’exploitation générées par la liaison seraient comprises entre 3,1 et 4,7M€ par an.**

Les coûts d’exploitation et de maintenance totaux de la liaison¹⁴ (services et infrastructure) sont estimés entre 6,5 et 7,5 M€ par an. Dans ce montant, il faut distinguer les coûts d’exploitation du transporteur et les coûts de maintenance / régénération de l’infrastructure.

Les coûts d’exploitation du transporteur (personnel, entretien des rames, énergie, commercialisation) sont estimés à **environ 4,5 M€ /an** (soit de l’ordre de 14€ par train x km). Ils sont quasi équivalents dans tous les scénarios, légèrement inférieurs toutefois dans le scénario 3 (tram-train).

Die Ergebnisse der ersten Schätzungen in dieser Phase, mit der Anpassung des Angebots und der Nachfrage, und die Analyse der potenziellen Einnahmen und Betriebskosten der Linie, sind wie folgt:

Auf der Grundlage eines Angebots von 20 Zugfahrten pro Tag und Richtung zwischen Colmar und Breisach würde die Auslastung der Züge auf dem verkehrsreichsten Abschnitt auf der französischen Seite (zwischen Colmar und Sundhoffen) durchschnittlich zwischen 75 und 120 Personen pro Zug liegen; am Rheinübergang wären dies 35 bis 50 Fahrgäste pro Zug. **Die durch die Verbindung generierten Betriebseinnahmen würde zwischen 3,1 Mio. € und 4,7 Mio. € pro Jahr liegen.**

Die gesamten Betriebs- und Wartungskosten der Verbindung¹⁵ (Dienste und Infrastruktur) werden auf 6,5 bis 7,5 Mio. € pro Jahr geschätzt. Innerhalb dieses Betrags ist zwischen den Betriebskosten des Zugbetreibers und den Kosten für die Wartung und Unterhalt der Infrastruktur zu unterscheiden.

Die **Betriebskosten** der Verbindung werden **für den Betreiber** (Personal, Zugwartung, Energie, Vertrieb) auf rund **4,5 Mio. € /Jahr** geschätzt (d.h. rund 14 € pro Zugkilometer). Sie sind in allen Szenarien fast gleich, jedoch im Szenario 3 (Tram-train) leicht niedriger.

¹⁴ Coûts d’exploitation supplémentaires liés au prolongement des missions directes existantes de Breisach jusqu’à Colmar (sc 1) ou coûts d’exploitation de la liaison Colmar – Breisach (sc 2c ou 3)
¹⁵ Zusatzliche Betriebskosten im Zusammenhang mit der Verlängerung der bestehenden umsteigefreien Verbindungen von Breisach nach Colmar (sc 1), oder Betriebskosten der Strecke Colmar - Breisach (sc 2c oder 3)

Les coûts de maintenance et de régénération de l'infrastructure sont estimés pour leur part :

- à 2,7 M€ / an (+ 300 k€ par an en cas d'électrification) pour les coûts fixes ;
- à 450 k€ par an (+87 k€ / an en cas d'électrification) pour les coûts variables liés directement à la circulation des trains ;

Soit un total compris entre 3,1 et 3,5 M€ par an ; en fonction du taux de couverture des coûts fixes (et de la part payée par les circulations Fret), on peut estimer **les charges d'infrastructure payées par la liaison voyageurs entre 2 et 3 M€ par an.**

Ainsi, le **ratio entre les recettes d'exploitation et les coûts y compris redevances d'infrastructure** serait compris **entre 40% et 60%.**

4.3 Conclusions

4.3.1 Comparaison multicritères des scénarios

Le tableau ci-après résume les principales caractéristiques des scénarios et variantes analysées.

Die Kosten für **die Wartung und die Infrastrukturunterhaltung für den Infrastrukturbetreiber** werden wie folgt geschätzt:

- 2,7 M€ / Jahr (+ 300.000 € pro Jahr bei einer Elektrifizierung) für Fixkosten
- 450.000 € pro Jahr (+87.000 € / Jahr im Falle der Elektrifizierung) für variable Kosten, die direkt mit dem Zugverkehr zusammenhängen

Insgesamt zwischen 3,1 und 3,5 Mio. € pro Jahr; abhängig vom Deckungsgrad der Fixkosten (und dem Anteil des Güterverkehrs) können die vom Betreiber zu zahlenden **Infrastrukturgebühren auf 2 bis 3 Mio. € pro Jahr geschätzt werden.**

Der **Kostendeckungsgrad**, einschließlich Infrastrukturgebühren, würde somit **zwischen 40% und 60% liegen.**

4.3. Fazit

4.3.1. Multikriterien-Analyse der Szenarien

Tabelle der Merkmale der analysierten Szenarien und Varianten:

Scénarios	1. Liaison ferroviaire directe entre Colmar et Fribourg, sans rupture de charge				2.c Liaison ferroviaire avec rupture de charge à Breisach (1 ^{ère} phase)	3. Tram-train avec rupture de charge à Breisach
	1a : Sans électrification, traction thermique jusqu'à Breisach	1b : Sans électrification, traction hydrogène jusqu'à Breisach	1c. Avec électrification en 25 kV	1d. Avec électrification en 15 kV		
Critères						
Matériel roulant envisageable	Futur Régiolis Grand Est bi-mode bi-tension	Bi-mode hydrogène – électrique (15kV) : à développer et homologuer	Futur Régiolis Grand Est bi-mode bi-tension	Coradia Continental – à adapter (ERTMS) et à homologuer en France	Thermique ou hydrogène avec ERTMS	Tram-Train 750V – 15kV
Possibilités prolongement vers la Forêt Noire	Oui nouveau matériel	Oui nouveau matériel –à concevoir avec contrainte pente	Oui nouveau matériel	Oui – matériel BSB2020 adapté	Oui - matériel BSB2020	Oui – matériel BSB2020
Points d’attention faisabilité technique	Ouvrages EDF canal d’Alsace, rétablissements routiers	Ouvrages EDF canal d’Alsace, rétablissements routiers Matériel / alim hydrogène	Ouvrages EDF canal d’Alsace, rétablissements routiers	Ouvrages EDF canal d’Alsace, rétablissements routiers 15 kV jamais fait en France	Ouvrages EDF canal d’Alsace, rétablissements routiers	Ouvrages EDF canal d’Alsace réutilisation Pont Rhin existant Insertion circulation routière
Coûts infrastructure (M€ HT)	237	237	262	275	230 (+13 passage liaison directe)	235 (+63 passage liaison directe)
Coût matériel roulant (M€ HT)	12 M€ / rame	14-15 M€ / rame	12 M€ / rame	10 M€ / rame	6 à 9 M€ / rame	6 M€ / rame
Temps de parcours train Colmar – Breisach (contre 25-30 min en voiture)*	24min30s	23 min	23 min	23 min	23 min	24 min
Temps de parcours train Colmar – Fribourg (contre 50-60 min en voiture)*	54min30s	53 min	53 min	53 min	56 min (rupture de charge à Breisach 6 min)	57 min (rupture de charge à Breisach 6 min)
Impacts travaux sur circulations fret	Interruptions ponctuelles	Interruptions ponctuelles	1 à 2 mois d’interruption	1 à 2 mois d’interruption	Interruptions ponctuelles	1 à 2 mois d’interruption
Passages à Niveau	Suppression de tous les passages à niveaux : - Dénivelés : impact foncier/urbain, insertion urbaine complexe pour certains - fermés : itinéraires bis, accès nord Neuf Brisach fermé					-Suppression sur ligne existante, (accès nord Neuf Brisach fermé) -Traversées routières Volgelsheim – Breisach
Trafic total : voyages / jour	3410 - 5750	3490 - 5880			3270 - 5510	
Trafic transfrontalier : voyages / jour	1340 - 1880	1400 - 1960			1170 - 1640	
Possibilités Fret	Maintien trafic Fret du Port de Colmar, possibilités de développement hors heures de pointe Fret transfrontalier possible à titre exceptionnel (itinéraire de secours) , avec des contraintes à intégrer (entre autres pour l’adaptation des rampes, à hauteur de 0,5-1% du coût total)				Maintien trafic Fret du Port de Colmar, possibilités de développement hors heures de pointe Fret transfrontalier impossible	

Synthèse des grandes caractéristiques des différents scénarios

* : temps de parcours maximaux sur une journée mesurés avec l'API Google en semaine entre le 8 et le 21 novembre 2018.

Szenarien	1. Klassischer Zug Colmar – Freiburg ohne Umstieg in Breisach				2.c Klassischer Zug mit Umstieg in Breisach (erste Phase)	3. Tram-train mit Umstieg in Breisach
	1a: Ohne Elektrifizierung, Dieseltraktion bis Breisach	1b: Ohne Elektrifizierung, Wasserstofftraktion bis Breisach	1c. Mit Elektrifizierung in 25 kV	1d. Mit Elektrifizierung in 15 kV		
Mögliche Fahrzeuge	Zukünftige Régiolis der Region Grand Est (Bi-modal, Mehrsystem)	Zug mit Wasserstoff- und elektrischer Antrieb (15kV) : noch zu entwickeln	Zukünftige Régiolis der Region Grand Est (Bi-modal, Mehrsystem)	Coradia Continental – noch anzupassen (ERTMS) und in Frankreich zu genehmigen	Diesel oder Wasserstoff mit ERTMS	Tram-Train 750V – 15kV
Möglichkeit der Durchbindung bis in den Schwarzwald	Ja, neues Rollmaterial	Ja, neues Rollmaterial – Zu entwickeln, unter Berücksichtigung der Steigungen	Ja, neues Rollmaterial	Ja – Fahrzeuge BSB2020 angepasst	Ja – Fahrzeuge BSB2020	Ja – Fahrzeuge BSB2020
Unsicherheiten hinsichtlich der technischen Machbarkeit	EDF-Bauwerke, Straßenumbauten	EDF-Bauwerke, Straßenumbauten Wasserstoffversorgung	EDF-Bauwerke, Straßenumbauten	EDF-Bauwerke, Straßenumbauten 15 kV noch nie in Frankreich gemacht	EDF-Bauwerke, Straßenumbauten	EDF-Bauwerke, Straßenumbauten Ko-existenz mit Straßenverkehr
Infrastrukturkosten (Mio. €)	237	237	262	275	230 (+13 für eine direkte Verbindung)	235 (+63 für eine direkte Verbindung)
Fahrzeugskosten (Mio. €)	12 M€ / Zug	14-15 M€ / Zug	12 M€ / Zug	10 M€ / Zug	6-9 M€ / Zug	6 M€ / Zug
Reisezeit Colmar – Breisach (Zug) (gg. 25-30 min mit PKW)*	24min30s	23 min	23 min	23 min	23 min	24 min
Reisezeit Colmar – Freiburg (Zug) (gg. 50-60 min mit PKW)*	54min30s	53 min	53 min	53 min	56 min (Umstieg in Breisach 6 min)	57 min (Umstieg in Breisach 6 min)
Auswirkungen der Arbeiten auf den Güterverkehr	Punktuelle Unterbrechungen	Punktuelle Unterbrechungen	Unterbrechung von 1 - 2 Monaten	Unterbrechung von 1 -2 Monaten	Punktuelle Unterbrechungen	Unterbrechung von 1 -2 Monaten
Bahnübergänge	Abbau von allen Bahnübergängen : - Denivellierungen: Auswirkungen auf Grund und Boden und Stadtbild, komplexe Eingliederung in Stadtgebiete - Schließung: Umleitungen, Sperrung des nördlichen Zugangs in Neuf-Breisach					- Abbau auf der bestehenden Strecke - Straßenquerungen Volgelsheim - Breisach
Gesamtes Fahrgastpotential pro Tag	3410 - 5750	3490 - 5880			3270 - 5510	
Grenzüberschreitender Fahrgastpotential pro Tag	1340 - 1880	1400 - 1960			1170 - 1640	
Güterverkehr	Güterverkehr zum Hafen Colmar erhalten, Entwicklungsmöglichkeiten außerhalb der Spitzenstunden Grenzüberschreitender Güterverkehr möglich, ausnahmsweise als Ausweichstrecke, unter Berücksichtigung von Einschränkungen (u.a. zusätzliche Investitionen für die Rampenanpassung, 0,5-1% der Gesamtkosten)				Güterverkehr zum Hafen Colmar erhalten, Entwicklungsmöglichkeiten außerhalb der Spitzenstunden Grenzüberschreitender Güterverkehr nicht möglich	

Synthese der Hauptmerkmale der verschiedenen Szenarien

* : maximale tägliche Reisezeiten, die mit der Google API in der Woche vom 8. bis 21. November 2018 gemessen wurden.

4.3.2 Focus sur l'intégration de la liaison dans le réseau BSB 2020

La réalisation d'une liaison directe à moyen terme entre Colmar et Fribourg doit prendre en considération un certain nombre d'enjeux, autour de l'interopérabilité, du matériel roulant à employer et de l'intégration dans le schéma d'exploitation existant de la ligne allemande notamment. En effet, du matériel roulant neuf a été déjà commandé pour remplir le schéma de desserte envisagé dans le cadre du BSB2020. L'insertion du prolongement vers Colmar dans ce schéma de desserte n'est pas possible avec ce matériel tel quel et des adaptations du plan d'exploitation seront nécessaires.

Dans le cas de la variante 1d (électrification en 15kV, dont la faisabilité n'est pas avérée), des adaptations sur le matériel commandé seraient nécessaires : équipement ERTMS et homologation en France notamment. De plus, une commande complémentaire de rames sera nécessaire pour assurer le prolongement des missions.

Dans le cas des scénarios 1 variantes a, b ou c, il est nécessaire de prévoir un autre matériel roulant, bi-mode ou bi-tension et interopérable, potentiellement au moins deux fois plus cher qu'un matériel classique. Dans le cadre de missions prolongées, ce surcoût devra être appliqué sur l'ensemble des rames effectuant la liaison Colmar-Fribourg et au-delà. Toutefois, en s'insérant dans une commande plus large (par exemple celle d'un « Régiolis transfrontalier », dont une commande est en cours de définition par la Région Grand Est), les coûts de développement spécifiques pourraient être réduits. De même, le développement d'une variante bi-mode « hydrogène-15kV » de ce matériel pourrait s'avérer intéressante, en particulier si des possibilités de mutualisation existent avec des volontés d'expérimentation sur d'autres axes ou dans d'autres régions. La filière hydrogène dans son ensemble n'est toutefois pas sans poser un certain nombre de questions, en matière de production, stockage et transport de l'hydrogène notamment. Le retour d'expérience du Coradia Iltis en Allemagne ou d'autres développements à venir en France est à cet égard important à suivre.

Au-delà des problèmes de matériel roulant, l'insertion dans le graphique horaire allemand nécessitera des études d'exploitation détaillées et pourrait avoir des conséquences sur les dessertes à une échelle plus large s'il était envisagé de modifier les attaches horaires des missions Breisach-Fribourg pour optimiser la desserte prolongée jusqu'à Colmar. En l'état actuel de l'étude, il a été pris l'hypothèse d'un maintien des attaches horaires en gare de Breisach et pour ne pas modifier le graphique horaire côté allemand, les contraintes étant reportées sur l'exploitation de la ligne Colmar-Breisach (temps d'attente aux terminus allongés pour se caler sur les horaires actuels en gare de Breisach). Le prolongement des dessertes jusqu'à Colmar induira une augmentation des nombres de passagers montants/descendants dans les gares entre Breisach et Fribourg qui pourrait également nécessiter des adaptations qui seront à étudier dans la suite des études.

4.3.3 Opportunité de la liaison

La liaison ferroviaire entre Colmar et Fribourg peut apporter une réponse aux besoins de mobilité du territoire concerné. Elle semble présenter un intérêt en matière de report modal mais est aussi une opportunité à saisir pour renforcer la cohérence et l'attractivité du territoire. Elle répond en effet à des enjeux de mobilité de type plutôt pendulaire pour les déplacements entre Colmar et le pays de Rhin-Breisach et améliore également les relations transfrontalières, majoritairement orientées vers des motifs liés aux achats, aux loisirs et au tourisme, qui sont toutefois traditionnellement des motifs moins aisés à reporter sur le ferroviaire. **Son succès dépendra**

4.3.2. Fokus auf die Integration der Verbindung in das BSB 2020 Netz

Die Herstellung einer direkten Verbindung zwischen Colmar und Freiburg muss mehrere Herausforderungen berücksichtigen, insbesondere in Bezug auf die Kompatibilität der Fahrzeuge und die Integration in das vorhandene Betriebskonzept. Für den für die BSB2020 vorgesehenen Fahrplan wurde bereits Rollmaterial bestellt. Die Durchbindung nach Colmar in diesem Fahrplan ist mit diesen Fahrzeugen ohne Anpassungen nicht möglich und eine entsprechende Anpassung des Betriebsprogramms wäre notwendig.

Bei der 1d-Variante (Elektrifizierung bei 15kV, deren Machbarkeit nicht nachgewiesen ist) wären Anpassungen an das bestellte Material erforderlich: ERTMS-Ausrüstung und Zulassung in Frankreich. Darüber hinaus wird eine zusätzliche Bestellung von Zügen erforderlich sein, um die Verlängerung des Angebotes zu gewährleisten.

Im Falle der Szenarien 1 Varianten a, b oder c ist es notwendig, andere bi-modale und interoperable Fahrzeuge bereitzustellen, die potenziell mindestens 2-mal teurer sind, als Fahrzeuge mit konventioneller Ausrüstung. Im Falle von verlängerten Angeboten müssen diese zusätzlichen Kosten für eine große Anzahl von Zügen (wahrscheinlich etwa zwanzig) aufgewendet werden. Durch die Einfügung in eine größere Bestellung (z.B. für den „grenzüberschreitenden Regiolis“, für den von der Grand Est Region ein Auftrag definiert wird) könnten die spezifischen Entwicklungskosten jedoch reduziert werden. Ebenso könnte sich die Entwicklung einer zwei-mode „Wasserstoff-elektrisch 15kV“-Variante dieses Materials als interessant erweisen, insbesondere wenn es Möglichkeiten gibt, an anderen Achsen oder in anderen Regionen diesen Zug zu erproben. Der gesamte Wasserstoffsektor wirft jedoch mehrere Fragen auf, insbesondere im Hinblick auf die Herstellung, die Lagerung und den Transport von Wasserstoff. Die Erfahrung von Coradia Iltis in Deutschland oder anderen zukünftigen Entwicklungen in Frankreich ist in dieser Hinsicht wichtig.

Abgesehen von den Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Rollmaterial wird die Einpassung in den deutschen Fahrplan detaillierte Betriebsstudien erfordern. Dies könnte Auswirkungen auf den gesamten Fahrplan haben, wenn beabsichtigt wäre, den Fahrplan zwischen Breisach und Freiburg zu ändern, um das verlängerte Angebot nach Colmar zu optimieren. Nach heutigem Stand der Studie wurde davon ausgegangen, dass die Zeiten für den Bahnhof Breisach erhalten bleiben und der deutsche Fahrplan nicht geändert wird. Somit würden sich diese Einschränkungen auf den Betrieb der Linie Colmar-Breisach übertragen (verlängerte Wartezeiten in Colmar entsprechend den aktuellen Fahrplänen für den Bahnhof Breisach). Die Erweiterung der Verbindungen nach Colmar wird zu einem Anstieg der Anzahl der Ein- und Ausstiege in den Bahnhöfen zwischen Breisach und Freiburg führen, was ebenfalls Anpassungen erfordern könnte, die in Zukunft geprüft werden müssen.

4.3.3. Nutzen der Verbindung

Die Bahnverbindung zwischen Colmar und Freiburg kann eine angemessene Lösung für die Mobilitätsbedürfnisse im Untersuchungsgebiets darstellen. Sie ist von Interesse im Hinblick auf die Verkehrsverlagerung von der Straße auf die Schiene, aber auch im Hinblick auf ein Zusammenwachsen und einer erhöhten Attraktivität der Region. Sie antwortet auf Mobilitätsprobleme von Pendlerverkehren zwischen Colmar und dem "Pays du Rhin-Breisach" und verbessert auch die grenzüberschreitenden Beziehungen, vor allem für Einkaufs-, Freizeitverkehre und den Tourismus. **Ihr Erfolg wird jedoch von der Integration dieser Infrastruktur in ein globales Mobilitäts- und territoriales Angebotsprojekt abhängen:** Organisation der multimodalen

ainsi de l'inclusion de l'infrastructure dans un projet de services de mobilité et de territoire global : organisation du rabattement vers les gares, intégration tarifaire, urbanisation cohérente, développement touristique raisonné. Dans ces bonnes conditions, la liaison semble avoir un potentiel de fréquentation honorable et un ratio recettes / coûts plutôt supérieur à ce qu'on peut observer en général sur les liaisons ferroviaires régionales (de l'ordre de 25% - 30% en France globalement).

Le montant de l'investissement à consentir pour réaliser cette liaison reste toutefois élevé. Cela est dû à la nécessité de réaliser de nouveaux ouvrages de franchissement du canal d'Alsace et du Rhin, dans un environnement contraint, et à la nécessité d'une remise à neuf complète de la ligne existante entre Colmar et Volgelsheim, avec, a priori, la suppression obligatoire de tous les passages à niveaux. Par ailleurs, les problématiques d'interopérabilité des réseaux et les contraintes qu'elles imposent sur le matériel roulant restent complexes.

Une évaluation socio-économique (analyse coûts – bénéfices) devra être menée dans les étapes d'étude ultérieures pour vérifier si les bénéfices apportés par la ligne sont supérieurs à ses coûts. Cette évaluation nécessite de mieux cadrer les paramètres du projet, tant en termes de coûts et de faisabilité technique que d'offre de service (en rabattement notamment) et de fréquentation. Toutefois, l'analyse socio-économique quantifiée ne pourra pas, à elle seule, justifier la réalisation ou non de l'investissement. Nous sommes en effet dans un cas où les effets croisés de l'infrastructure de transport et de l'aménagement du territoire dans laquelle elle s'insère sont majeurs, alors que ces aspects sont très imparfaitement pris en compte dans l'évaluation socio-économique quantitative. Aussi des analyses plus qualitatives, relatives à l'impact de la liaison ferroviaire sur le tourisme, le développement urbain, l'environnement et les dynamiques territoriales, devront également contribuer à éclairer la décision.

5. Etapes ultérieures d'étude et de procédures

5.1 Planning indicatif

Le planning global des études, procédures et travaux jusqu'à la mise en service, tel qu'il peut être envisagé à ce stade, est décrit sommairement dans le schéma ci-après. **Les délais sont donnés à titre indicatif, sans tenir compte d'éventuels problèmes de validation politique, de négociation financière ou de recours juridiques.** En particulier, les temps des procédures d'autorisation (AE et DUP en France, *Planfeststellungsverfahren* en Allemagne) ne sont pas totalement maîtrisables. **Sous ces hypothèses, la mise en service de la liaison pourrait intervenir fin 2029.**

Le planning se décompose dans les grandes lignes ainsi :

- **Une étape d'études préliminaires** à mener fin 2019 et en 2020. Ces études devront aboutir au choix d'un scénario, lever les points durs de faisabilité, affiner les coûts. Les principaux points de ces études sont décrits au paragraphe suivant. En parallèle, une évaluation socio-économique du projet devra être menée. Ces études préliminaires déboucheront en 2021 sur un processus de concertation en France (concertation préalable ou débat public) et de validation en Allemagne, aboutissant à une décision politique de mener le projet à son terme.

Verknüpfungen an den Bahnhöfen, Tarifintegration, eine schlüssige Urbanisierung, eine durchdachte Tourismusentwicklung. Unter diesen positiven Bedingungen scheint die Verbindung ein beachtenswertes Verkehrspotenzial und ein Einnahmen-/Kosten- Verhältnis zu haben, das eher höher ist als bei regionalen Schienenverbindungen allgemein zu beobachten ist (allgemein 25 – 30% in Frankreich).

Der Investitionsaufwand für die Erstellung dieser Verbindung ist relativ hoch. Dies ist auf die Notwendigkeit des Neubaus einer neuen Querung des Rheins und des Rheinseitenkanals in einer herausfordernden Umgebung und auf die Notwendigkeit einer vollständigen Sanierung der bestehenden Strecke zwischen Colmar und Volgelsheim mit dem a-priori obligatorischen Abbau aller Bahnübergänge zurückzuführen. Darüber hinaus bleiben die Probleme der Interoperabilität und die damit verbundenen Einschränkungen für die Fahrzeuge komplex.

In den folgenden Phasen der Studie muss eine sozioökonomische Bewertung (Kosten-Nutzen-Analyse) durchgeführt werden, um festzustellen, ob der gesamtwirtschaftliche Nutzen der Strecke höher ist als die Kosten. Diese Evaluation erfordert eine genauere Definition der Projektparameter, sowohl in Bezug auf Kosten und technische Machbarkeit als auch des Angebots (insbesondere in Bezug auf die Verlagerung) und der Anzahl der Nutzer. Die quantitative sozioökonomische Analyse allein wird jedoch nicht rechtfertigen, ob die Investition getätigt werden sollte oder nicht. Wir befinden uns in einer Situation, in der die sich überlagernden Effekte einer Verkehrsinfrastruktur und der Raumordnung bedeutsam sind und diese Effekte nur sehr unvollkommen in einer quantitativen sozio-ökonomischen Bewertung abgebildet werden können. Qualitativere Analysen über die Auswirkungen der Schienenverbindung auf Tourismus, Stadtentwicklung, Umwelt und Gebietsdynamik sollten ebenfalls dazu beitragen, die Entscheidung zu beeinflussen.

5. Weitere Untersuchungsphasen und Verfahren

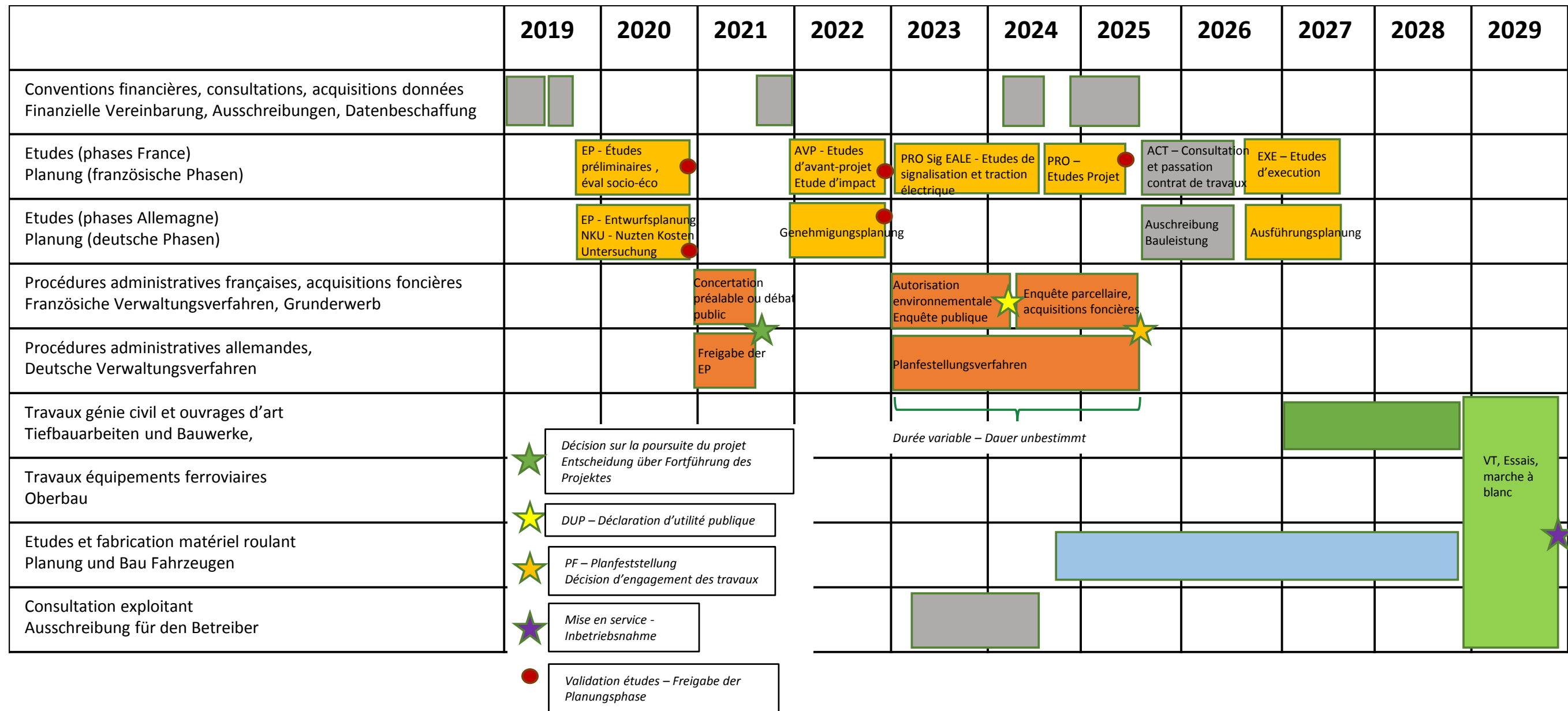
5.1 Indikativer Zeitplan

Der globale Zeitplan für Studien, Verfahren und Arbeiten bis zur Inbetriebnahme, wie er in diesem Stadium vorhergesehen werden kann ist in dem folgenden Schema abgebildet. **Die angegebenen Zeitspannen dienen der grundsätzlichen Orientierung ohne eventuelle Probleme bei der politischen Validierung, den Verhandlungen zur Finanzierung oder für juristische Einsprüche zu berücksichtigen.** Insbesondere die Genehmigungsprozesse (AE und DUP in Frankreich, *Planfeststellungsverfahren* in Deutschland) sind nicht vollständig beherrschbar. **Unter diesen Voraussetzungen könnte die Inbetriebnahme bis Ende 2029 erfolgen.**

Der Zeitplan untergliedert sich in die folgenden großen Abschnitte:

- **Eine Etappe der Voruntersuchungen** in den Jahren 2019 und 2020 durchzuführen. Diese Untersuchungen enden mit der Auswahl eines Szenarios, der Lösung der schwierigsten Punkte für die Machbarkeit und der Verfeinerung der Kostenschätzungen. Die hauptsächlichen Punkte dieser Studien sind im folgenden Absatz beschrieben. Parallel hierzu müsste eine sozio-ökonomische Bewertung durchgeführt werden. Diese Voruntersuchungen münden im Jahr 2021 in einen Abstimmungsprozess in Frankreich (Vorabstimmung und öffentliche Debatte) und in der Validierung in Deutschland, der dann in der politischen Entscheidung mündet, das Projekt letztendlich anzugehen.

- **Une étape d'avant-projet / Genehmigungplanung** à mener en 2022. C'est sur la base de cet avant – projet que seront menées les procédures d'autorisation environnementale et d'utilité publique en France. De même, la *Genehmigungsplanung* donne lieu à la procédure d'autorisation ou « *Planfeststellungsverfahren* » en Allemagne. **Ces étapes de procédures ont une durée difficile à estimer**, une durée de 30 mois (entre 2023 et mi-2025) est donnée ici à titre indicatif.
 - Il faut noter qu'il n'existe pas d'équivalent en Allemagne de l'étape « Projet » (PRO) en France. Une fois la *Planfeststellung* obtenue, on passe directement à la consultation des entreprises pour les marchés de travaux. **Le « PRO » français devra donc être anticipé**, notamment sur les aspects signalisation et alimentation électrique, qui sont des dossiers complexes.
 - Après la passation des marchés de travaux en 2026, les études d'exécution puis les travaux pourront débuter pour une durée globale estimée à deux ans, puis un an d'essais et de validations techniques.
- **Eine Etappe für das Vorprojekt/ die Genehmigungplanung im Jahr 2022** vorzusehen Auf der Basis dieses Vorprojektes werden die Umweltgenehmigungsverfahren und der Deklaration des öffentlichen Nutzens in Frankreich sowie des Planfeststellungsverfahren in Deutschland durchgeführt. **Die Dauer dieser Verfahren ist schwer einzuschätzen.** Eine Dauer von 30 Monaten (zwischen 2023 bis Mitte 2025) wurde indikativ angenommen.
 - Es ist hervorzuheben, dass es kein Äquivalent für die französische Etappe « Projet » (PRO) in Deutschland gibt. Wenn die Planfeststellung einmal erteilt ist, beginnt direkt die Ausschreibung für die Bauarbeiten. Daher kann die **französische Phase « PRO » vorgezogen werden.** insbesondere zu den Aspekten Signalsystem und elektrische Versorgung, die komplexe Dossiers sind
 - Nach der Vergabe der Bauaufträge im Jahr 2026 beginnen die Werksplanungen und schließlich die Bauarbeiten mit einer auf zwei Jahre geschätzten Gesamtdauer. Anschließend folgt ein Jahr mit technischen Versuchen und Abnahmen.



Planning indicatif études, procédures et réalisation / Indikative Planung der Studien, Verfahren und der Realisation

5.2 Contenu des études préliminaires

La première étape à mener dans la suite du processus est donc celle des études préliminaires. Celles-ci devront lever les principales incertitudes techniques qui restent encore en suspens à ce jour et orienter le choix d'un scénario. En termes de **recueil de données**, les principales actions à prévoir sont les suivantes :

- Levés topographiques ;
- Recueil des contraintes pour l'implantation des ouvrages (notamment au niveau des ouvrages EDF sur le canal d'Alsace), diagnostic réseaux ;
- Sondages géotechniques et hydrogéologiques ciblés ;
- Recueil de données trafic et déplacements :
 - Enquête origine – destination routière (deux points à prévoir en sortie de Colmar et au niveau du Rhin) : idéalement sur deux journées complètes : un JOB et un samedi
 - Enquête origine destination sur la ligne 1076 et d'autres lignes pertinentes : idéalement aussi sur une journée complète.
 - Enquête de préférences déclarées (dont le recrutement peut se faire au moment de l'enquête OD) pour affiner l'estimation du report possible sur le train et la question du rabattement
 - Comptages routiers VL/PL sur une semaine complète, recueil des données existantes de comptage routier automatique et de fréquentation TC les plus récentes.

Enfin, il serait bon d'anticiper les inventaires faune / flore : ils sont nécessaires en phase AVP pour la réalisation de l'étude d'impact, mais doivent se dérouler sur une année complète.

Les éléments techniques à détailler en priorité en études préliminaires seraient les suivants :

- La faisabilité technique et les conditions d'implantation des ouvrages sur le Canal d'Alsace ;
- Les conditions d'insertion du tracé neuf, notamment au niveau de la centrale de Vogelgrun et de Breisach (impact Eckartsberg) ;
- L'analyse détaillée des rétablissements routiers, que ce soit en lien avec la suppression des passages à niveau sur la ligne existante ; pour la ligne existante, il serait intéressant de voir dans quelles conditions des exceptions à la règle de suppression systématique seraient possibles. Nous l'avons vu, il y a notamment de ce point de vue une difficulté majeure à lever au niveau de Neuf-Brisach.

La réflexion globale sur la cohérence entre les choix sur l'infrastructure, la desserte et le matériel roulant devra être poursuivie, avec la nécessité de raisonner sur la desserte au-delà de Fribourg vers la Forêt Noire. **Les études d'exploitation devront ainsi être menées dans un cadre potentiellement élargi**. Les questions à se poser sont notamment les suivantes :

- Une électrification en 15kV côté français est-elle totalement inenvisageable ? Dans le cas où elle serait possible, son coût serait à mettre en balance avec les coûts liés au matériel roulant dans les différentes options.

5.2. Inhalte der Voruntersuchungen

Die erste Etappe in diesem Verfahren ist diejenige der Voruntersuchungen. Diese müssten die hauptsächlichsten zu dieser Zeit noch offenen technischen Unsicherheiten lösen und Orientierung für die Auswahl eines Szenarios geben. Im Hinblick auf die **Datenbeschaffung** sind folgende Aktivitäten vorzusehen:

- Geländeaufnahme
- Sammlung der Beschränkungen für die Bauwerke (insbesondere hinsichtlich der EDF-Bauwerke über den Canal d'Alsace), Diagnose des Netzes
- Gezielte geotechnische und hydrogeologische Untersuchungen;
- Beschaffung von Verkehrs- und Fahrten Daten
 - Quelle-Ziel Erhebung für den Straßenverkehr (zwei Erhebungspunkte an der Ausfahrt von Colmar und in der Höhe der Rheinquerung), idealerweise für zwei volle Tage: ein durchschnittlicher Werktag und ein Samstag) Quelle-Ziel Erhebung in der Linie 1076 und anderen geeigneten Linien; idealerweise auch für einen vollen Tag
 - Eine « stated preference » Befragung (die Rekrutierung der Befragung könnte während der Quelle-Zielerhebungen durchgeführt werden) um die Schätzungen der möglichen Verlagerung auf den Zug und die Frage der Zubringer zu verfeinern, Straßenverkehrszählungen Pkw/Lkw während einer kompletten Woche, Beschaffung von existierenden Zählungen der automatischen Zählstellen und jüngere Zählungen der ÖV Nutzung

Schließlich wäre es gut ein Inventar Fauna/Flora vorzusehen: Es wäre während der Phase der Genehmigungsplanung für Umweltprüfung nötig, müsste sich aber über ein komplettes Jahr erstrecken.

Technische Elemente, die prioritär in den Voruntersuchungen zu detaillieren wären:

- Die technische Machbarkeit und die technischen Bedingungen für den Bau der Querung des Rheinseitenkanals
- Die Bedingungen für die Führung der neuen Trasse insbesondere auf der Höhe des Elektrizitätswerks Vogelgrun und in Breisach (Auswirkungen auf den Eckartsberg)
- Eine detaillierte Analyse der Wiederherstellung der Straßen, in Verbindung mit der Schließung der Bahnübergänge. Für die existierende Strecke wäre von Interesse zu sehen, unter welchen Umständen eine Ausnahmeregelung für die systematische Schließung der Bahnübergänge möglich wäre. Wir hatten gesehen, dass insbesondere eine Lösung in Neuf-Brisach zu suchen ist.

Die Überlegungen zum Zusammenhang zwischen der Wahl der Infrastruktur, des Betriebs und des Rollmaterials sollten fortgesetzt werden mit der Notwendigkeit die Bedienung über Freiburg hinaus in den Schwarzwald hierin einzubeziehen. Betriebsuntersuchungen für die potentielle Ausdehnung des Angebots müssten durchgeführt werden. Hieraus ergeben sich insbesondere die folgenden Fragestellungen:

- Wäre eine Elektrifizierung mit 15 kV komplett undenkbar? Im Fall, dass dies möglich wäre, müssten diese Kosten mit den Kosten für die Fahrzeuge in den verschiedenen Optionen verglichen werden.
- Die unvermeidbaren Mehrkosten eines für den grenzüberschreitenden Verkehr geeigneten Rollmaterials

- Sachant les surcoûts inévitables d'un matériel roulant transfrontalier, il faudra mettre en balance le maintien au moins pour un temps d'une rupture de charge à Breisach et la création immédiate d'une liaison directe, entraînant la nécessité d'acquérir un parc de matériel transfrontalier conséquent et de redéployer sur d'autres axes les rames acquises dans le cadre du BSB2020, qui devraient avoir environ 10 ans à la mise en service de la liaison. Dans ce cadre également la réflexion sur le train à hydrogène est intéressante à poursuivre, notamment en suivant les expérimentations en cours en Allemagne ou à venir en France.

Enfin, les évaluations de trafic, de recettes et de coûts d'exploitation devront être affinées pour permettre une évaluation socio-économique standardisée selon les règles en vigueur à la fois en France et en Allemagne. Il sera pour cela important de fixer les haltes à retenir ainsi qu'un cadre d'hypothèses partagé sur les conditions de rabattement vers les gares.

müssten den Zeitverlusten einer – wenigstens für eine Übergangszeit - Beibehaltung des Umstiegs in Breisach gegengerechnet werden. Die sofortige Erstellung einer direkten Verbindung würde die Beschaffung eines umfangreichen Fahrzeugparks für den grenzüberschreitenden Einsatz und die Umsetzung der für die BSB 2020 beschafften Fahrzeuge auf andere Strecken nach ungefähr 10 Jahren Einsatz auf dieser Strecke nach sich ziehen. In diesem Rahmen wäre es auch interessant die Überlegungen zu Wasserstoffzügen fortzusetzen, insbesondere unter Berücksichtigung der laufenden Erfahrungen in Deutschland oder zukünftig in Frankreich.

Schließlich wären die Evaluierungen der Verkehrszahlen, der Einnahmen und der Betriebskosten zu verfeinern, um eine standardisierte sozio-ökonomische Bewertung entsprechend den derzeitigen Regeln in Frankreich und Deutschland zu ermöglichen. Daher wäre es wichtig die Haltepunkte festzulegen und gemeinsame Hypothesen für die Bedingungen der Zubringer zu den Bahnhöfen zu festzulegen.