



Étude préliminaire de bilan carbone Cas par cas – TSD châtelet

Synthèse non technique

Les émissions de GES à la suite de l'étude préliminaire sont présentées dans le tableau ci-dessous en T CO_{2EQ}. Les résultats sont détaillés pour chacun des scénarios :

Attention, les résultats ne sont que partiels à ce stade de l'étude et ont pour but de différencier les scénarios de travail. La prise en compte des flux exhaustif (exploitation, maintenance...) sera réalisée en phase ultérieure du projet.

Scénario	1.1	1.2	2
Matériaux RM	37 T CO _{2EQ}	736 T CO _{2EQ}	817 T CO _{2EQ}
Matériaux gare et locaux multifonction	95,4 T CO _{2EQ}	95,4 T CO _{2EQ}	359 T CO _{2EQ}
Terrassement	17,5 T CO _{2EQ}	17,5 T CO _{2EQ}	26,2 T CO _{2EQ}
Héliportage	Non concerné	16,0 T CO _{2EQ}	16,0 T CO _{2EQ}
Acheminement des matériaux (hors hélicoptère)	2,1 T CO _{2EQ}	5,2 T CO _{2EQ}	9,0 T CO _{2EQ}
Fin de vie des matériaux neufs Hypothèse des massif intacts	6 T CO _{2EQ}	273 T CO _{2EQ}	273 T CO _{2EQ}
Total intermédiaire- étude préliminaire	158,0 T CO_{2EQ}	1143,1 T CO_{2EQ}	1500,2 T CO_{2EQ}

Dès cette étude, on mesure que le scénario le moins invasif et de réemploi partiel est environ 9 fois moins émissif qu'un scénario 2 « remontée neuve ».

Ce calcul illustre que la stratégie de réemploi et maintien de la ligne actuelle a un impact **très significatif** sur les émissions GES de la rénovation de la ligne. Ce poste est le levier de réduction carbone le plus stratégique à ce stade de l'étude.

Cette synthèse non technique n'est pas exhaustive et l'ensemble des éléments est détaillé dans l'étude associée.

TABLE DES MATIERES

SYNTHESE NON TECHNIQUE	0
I. METHODOLOGIE DU CALCUL	2
A. PERIMETRE DE L'ETUDE.....	2
B. CARTOGRAPHIE DES FLUX	2
C. METHODE DE BILAN D'EMISSION DE GAZ A EFFET DE SERRE POUR LE PROJET DE LA S3V.....	3
II. RESULTATS DE L'ETUDE PRELIMINAIRE DE BILAN CARBONE	4
III. HYPOTHESES DES CALCULS	8
A. DETAILS ENTRE LES 3 SCENARIOS.....	8
B. DETAILS POUR LES CALCULS DE REEMPLOI ET NEUFS DES SCENARIOS DES LIGNES	10
C. DETAILS DE MATERIAUX POUR LES GARES ET LOCAUX DE COMMANDE	12

I. Méthodologie du calcul

A. Périmètre de l'étude

Le calcul de bilan carbone est réalisé très en amont du projet, à l'heure où **différents scénarios d'études sont en cours d'analyse. Le bilan carbone est proposé ici comme un outil d'aide à la décision en parallèle des éléments de faisabilités techniques et financières.**

3 scénarios pour le projet vont être étudiés dans le cadre de cette étude de bilan carbone :

1. Scénario 1.1 : axe conservé, déplacement de la G1 et récupération presque intégrale du reste de l'infrastructure (G2, pylônes, massifs, RM ...)
2. Scénario 1.2 : axe conservé, déplacement de la G1, conservation des massifs des pylônes **mais** remplacement des pylônes et des composants de la ligne RM. Maintien de la structure de la gare d'arrivée G2 mais remplacement des composants de gare
3. Scénario 2 : ligne neuve, avec des nouvelles gares G1 et G2, nouvelle ligne RM avec pylônes, massifs et moteurs.

Tous les détails des hypothèses de calculs sont détaillés dans la suite de ce document.

Le but de ce calcul est **d'estimer les émissions de GES de chacun des 3 scénario, pour aider à orienter le choix final de la S3V.**

B. Cartographie des flux

Dans le cadre d'une étude préliminaire et avec des **incertitudes très fortes sur les données d'entrées, les flux considérés sont :**

- Terrassement
- Démantèlement (remploi ou valorisation)
- Hélicoptage (acheminement des éléments lorsque cela est impossible au camion)
- Matériaux (neufs en prenant en compte les hypothèses de réemploi)

Les flux suivants seront pris en compte dans des versions plus matures de l'étude, quand les incertitudes sur les données d'entrées seront moins fortes :

- Exploitation
- Déplacements pour le chantier
- Fin de vie
- Évolution sur la fréquentation de la destination

C. Méthode de bilan d'émission de gaz à effet de serre pour le projet de la S3V

Il existe différents moyens de réaliser un bilan d'émissions de gaz à effet de serre :

- La méthode Française « Bilan carbone® » développée par l'État et l'ADEME
- La méthode internationale « GHG Protocol »
- La norme ISO 14 064-1

Le bureau d'études Damoé est certifié par l'État pour utiliser la méthode « Bilan carbone® ». Cette certification a été mise à jour à la V9 en novembre 2025.

Cette méthode, régulée par l'État et l'ADEME, permet de quantifier de manière scientifique les émissions de gaz à effet de serre liées aux activités humaines. Dans le cas de la méthode « Bilan Carbone », on utilise la formule suivante :

$$GES_1 = Donnée\ d'activité_2 \times FE_3 \times PRG_4$$

1. GES : Gaz à effet de serre, c'est-à-dire les émissions en CO₂ équivalent
2. Donnée d'activité : exemple : quantité d'électricité pour faire fonctionner le TSD Châtelet
3. FE (facteur d'émission) : facteur de conversion d'une donnée d'activité (ici l'électricité) en quantité de gaz émise
4. PRG du gaz étudié : Pouvoir de Réchauffement Global du gaz étudié permet de quantifier l'impact climatique dont l'unité est la tonne équivalent dioxyde de carbone noté tonne CO₂ équivalent

C'est cette équation qui permet de transformer les données transmises par DCSA, MDP consulting, S3V et leurs partenaires en équivalent CO₂.

Le calcul du bilan carbone est réalisé ici dans un stade très préliminaire du projet. Les études menées par l'ADEME ont démontrées que c'est à ces étapes, le plus en amont possible, que les résultats sont les plus significatifs en termes de réduction de GES. Cela signifie également que les données d'entrées **évolueront forcément** entre ces calculs préliminaires et les études transmises par la suite du projet.

II. Résultats de l'étude préliminaire de bilan carbone

Les émissions de GES à la suite de l'étude préliminaire sont présentées dans le tableau ci-dessous en T CO₂EQ. Ces résultats sont l'étude de 3 scénarios différents en termes de remplacement de ligne : minimum avec beaucoup de réemploi pour le 1.1, modéré et rénovation allégée pour le 1.2 et total avec un remplacement de l'appareil pour le scénario 2. La suite du document détaille les hypothèses différenciantes précisément entre les 3 scénarios.

Les résultats sont détaillés pour chacun des scénarios :

Attention, les résultats ne sont que partiels à ce stade de l'étude et ont pour but de différencier les scénarios de travail. La prise en compte des flux exhaustif (exploitation, maintenance...) sera réalisée en phase ultérieure du projet.

Scénario	1.1	1.2	2
Matériaux RM	37 T CO ₂ EQ	736 T CO ₂ EQ	817 T CO ₂ EQ
Matériaux gare et locaux multifonction	95,4 T CO ₂ EQ	95,4 T CO ₂ EQ	359 T CO ₂ EQ
Terrassement	17,5 T CO ₂ EQ	17,5 T CO ₂ EQ	26,2 T CO ₂ EQ
Héliportage	Non concerné	16,0 T CO ₂ EQ	16,0 T CO ₂ EQ
Acheminement des matériaux (hors hélicoptère)	2,1 T CO ₂ EQ	5,2 T CO ₂ EQ	9,0 T CO ₂ EQ
Fin de vie des matériaux neufs Hypothèse des massif intacts	6 T CO ₂ EQ	273 T CO ₂ EQ	273 T CO ₂ EQ
Total intermédiaire- étude préliminaire	158,0 T CO₂EQ	1143,1 T CO₂EQ	1500,2 T CO₂EQ

Dès cette étude, on mesure que le scénario 1.1 le moins invasif et de réemploi partiel est environ 9 fois moins émissif qu'un scénario 2 « remontée neuve ».

Ce calcul illustre que la stratégie de réemploi et maintien de la ligne actuelle a un impact **très significatif** sur les émissions GES de la rénovation de la ligne. Ce poste est le levier de réduction carbone le plus stratégique à ce stade de l'étude.

Les différents calculs permettent aussi d'isoler certains éléments différenciants des scénarios

- Construire un nouveau local multifonction en G2 émet environ 264 TCO₂EQ supplémentaire pour les matériaux uniquement

- Changer les 16 pylônes en totalité contre 1 uniquement émet près de 700 T CO_{2EQ} uniquement pour les composants matériaux, et cela entraîne 16,0 T CO_{2EQ} d'hélicoptage ainsi que 2,1 T CO_{2EQ} de transport routier supplémentaire
- Le terrassement dans le cas d'une rénovation « 100% neuve » de la gare G2 et de ces abords est responsable de 8,7 T CO_{2EQ}. Ces éléments confirment que le terrassement constitue, à la différence des matériaux, un poste peu différenciant entre les options de réemploi partiel et de renouvellement complet de la ligne — l'écart provient exclusivement du chantier de la gare G2.
Cette conclusion tient uniquement compte des émissions GES et non des autres impacts sur la biodiversité.

Synthèse hiérarchique des postes discriminants : le poste des matériaux de la ligne de remontée mécanique (réemploi vs. renouvellement de ligne) constitue le premier facteur différenciant entre scénarios (jusqu'à 700 T CO_{2EQ} d'écart), suivi du poste matériaux des gares et bâtiments (jusqu'à 264 T CO_{2EQ} d'écart, propre au scénario 2), le terrassement et l'acheminement des matériaux ne représentant que des postes d'ajustement secondaires (respectivement 8,7 T CO_{2EQ} et 6,9 T CO_{2EQ} d'écart maximal entre scénarios).

Cette étude met également en lumière les éléments qui permettront de limiter **l'impact carbone du projet quelque soit le scénario retenu** :

- **Limitation des matériaux métalliques neufs**
- **Utilisation au maximum de pièce de seconde main- réemploi (interne S3V ou externe via d'autres exploitants)**
- **Limitation des surfaces des bâtiments neufs (en moyenne le ratio de 1,2 T CO_{2EQ} par m² a été constaté ici, 1 m² en moins est donc synonyme d'1,2 TCO_{2EQ} non émise)**
- **L'importance de la fin de vie et du recyclage des matériaux recyclés est illustré dans les calculs de fin de vie et recyclage.** En quantifiant via le tableur du bilan carbone on arrive à estimé des émissions évitées via le recyclage en fin de vie de
 - – 12 T CO_{2EQ} pour le scénario 1.1.
 - – 582 T CO_{2EQ} pour le scénario 1.2
 - – 582 T CO_{2EQ} pour le scénario 2
- **Les enjeux liés aux matériaux biosourcés et aux méthodes constructives bas carbone (comme ceux de la RE2020) devront être étudiés même si ces enjeux ne sont pas abordés dans l'étude actuelle**

Matériaux RM :

Toutes les hypothèses sont basées sur des projets similaires mais resteront à préciser et à valider dans la suite des études.

Pour que les éléments soient comparables, voici les hypothèses qui ont été considérées dans les calculs de bilan carbone :

Pylône neuf :

- Terrassement et fouille de 150 m³
- Massif de 15 m³ de béton XF2 (soit environ 35 T de béton par pylône)
- Poids moyen pour un TSD6 :
 - o Fût : 3,5 T d'acier
 - o Balancier (principalement acier) : 0,6 T
 - o Potence : 2,5 T

Gare neuve :

- Infrastructure en acier d'une gare neuve : 35 T/ gare

Ligne RM neuve :

- Câble : 0,008 T/mL, soit avec une hypothèse de 1700 mL 136 T de câble
- Véhicule : 0,7 T/véhicule soit 49T pour 70 véhicules
- Moteurs neufs pour une ligne de TSD6 : estimation à 15 T pour une ligne neuve

Le détail des matériaux et hypothèses pour chaque scénario est présenté dans la suite du document pour une meilleure lisibilité.

Matériaux gares et locaux, acheminement terrestre.

Les hypothèses de travail ont été communes, seules les surfaces et dalles ont différenciés les 3 scénarios ici.

- Gare RM : 35 T de matériaux métallique et plastique
- Locaux commande, exploitation et transformateur : structure et dalle béton, charpente bois, bac acier, ITE et parement pierre-bois
- Surface considérée : 70 m² pour les locaux en G1, 40 m² en G2 et gares RM entre 280 et 300 m²

Avec ces hypothèses ont été estimés l'acheminement terrestre. A ce stade de l'étude la connaissance précise de provenance (matériaux, RM...) est incertaine. De ce fait des « estimations cohérentes » ont été utilisés :

- Béton et matériaux communs : moins de 25 km (ex : Moutiers)
- Matériaux type pierre de parement- carrière : 50 km (ex : Albertville)
- Matériaux spécifiques et pièces RM : 200 km (ex : Turin ou Lyon Nord)

Avec ces hypothèses l'acheminement terrestre est le suivant :

- Scénario 1.1 : 15 005 T.km soit 2,1 T CO_{2EQ}
- Scénario 1.2 : 36 405 T.km soit 5,2 T CO_{2EQ}
- Scénario 2 : 63 226 T.km soit 9,0 T CO_{2EQ}

Terrassement :

Les scénarios 1.1 et 1.2 prennent l'hypothèse de 10 000 m³ de terrassement à l'équilibre (9500 pour G1 et 500 pour les P1, P2 et P2bis).

Avec l'hypothèse que le type de pelle utilisé pour les travaux du TSD châtelet fait entre 25T et 45T, le godet moyen fait environ 1,5 m³. Soit un rendement horaire de 105 m³/ heure.

Il faut environ 95 heures de travail effectif de pelle pour effectuer les travaux de terrassement.

En considérant les hypothèses suivantes :

- 1 pelle sur chenille entre 25 et 45 T consomme 28 L/h de GNR en moyenne. A raison de 95 heures cela fait un total de 2 667 L de GNR.
- Un tombereau de 25 m³ sur les travaux de terrassement des gares : consomme en moyenne 35 L/h de GNR. A raison de 95 heures de fonctionnement, le total est de 2 857 L.

Pour le terrassement des gares 1.1 et 1.2, d'après les hypothèses de calculs, environ 5 524 L de GNR seront consommés. Soit 17,5 T CO_{2E}.

Le scénario 2 ajoute 5 000 m³ pour les travaux en G2. En reprenant les mêmes hypothèses de calcul cela ajoute 8,7 T CO_{2EQ} aux émissions liées aux terrassements.

Héliportage :

Dans l'hypothèse du scénario 1.1, tous les matériaux sont acheminés via camion et camion-grue considérant les faibles travaux sur la ligne. Aucun héliportage n'est nécessaire.

Pour le scénario 1.2 et 2, les 16 pylônes sont remplacés et nécessitent un héliportage. On considère donc

- 4 rotations par pylône (2 à 3 pour les futs et 1 pour la potence et les balanciers)
- Rotation depuis le front de neige de Mottaret soit 18 minutes A-R par pylône et environ 20 heures de travail au total
- Consommation par heure d'un hélicoptère type chantier RM de 240 L de kérosène / heure
- Un total de 4 800 L de kérosène
- 16,0 T CO_{2EQ} à raison d'un facteur d'émission du kérosène à 3,32 kg CO_{2EQ}/L.

III. Hypothèses des calculs

A. Détails entre les 3 scénarios

Élément différenciant	Scénario 1.1	Scénario 1.2	Scénario 2
Tracé / axe	Axe et RM conservés Déplacement de la gare G1 à 120 m	Axe et massifs conservés, Déplacement de la gare G1 à 120 m Ligne renouvelée	Axe conservé Gare G1 déplacée en aval Gare G2 maintenue en position identique mais 100% neuve
Terrassement global	10 000 m ³ au total : 9500 m ³ pour la gare à l'équilibre 500 m ³ pour P1/P2/P2bis,	10 000 m ³ au total : 9500 m ³ pour la gare à l'équilibre 500 m ³ pour P1/P2/P2bis,	10 000 m ³ au total : 9 500 m ³ pour la gare à l'équilibre 500 m ³ pour P1/P2/P2bis Terrassement aux abords de la G2 : 5 000 m ³ (plateforme déjà existante) <i>estimation</i>
Ligne / pylônes	Réemploi différencié par pylône : -P1 (massif, potence et balanciers conservés, nouveaux terrassement) ; -P2 (massif, potence, balanciers non conservés, nouveau terrassement, récupération uniquement du pylône) -P2bis (massif et pylône neufs à 100 %, potence et balanciers récupérés sur P2) -P3 et suivants maintenus en l'état	-Ligne intégralement renouvelée (16 pylônes neufs, câblage, potences, massifs et balanciers), -massifs sur la ligne conservés -récupération et adaptation des gares G1 et G2	-Ligne intégralement renouvelée sur l'ensemble de l'axe - Nouveaux massifs, fouilles, GC - Nouvelles gares G1 et G2
Génie civil gare G1	- Réemploi de la structure métallique de gare - Terrassement et GC gare G1 neufs (nouvelle implantation)	- Réemploi de la structure métallique de gare G1 - Terrassement et dalle réalisés à neuf, y compris béton des massifs P1 et P2	Gare neuve à 100 % Nouveau GC et terrassement

Génie civil et gare G2	Sans objet (pas de modification dans ce scénario)	-Emplacement, génie civil, béton et dalle conservés ; composants adaptés (réemploi partiel, non 100 % neuf) ; -Enveloppe bâtementaire de la gare maintenue -Adapte les composants RM de la gare	Génie civil neuf (dalle etc.) Pas de terrassement complémentaire Gare neuve à 100 %
Garage	Absent	Absent	Absent
Surface de gare G1	Surface jugée similaire à l'existant ($\approx 273 \text{ m}^2$)	Surface jugée similaire à l'existant ($\approx 273 \text{ m}^2$)	Surface équivalente pour G1 ($\approx 273 \text{ m}^2$) Surface de G2 d'environ 300 m^2 à affiner avec le projet
Aménagement complémentaire : local commande, exploitation et transformateur	Bâtiment multifonction en G1 de 70 m^2	Bâtiment multifonction en G1 de 70 m^2	Bâtiment multifonction en G1 de 70 m^2 Local de commande - exploitation en G2 de 40 m^2
Acheminement des matériaux	100% camion et camion grue	Camion pour les éléments des bâtiments et gare G1 Hélicoptère pour les éléments de la ligne RM	Camion pour les éléments des bâtiments et gare G1 et G2 Hélicoptère pour les éléments de la ligne RM
Taux de réemploi apparent	Réemploi partiel et différencié selon les pylônes (P1 majoritairement conservé, P2/P2bis majoritairement renouvelés)	Réemploi limité aux massifs de ligne et au génie civil de la gare G2 ; ligne mécanique renouvelée à 100 %	Pas de réemploi, ; renouvellement quasi intégral de l'installation
Niveau d'incertitude	Hypothèses de terrassement et de réemploi P1/P2 à valider avec la maîtrise d'ouvrage et la maturité du projet	Hypothèse de reprise des massifs à confirmer	Hypothèse conservatrice sur le nombre de pylônes neufs (16), potentiellement révisable à la baisse avec une ligne plus performante

B. Détails pour les calculs de réemploi et neufs des scénarios des lignes

Scénario 1.1 :

- 500 m³ terrassé pour la ligne (hors gare)
- 70 T de béton XF2 pour les massifs neufs des pylônes de la ligne
- 70 T de béton XF2 pour les pieds avant et arrière de la gare G1
- 4 T d'acier pour les pylônes neufs (fûts)
- 2,5 T pour les potences neuves

Scénario 1.2 :

- 500 m³ terrassé pour la ligne (hors gare)
- 70 T de béton XF2 pour les massifs neufs de la ligne
- 70 T de béton XF2 pour les pieds avant et arrière de la gare G1
- 56 T d'acier pour les fûts des pylônes neufs
- 10 T d'acier pour les balanciers
- 40 T pour les potences
- 15 T de moteur et pièces mécaniques pour la rénovation mécanique des gares G1 et G2

Scénario 2 :

- 2400 m³ terrassé pour la ligne (hors gare)
- 525 T de béton XF2 pour les massifs neufs
- 140 T de béton XF2 pour les pieds avant et arrière de la gare G1 et G2 G1 et G2
- 56 T d'acier pour les fûts des pylônes neufs
- 10 T d'acier pour les balanciers
- 40 T pour les potences
- 15 T de moteur et pièces mécaniques pour la ligne neuve et les moteurs des gares G1 et G2

Scénario 1.1	État	Terrassement	Massif	Pylône (fût)	Balanciers	Potence
P1	Réemploi	200	Réimplanté	Conservé	Conservé	Conservé
P2	Réemploi partiel	150	Neuf	Conservé	Neuf	Neuf
P2 bis	Réemploi partiel	150	Neuf	Neuf	Conservé	Conservé
P3	Identique	0	Conservé	Conservé	Conservé	Conservé
P4	Identique	0	Conservé	Conservé	Conservé	Conservé
P5	Identique	0	Conservé	Conservé	Conservé	Conservé

P6	Identique	0	Conservé	Conservé	Conservé	Conservé
P7	Identique	0	Conservé	Conservé	Conservé	Conservé
P8	Identique	0	Conservé	Conservé	Conservé	Conservé
P9	Identique	0	Conservé	Conservé	Conservé	Conservé
P10	Identique	0	Conservé	Conservé	Conservé	Conservé
P11	Identique	0	Conservé	Conservé	Conservé	Conservé
P12	Identique	0	Conservé	Conservé	Conservé	Conservé
P13	Identique	0	Conservé	Conservé	Conservé	Conservé
P14	Identique	0	Conservé	Conservé	Conservé	Conservé
P15	Identique	0	Conservé	Conservé	Conservé	Conservé
TOTAL		500 m3	70 T béton	4 T acier	0,4 T acier	3 T acier

Scénario 1.2	État	Terrassement	Massif	Pylône (fût)	Balanciers	Potence
P1	Réemploi partiel	200	Réimplanté	Neuf	Neuf	Neuf
P2	Réemploi partiel	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P2 bis	Réemploi partiel	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P3	Réemploi partiel	0	Réemploi	Neuf	Neuf	Neuf
P4	Réemploi partiel	0	Réemploi	Neuf	Neuf	Neuf
P5	Réemploi partiel	0	Réemploi	Neuf	Neuf	Neuf
P6	Réemploi partiel	0	Réemploi	Neuf	Neuf	Neuf
P7	Réemploi partiel	0	Réemploi	Neuf	Neuf	Neuf
P8	Réemploi partiel	0	Réemploi	Neuf	Neuf	Neuf
P9	Réemploi partiel	0	Réemploi	Neuf	Neuf	Neuf
P10	Réemploi partiel	0	Réemploi	Neuf	Neuf	Neuf
P11	Réemploi partiel	0	Réemploi	Neuf	Neuf	Neuf
P12	Réemploi partiel	0	Réemploi	Neuf	Neuf	Neuf
P13	Réemploi partiel	0	Réemploi	Neuf	Neuf	Neuf
P14	Réemploi partiel	0	Réemploi	Neuf	Neuf	Neuf
P15	Réemploi partiel	0	Réemploi	Neuf	Neuf	Neuf
Total par ligne		500 m3	70 T béton	56 T acier	10 T acier	40 T acier

Scénario 2	État	Terrassement	Massif	Pylône (fût)	Balanciers	Potence
P1	Neuf	150	Réimplanté	Neuf	Neuf	Neuf
P2	Neuf	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P2 bis	Neuf	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P3	Neuf	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P4	Neuf	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P5	Neuf	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P6	Neuf	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P7	Neuf	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P8	Neuf	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P9	Neuf	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P10	Neuf	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P11	Neuf	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P12	Neuf	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P13	Neuf	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P14	Neuf	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
P15	Neuf	150	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
Total		2 400 m3	525 T béton	56 T acier	10 T acier	40 T acier

C. Détails de matériaux pour les gares et locaux de commande

Ce paragraphe détaille les hypothèses de matériaux pour les gares et les locaux de commande ou exploitation. Les hypothèses sont détaillées par scénario d'étude.

Les hypothèses communes de provenance sont les suivantes :

Elles restent incertaines à ce stade de l'étude mais permettent d'intégrer ces calculs dès à présent.

Matériaux	Provenance
Béton	25 km (ex : Moutiers) -
Acier ferrailage	25 km (ex : Moutiers) -
Bois (charpente et bardage)	50 km (ex : Albertville)
Bac acier	50 km (ex : Albertville)
Pierre naturelle	100 km (ex : Chambéry)
Laine naturelle	50 km (ex : Albertville)
Placo	50 km (ex : Albertville)

Scénario 1.1 :

- 9 500 m³ terrassé pour l'implantation de la nouvelle gare G1 (GC et fouille) et 500 m³ pour les pylônes P1, P2 et P2bis le tout à l'équilibre
- Bâtiment de 273 m² de la gare RM réemployé de la G1 actuelle
 - Pas de nouveaux matériaux pour la gare RM
 - Nouvelle dalle pour la gare G1 : dalle de 300 m² avec une épaisseur de 40 cm donc 288 T de béton et 14 T d'acier (ratio de ferrailage)
- Local neuf multifonction en G1 (transfo, commande et exploitation) : bâtiment de 70 m²
 - Dalle béton ép. 20 cm soit 14 m³ de béton ou 33,6 T de béton et 2T d'acier de ferrailage
 - Structure béton : voiles périphériques ép. 20 cm soit environ 20 m² et 48 T de béton
 - Charpente bois d'une surface développée de 75 m² donc avec chevrons et pannes environ 2,5 T de bois
 - Toiture métallique : bac acier de densité 12 kg/m² donc 0,9 T d'acier
 - Parement pierre et bois : pierre sur 50 m² en partie basse de façade donc environ 2,5 T de pierre naturelle. Bois sur 50m² restant donc environ 0,8 T de bois
 - ITE 30 cm en laine naturelle, environ 30 kg/m³ donc sur 100 m² de façade environ 0,9T de laine naturelle
 - Aménagement simple type placo à l'intérieur : BA13 et rail pour environ 1T
- Gare G2 identique : pas de modification du bâtiment

Scénario 1.2 :

- 9 500 m³ terrassé pour l'implantation de la nouvelle gare G1 (GC et fouille) et 500 m³ pour les pylônes P1, P2 et P2bis le tout à l'équilibre
- Bâtiment de 273 m² de la gare RM réemployé de la G1 actuelle
 - Pas de nouveaux matériaux pour la gare RM
 - Nouvelle dalle pour la gare G1 : dalle de 300 m² avec une épaisseur de 40 cm donc 288 T de béton et 14 T d'acier (ratio de ferrailage)
- Local neuf multifonction en G1 (transfo, commande et exploitation) : bâtiment de 70 m²
 - Dalle béton ép. 20 cm soit 14 m³ de béton ou 33,6 T de béton et 2T d'acier de ferrailage
 - Structure béton : voiles périphériques ép. 20 cm soit environ 20 m² et 48 T de béton
 - Charpente bois d'une surface développée de 75 m² donc avec chevrons et pannes environ 2,5 T de bois
 - Toiture métallique : bac acier de densité 12 kg/m² donc 0,9 T d'acier
 - Parement pierre et bois : pierre sur 50 m² en partie basse de façade donc environ 2,5 T de pierre naturelle. Bois sur 50m² restant donc environ 0,8 T de bois

- ITE 30 cm en laine naturelle, environ 30 kg/m³ donc sur 100 m² de façade environ 0,9T de laine naturelle
- Aménagement simple type placo à l'intérieur : BA13 et rail pour environ 1T
- Gare G2 identique : pas de modification du bâtiment

Scénario 2 :

- 9 500 m³ terrassé pour l'implantation de la nouvelle gare G1 (GC et fouille) et 500 m³ pour les pylônes P1, P2 et P2bis le tout à l'équilibre
- Bâtiment de 273 m² de la gare RM, 100% neuve
 - Matériaux pour la nouvelle gare RM en G1 : poids estimé de 35 T d'acier pour la gare
 - Nouvelle dalle pour la gare G1 : dalle de 300 m² avec une épaisseur de 40 cm donc 288 T de béton et 14 T d'acier (ratio de ferrailage)
- Local neuf multifonction en G1 (transfo, commande et exploitation) : bâtiment de 70 m²
 - Dalle béton ép. 20 cm soit 14 m³ de béton ou 33,6 T de béton et 2T d'acier de ferrailage
 - Structure béton : voiles périphériques ép. 20 cm soit environ 20 m² et 48 T de béton
 - Charpente bois d'une surface développée de 75 m² donc avec chevrons et pannes environ 2,5 T de bois
 - Toiture métallique : bac acier de densité 12 kg/m² donc 0,9 T d'acier
 - Parement pierre et bois : pierre sur 50 m² en partie basse de façade donc environ 2,5 T de pierre naturelle. Bois sur 50m² restant donc environ 0,8 T de bois
 - ITE 30 cm en laine naturelle, environ 30 kg/m³ donc sur 100 m² de façade environ 0,9T de laine naturelle
 - Aménagement simple type placo à l'intérieur : BA13 et rail pour environ 1T
- Local neuf multifonction G2 (commande et exploitation) : bâtiment de 40 m²
 - Dalle béton épaisseur 20 cm donc 19,2T de béton et 1 T d'acier de ferrailage
 - Structure béton : voiles ép. 20 cm donc 31,2 T de béton
 - Charpente bois : surface développée de 50 m² donc environ 1,75 T de bois
 - Toiture métallique : bac acier de 50 m² donc 0,6 T d'acier
 - Parement pierre et bois : 32,5 m² chacun donc 1,6T de pierre et 0,6 T de bois
 - ITE 30 cm en laine naturelle, environ 30 kg/m³ donc sur 65 m² de façade environ 0,6 T de laine naturelle
 - 65 m² de placo et rails donc environ 0,65 T
- Nouvelle gare RM en G2 :
 - Matériaux pour la gare RM en G2 : poids estimé de 35 T d'acier pour la gare G2
 - Nouvelle dalle pour la gare G2 : dalle sur 250 m² d'épaisseur 40 cm donc environ 240 T de béton pour la dalle de G2 et 12 T d'acier (ratio de ferrailage)