état d'esprit dimosia Opinions Publiques

Compte rendu de la controverse « Matex »

Éclairage des controverses – Séquence « Matex» (matériaux excavés)
26 juin 2026

Opinion publique
Frédéric VORMUS, consultant

État d'Esprit -
Jean Charles LE GUEN, consultant
Noémie MOYABAT, consultante

CERN
Yann LECHEVIN, responsable des relations institutionnelles et territoirales
Frédérique LOISEAU, chargée des relations institutionnelles et territoriales
Mattis KENNOUCHE, chargé de concertation

Intervenants de la séquence :
Luisa ULRICI, membre de l'équipe d'ingénierie civil et chargée de la gestion des matériaux d'excavation, CERN
Clara Marine PELLET, suppléante du chef de la section cycles matières premières, OFEV
Richard TASSIN, membre du consortium chargé de la stratégie de gestion des travaux et matériaux excavés
Jérémy VOIRON, membre du consortium chargé de la stratégie de gestion des travaux et matériaux excavés
Philippe AUTUORI, membre du consortium chargé de la stratégie de gestion des travaux et matériaux excavés

Accueil et cadrage de la séquence

La séance était organisée en trois temps : une mise à niveau collective sur les matériaux excavés, puis deux tables rondes consacrées à la limitation des impacts et à l'objectif de valorisation de 70 % affiché côté français. L'objectif était de partager les éléments stabilisés, d'identifier les points restant en débat et de préciser les sujets nécessitant encore des approfondissements.

Mise à niveau collective

Intervention de Luisa ULRICI, membre de l'équipe d'ingénierie civil et chargée de la gestion des matériaux d'excavation, CERN

Luisa ULRICI a d'abord rappelé le calendrier général du projet. L'étude de faisabilité s'est achevée en mars 2025 et le projet entre désormais dans une phase d'études complémentaires, en vue d'une décision des États membres du CERN à partir de 2028. Pendant l'étude de faisabilité, une première stratégie de gestion des matériaux excavés a été préparée. Les travaux en cours visent désormais à construire un plan de gestion plus opérationnel.

Luisa Ulrici a **précisé les volumes concernés** : le projet conduirait à excaver environ 6,3 millions de m^3 de matériaux, soit près de 14 à 15 millions de tonnes, sur une période de cinq à six ans. Ces matériaux ne seraient toutefois pas extraits au même moment ni au même endroit. Ils seraient composés principalement de molasse, roche sédimentaire typique de la région, mais également de calcaires, notamment côté français.

Elle a ensuite détaillé **le cas du site suisse de Presinge / PB**, présenté comme **un site technique**, sans expérience scientifique, comprenant principalement un puits d'accès et une caverne souterraine. Pour ce site, les volumes excavés seraient d'environ 148 000 m^3 sur trois ans, soit autour de 7 000 m^3 par mois.

Les principes de gestion envisagés. Après excavation, les matériaux devront être caractérisés et classifiés, afin d'identifier les filières possibles de valorisation. Luisa Ulrici a insisté sur l'approche privilégiée par le CERN : considérer ces matériaux non comme des déchets, mais comme une ressource potentiellement valorisable. Les réutilisations envisagées pourraient concerner le projet lui-même, par exemple pour les routes de chantier ou des aménagements paysagers, mais aussi des filières externes comme le remblayage de carrières, la renaturation, des projets d'aménagement, l'industrie du béton ou du ciment, selon la nature des matériaux.

Elle a également présenté plusieurs **pistes innovantes**, notamment l**a transformation de la molasse en sol reconstitué ou en matériaux techniques**. Ces solutions restent toutefois à démontrer sur le plan technique et à valider avec les autorités compétentes, notamment au regard des réglementations suisse et française.

S'agissant de **l'objectif de valorisation**, Luisa Ulrici a indiqué que les autorités françaises fixent un objectif de 70 % de valorisation des matériaux. L'enjeu est de réduire autant que possible la part restante, qui serait orientée vers des dépôts ou décharges, en développant des solutions de valorisation adaptées aux volumes et à la qualité des matériaux.

La question du transport. Le CERN cherche à privilégier des solutions locales afin de limiter les distances parcourues, les nuisances et les émissions. Des alternatives au transport routier sont étudiées, notamment le recours au ferroviaire, en lien avec la SNCF et CFF Cargo, ou encore des convoyeurs à bande lorsque les configurations de site le permettent. Pour le site de Presinge / PB,

si le transport routier devait rester nécessaire, une estimation évoque environ 37 camions supplémentaires par jour par rapport aux 5 918 véhicules déjà présents sur les axes voisins.

Intervention de Clara Marine PELLET, suppléante du chef de la section cycles matières premières, OFEV :

Clara-Marine PELLET a présenté l**e cadre réglementaire suisse applicable à la gestion des matériaux d'excavation**. Elle a rappelé que ces matériaux relèvent juridiquement des déchets de chantier, tout en précisant que le terme « déchet » ne doit pas être compris de manière négative : il désigne un matériau dont il faut organiser le devenir, qu'il s'agisse de valorisation ou, à défaut, de mise en décharge.

Elle a indiqué que **l'ordonnance suisse, dite « OLED », sur la limitation et l'élimination des déchets** encadre ces pratiques. Dans ce cadre, le terme « élimination » recouvre à la fois la valorisation des matériaux et leur mise en décharge**. L'article 19** de cette ordonnance concerne plus spécifiquement les matériaux d'excavation et distingue les possibilités de gestion selon leur qualité.

S'agissant du **projet FCC,** Clara-Marine Pellet a précisé que **les matériaux excavés sont considérés a priori comme non pollués**, car ils proviennent de couches profondes peu exposées aux activités humaines. Elle a toutefois souligné la possibilité de polluants dits « géogènes », naturellement présents dans la roche, notamment des hydrocarbures ou certains métaux. Ces éléments ne remettent pas nécessairement en cause le caractère non pollué des matériaux, mais peuvent nécessiter une analyse plus fine des filières de valorisation possibles.

Elle a ensuite présenté **les principales voies de valorisation autorisées pour des matériaux non pollués :** leur utilisation comme matériaux de construction, le comblement ou la remise en état de carrières et gravières, la renaturation de sites, ou encore certaines modifications de terrain. Elle a insisté sur le fait que le comblement de carrières ou de gravières constitue bien une forme de valorisation, et non une mise en décharge, dès lors qu'il permet de réaménager le site et de favoriser sa remise en état.

En l'absence de solution de valorisation adaptée, les matériaux peuvent être orientés vers des décharges de type A, réservées aux matériaux non pollués. Clara-Marine Pellet a toutefois rappelé que la priorité reste la recherche de filières de valorisation, conformément au cadre réglementaire suisse.

Elle a enfin précisé que des aides à l'exécution publiées par la Confédération permettent d'accompagner les maîtres d'ouvrage dans l'application concrète de la réglementation. Lorsque des polluants géogènes dépassent certaines valeurs limites, la compatibilité avec une filière de valorisation doit être évaluée au cas par cas par l'autorité cantonale compétente pour le site concerné.

Temps d'échange sur la séquence de mise à niveau collective

En termes de volume et d'ampleur du chantier, quelle comparaison peut-on faire avec le tunnel du Gothard ?

Luisa ULRICI a indiqué que la comparaison entre les deux projets restait difficile, notamment en raison de différences de contexte, de nature des matériaux et de filières de gestion. Elle a néanmoins rappelé que le tunnel du Gothard avait généré des volumes plus importants, de l'ordre

de 28 millions de tonnes. Une partie des matériaux avait notamment été utilisée dans le cadre d'aménagements liés à la renaturation, par exemple pour recréer des zones de hauts-fonds favorables à la biodiversité.

Intervention du public

Concernant la traversée du lac : est-ce le même principe que pour les autres secteurs ? Le creusement se fait-il entièrement en France ou une partie concerne-t-elle la Suisse ? Comment se passe concrètement le creusement sous le lac ?

Luisa ULRICI a précisé que des reconnaissances géologiques ont été menées dans les secteurs lacustres concernés afin d'identifier la profondeur de la molasse par rapport au lit du lac. L'objectif est de s'assurer que le tunnel soit creusé suffisamment en dessous du fond du lac, dans la molasse.

Jérémy VOIRON a complété en expliquant que des investigations ont été réalisées par carottage, notamment depuis une barge, ainsi que par des reconnaissances géophysiques non invasives. Ces méthodes permettent d'affiner la connaissance du sous-sol, composé notamment de limons, moraines ou alluvions selon les secteurs. Il a été précisé que le creusement ne se ferait pas « dans le lac » : le tunnel passerait en profondeur sous le lac, et les matériaux seraient évacués à l'arrière du tunnelier, vers les sites de sortie prévus.

Intervention du public

Il manque aujourd'hui, selon moi, une présentation plus scientifique de la géologie du secteur. Pourquoi le professeur Moscarello n'intervient-il pas ? Le GESDEC est-il présent ?

Luisa ULRICI a indiqué que le CERN est en contact très régulier avec le professeur Moscarello, mais que la séance n'avait pas été construite autour d'un temps spécifique consacré à la géologie. Elle a également précisé que des échantillons de roches étaient disponibles sur place et que des géologues pouvaient répondre aux questions des participants.

Renaud CHANTRY, ingénieur géologue du canton de Genève, indique que les questions de géologie ne constituent pas, à ce stade, le point principal de vigilance, même s'il conviendra de rester attentif à la qualité des reconnaissances et du modèle géologique.

Il demande ensuite une clarification sur la gestion des matériaux, en particulier sur le chiffre annoncé de 148 000 m^3 ou de 2 % des matériaux excavés, lui paraissent faibles au regard des volumes globaux habituellement observés. Selon lui, cette proportion mérite d'être expliquée plus clairement, notamment si elle correspond uniquement aux matériaux qui sortiraient effectivement du périmètre du chantier (projet située sous la Suisse). Il demande de préciser pourquoi seuls 2 % des matériaux sortiraient en Suisse, alors qu'une part plus importante du tunnel concerne le territoire suisse ?

Il rappelle enfin que les pratiques de chantier ont évolué. Auparavant, les opérations étaient davantage recherchées en « bilan neutre », avec une réutilisation immédiate des matériaux extraits. Aujourd'hui, les projets génèrent des volumes d'excavation importants, dans un contexte où les capacités de stockage ou de réemploi sont plus contraintes, notamment dans le Grand Genève. Il souligne donc l'importance des démarches de valorisation matière et d'une gestion anticipée des déblais.

Luisa ULRICI a précisé que les 148 000 m^3 correspondent aux volumes actuellement prévus pour le site de Présinge / PB, c'est-à-dire principalement le puits et la caverne. Ces chiffres sont issus de l'étude de faisabilité et pourront évoluer à mesure que les études seront affinées.

Elle a ajouté que, si l'on considère la projection verticale du tunnel sous le territoire suisse, environ 17 % des matériaux excavés seraient liés à la Suisse. Toutefois, dans le scénario de base étudié à ce stade, seuls 2 % sortiraient effectivement par le site PB. Le CERN a donc signalé aux autorités l'existence de scénarios alternatifs permettant à la Suisse de gérer une part plus importante des matériaux. Ces sujets devront être discutés à un niveau institutionnel, entre le CERN, les autorités suisses et les autorités françaises. Plusieurs pistes pourraient être examinées : évolution des scénarios d'excavation, rapatriement de matériaux ou mécanismes de compensation.

Intervention du public

A-t-on une idée de la surface nécessaire et des lieux où ce stockage pourrait se faire, en attendant le tri, la valorisation ou l'évacuation ?

Luisa ULRICI confirme qu'une partie des emprises de surface sera mobilisée pour du stockage temporaire de matériaux. L'objectif est que ce stockage reste aussi limité que possible dans le temps, uniquement le temps nécessaire pour caractériser les matériaux excavés.

Elle rappelle que des analyses devront être réalisées afin d'identifier les types de matériaux disponibles et de vérifier l'absence de pollutions, notamment géogènes. Une partie des déblais pourra donc être stockée provisoirement sur site avant d'être orientée vers des solutions adaptées.

Les destinations finales seront définies au cas par cas, en fonction de la nature des matériaux et des possibilités de valorisation ou d'évacuation identifiées avec les équipes concernées.

Richard TASSIN rappelle que la stratégie de gestion et de stockage des matériaux doit être anticipée le plus en amont possible. Il souligne la nécessité de changer d'approche : les matériaux ne doivent pas être considérés uniquement comme des déchets à stocker, mais comme des ressources potentielles à valoriser, sous réserve d'une justification claire et d'une information suffisamment précoce des autorités compétentes.

Cette anticipation doit permettre de définir une gestion raisonnée des matériaux, en intégrant les possibilités de valorisation, les besoins éventuels d'autorisations temporaires, les conditions de stockage, les coûts et les contraintes opérationnelles associées.

Luisa ULRICI précise les dimensions exactes des zones de stockage ou des emprises nécessaires ne sont pas encore définies, pour les raisons déjà exposées.

Elle indique toutefois que des solutions peuvent être envisagées à partir d'exemples existants, notamment avec du stockage temporaire organisé dans des zones déjà excavées. Ce type d'approche permet de limiter les emprises mobilisées en surface, de réduire les émissions de poussières et, plus largement, de limiter les contraintes administratives et opérationnelles associées.

Richard TASSIN explique qu'il peut être nécessaire d'identifier des zones de stockage temporaires, pour une durée donnée, avant une réutilisation ou une évacuation définitive. Ces choix doivent être pensés très en amont, dès les phases de conception, afin d'éviter une gestion au fil de l'eau. L'enjeu est donc de construire une stratégie cohérente, combinant logistique, réglementation, réemploi et insertion dans le territoire.

Controverse 1 : Peut-on réellement limiter les impacts des matériaux excavés ?

Au regard des volumes de matériaux excavés et du nombre de camions estimé, peut-on envisager d'autres solutions ou alternatives permettant de limiter les nuisances et de rendre ce supplément de trafic plus acceptable pour les habitants ?

Luisa ULRICI a rappelé que les estimations actuelles font état d'environ 37 camions par jour sortant du site considérant que l'ensemble des matériaux devrait être évacué sans réutilisation sur place. Elle a précisé que certaines réutilisations pourraient néanmoins être envisagées, notamment pour des aménagements paysagers ou des routes de chantier, même si les matériaux ne semblent pas adaptés à la fabrication du béton ou des voussoirs du tunnel.

Elle a souligné que les études en cours doivent permettre de préciser les possibilités de réemploi selon la typologie des matériaux. Pour limiter les nuisances, plusieurs pistes restent étudiées : recours éventuel à des convoyeurs, utilisation du transport ferroviaire lorsque cela est possible, ou encore mobilisation de camions moins bruyants et moins polluants, notamment électriques si les technologies et les conditions de chantier le permettent.

Intervention du public

Est-ce que le CERN pourra obliger les entreprises à utiliser des camions électriques ou de dernière génération ? Comment s'assurer que les engagements pris seront bien respectés ?

Renaud CHANTRY rappelle que le cadre légal suisse, et en particulier celui du canton de Genève, permet d'encadrer certains engagements du maître d'ouvrage, notamment vis-à-vis des riverains, mais ne permet pas d'imposer tous les choix techniques. À titre d'exemple, le recours à des camions électriques ne peut pas être exigé juridiquement ; en revanche, tous les camions circulant en Suisse doivent respecter la législation et les normes environnementales en vigueur.

Il précise également que le cadre légal applicable serait le même, que le volume de matériaux d'excavation soit de 148 000 m^3 ou beaucoup plus important. La différence se situe surtout au niveau logistique : les quantités à gérer n'impliquent pas les mêmes contraintes d'organisation, de stockage, de tri et d'évacuation. Il rappelle par ailleurs qu'un chantier de tunnel ne génère pas uniquement des matériaux d'excavation : il suppose aussi des apports de matériaux et d'autres flux de chantier, dont les impacts doivent être appréhendés globalement.

Enfin, il souligne qu'une démarche de tri ou de valorisation nécessite nécessairement des espaces de stockage et peut avoir un effet sur les cadences de creusement. La valorisation des matériaux dépend aussi de la capacité du marché à absorber ces matériaux au bon moment. La gestion des matériaux est donc avant tout une question de logistique : il faut faire coïncider le rythme de production des déblais avec les besoins réels, les capacités de stockage et les possibilités d'évacuation.

Intervention du public

L'intervenant exprime une forte réserve sur la manière dont le projet est présenté, estimant que les volumes de matériaux d'excavation semblent minimisés dans le discours. Il considère que la présentation donne l'impression d'un enjeu limité, alors que les retours d'expérience de projets antérieurs montrent, selon lui, que la gestion des déblais peut avoir des conséquences très importantes à l'échelle régionale.

Il alerte donc sur le risque d'un impact territorial beaucoup plus large que le seul périmètre du chantier, potentiellement sur 50 à 100 km autour de Genève. Il insiste également sur l'empreinte carbone liée aux transports de matériaux, rappelant que les centaines de milliers de kilomètres parcourus par les camions peuvent remettre en question le bilan environnemental global d'un projet.

Yann LECHEVIN répond d'abord sur la question de l'utilité publique du projet, en rappelant que le FCC serait un outil de recherche scientifique et que son objectif est exclusivement lié à la recherche, l'utilité publique du projet s'inscrit donc dans cette finalité.

Il précise ensuite que le projet est aujourd'hui étudié dans une réalité économique et territoriale, avec une attention portée aux tensions possibles sur les capacités de stockage, de traitement ou de valorisation des matériaux. Plus le projet est important, plus la dimension collaborative et l'analyse des interactions avec les autres projets du territoire sont intégrées. Il cite notamment les projets de métro à Genève, déjà pris en compte dans les réflexions.

Yann Lechevin insiste sur le fait que l'objectif n'est pas de déstabiliser les capacités de production ou d'absorption côté français. Il indique que les volumes envisagés ont été mis en perspective avec les capacités régionales et représenteraient, selon les analyses menées, moins de 10 % par an de la capacité d'absorption de la région.

Il rappelle que les démarches de valorisation des matériaux sont intégrées dès l'origine du projet, avec un travail sur leur réutilisation fonctionnelle. I

Luisa ULRICI complète la réponse en revenant sur le retour d'expérience du CEVA (Cornavin Eaux-Vives Annemasse), qu'elle présente comme un projet important, représentant environ 3 millions de tonnes de matériaux. Elle indique qu'environ 600 000 m^3 auraient été réutilisés sur le chantier lui-même, tandis qu'une part importante des matériaux a été orientée vers des décharges.

Elle reconnaît que des phénomènes de tension ont pu exister côté français, notamment avec une hausse des coûts de mise en carrière ou en décharge. Elle rappelle toutefois que les effets ont aussi pu se produire dans l'autre sens : certains camions revenaient avec des gravas français destinés à la fabrication du béton, ce qui a pu fragiliser des entreprises de carrières suisses, confrontées à des matériaux importés moins chers.

Elle insiste donc sur la complexité des équilibres logistiques et économiques liés à la gestion des matériaux. Selon elle, il ne s'agit pas d'opposer les impacts côté français et côté suisse, mais de construire une discussion réelle avec les partenaires du territoire afin d'éviter de déstabiliser l'économie régionale.

Luisa Ulrici souligne que cette réflexion est engagée très en amont du projet. L'objectif est de mieux connaître progressivement la nature des matériaux excavés, d'identifier les possibilités de valorisation et de limiter autant que possible le recours aux décharges.

Elle rappelle enfin que le canton de Genève dispose de peu d'espaces pour gérer les matériaux d'excavation, compte tenu de sa taille. Des échanges ont déjà eu lieu au niveau fédéral, notamment avec Madame Pellet, et pourraient être prolongés afin d'ouvrir des discussions plus larges sur ces enjeux.

Intervention complémentaire du public

Les responsables du CEVA tenaient déjà un discours rassurant à l'époque, et malgré cela, des débordements ont eu lieu. Comment garantir que les mêmes erreurs ne se reproduiront pas ?

Luisa ULRICI a indiqué que le CERN cherchera à tirer les enseignements des projets passés et à prendre contact avec les responsables du CEVA, afin de bénéficier de leur retour d'expérience. Elle a rappelé que le CERN ne travaille pas seul, mais sous le contrôle des autorités.

Renaud CHANTRY rappelle que, du point de vue des autorités et du droit, un volume de 148 000 tonnes est analysé selon le même cadre que des volumes plus importants.

Il souligne toutefois que, rapporté aux flux actuels du canton de Genève, ce volume reste limité. À titre de comparaison, Genève exporte aujourd'hui environ 1,2 million de tonnes de matériaux vers la France. Dans ce contexte, l'ajout de 148 000 tonnes, réparti sur plusieurs années (trois, quatre ou cinq ans) représente selon lui un volume relativement faible au regard des extractions en gravières et des matériaux d'excavation déjà générés.

Il précise enfin que les impacts devront malgré tout être évalués, qu'il s'agisse du trafic ou des effets sur le marché des matériaux. Mais, au regard des tonnages et des cadences évoqués, il estime que l'impact supplémentaire devrait rester limité.

Luisa ULRICI précise le chiffre évoqué précédemment en indiquant que, dans les scénarios actuellement présentés, la part concernée serait de l'ordre de 148 000 m^3. Elle rappelle toutefois que cette donnée correspond à un scénario donné.

Elle indique que, si l'on considère la part suisse dans sa globalité, celle-ci représenterait environ 17 % du total des matériaux excavés, soit un volume pouvant atteindre près d'un million de mètres cubes. Ce volume plus important devra faire l'objet d'études complémentaires afin de déterminer comment, où et à quel moment les matériaux pourront être gérés.

Intervention du public

L'intervenant indique avoir deux questions et revient d'abord sur la gestion multimodale des matériaux, en évoquant notamment les modes de transport possibles et les liens à établir avec les carrières locales. Il interroge le CERN sur les échanges déjà engagés avec les exploitants de carrières, ainsi que sur les possibilités d'organiser des temps d'information ou de visite pour mieux comprendre les conditions d'exploitation et de valorisation des matériaux.

Il soulève ensuite la question de la qualité et de l'usage potentiel des matériaux excavés. En faisant référence à l'utilisation historique de certaines pierres dans la construction de maisons ou de cathédrales, il demande si les matériaux issus du creusement au tunnelier pourraient présenter une valeur particulière et être réutilisés dans des projets de construction.

Luisa ULRICI précise que le CERN n'a pas encore pris de contact direct avec les exploitants de carrières dans le cadre de cette phase du projet. Cette étape interviendra dans le cadre de l'élaboration du plan de gestion préliminaire des matériaux.

Elle indique toutefois que l'équipe dispose déjà d'informations sur certaines carrières et qu'elle a, par le passé, rencontré des représentants d'associations de carriers, principalement côté français. Ces échanges devront être repris et approfondis dans le cadre du plan de gestion, afin

d'identifier les capacités disponibles, les contraintes et les possibilités de valorisation ou d'évacuation des matériaux.

En réponse à la seconde question, elle confirme que l'enjeu porte notamment sur la molasse et sur ses possibilités de réutilisation. Elle rappelle que ce matériau a déjà été utilisé historiquement dans la construction, par exemple pour la cathédrale de Lausanne et de nombreux bâtiments. La question de sa valorisation devra donc être étudiée plus précisément à mesure que la nature des matériaux excavés sera mieux connue.

Luisa Ulrici confirme que la molasse peut avoir été utilisée dans certains bâtiments, mais rappelle qu'il n'existe pas un seul type de molasse. Les possibilités de réutilisation dépendent donc fortement de la nature exacte du matériau rencontré lors du creusement.

Elle souligne qu'il faudra d'abord bien caractériser les matériaux excavés pour déterminer les usages envisageables. Certains matériaux, notamment lorsqu'ils ressortent sous forme de boue ou dans un état trop dégradé, ne peuvent pas être réutilisés dans les conditions évoquées pour la construction.

En revanche, elle n'exclut pas que certaines roches extraites par excavation mécanique puissent présenter un potentiel de valorisation.

Richard TASSIN apporte un retour d'expérience issu du Grand Paris, en précisant que la comparaison doit rester prudente car les contextes géologiques ne sont pas les mêmes. Il évoque notamment des démarches engagées autour de la réutilisation de matériaux excavés pour produire des matériaux de construction, en particulier des briques ou éléments assimilés.

Il explique que ces expérimentations ont montré un potentiel technique intéressant : il est possible, dans certains cas, de transformer des matériaux excavés en produits réutilisables. Toutefois, les principales difficultés ne relèvent pas seulement de la technique, mais aussi des conditions de mise en œuvre : validation par les organismes compétents, assurances, constructibilité, conformité aux normes, comportement en cas de séisme et acceptation par la filière bâtiment.

Il indique que, dans le cadre du plan de gestion des matériaux du CERN, ce type de valorisation pourra faire partie des pistes à étudier. À ce stade, les équipes sont encore très en amont : il manque des investigations, des données sur les matériaux et des analyses plus précises pour confirmer les potentiels de réutilisation.

Il souligne enfin qu'une telle piste suppose de créer ou de mobiliser une véritable filière, avec des acteurs, des validations techniques et une organisation économique. La faisabilité devra donc être appréciée au regard de la nature des matériaux, des volumes réellement disponibles et de la capacité du territoire à structurer une filière adaptée.

Intervention du public

Il demande si le CERN prévoit de réaliser un bilan carbone du projet, non pas uniquement sur une partie limitée du chantier ou sur un site particulier, mais à l'échelle de l'ensemble du projet. Il souhaite en particulier savoir quel serait le bilan carbone associé à l'excavation des matériaux et à leur transport.

Luisa ULRICI confirme qu'un bilan carbone du projet sera bien réalisé et qu'une première évaluation préliminaire a déjà été engagée pour la phase de construction. Elle précise que ces

premiers résultats figurent déjà dans les dossiers du maître d'ouvrage mis à disposition dans le cadre de la démarche en cours.

Elle souligne toutefois que le bilan carbone ne peut pas être établi une seule fois de manière définitive : il devra évoluer avec le projet et être affiné au fur et à mesure de l'avancement des études. Concernant spécifiquement les matériaux d'excavation, l'analyse pourra être approfondie lorsque les filières de valorisation, les solutions logistiques et les plans de gestion des matériaux seront mieux définis.

Elle rappelle que cette démarche répond à la responsabilité du maître d'ouvrage, mais aussi à une évolution plus générale des attentes sociétales et réglementaires en matière environnementale.

Luisa Ulrici précise enfin qu'il n'y aura pas une solution unique pour l'ensemble des sites ni pour tous les types de matériaux. Les choix devront être faits au cas par cas, selon les méthodes de transport disponibles, les caractéristiques des matériaux, les filières de valorisation accessibles et les possibilités de part et d'autre de la frontière. Ces éléments devront être discutés avec les autorités compétentes et pourront être optimisés dans le cadre du plan de gestion et du plan de transport carbone.

Jérémy VOIRON apporte un complément sur les modalités contractuelles de gestion des matériaux, en s'appuyant sur des retours d'expérience de grands projets comme le Grand Paris et le Lyon-Turin. Il explique que la manière de structurer les marchés peut jouer un rôle important dans la maîtrise de l'évacuation des matériaux et de leur bilan carbone.

Il indique que, sur certains projets récents, une réflexion a été menée pour séparer contractuellement les travaux d'excavation de la gestion des matériaux après excavation. L'objectif est de confier la gestion, le transport et l'évacuation des matériaux à un marché spécifique, afin d'assurer une approche plus homogène, mieux maîtrisée et plus facilement évaluable du point de vue du bilan carbone.

Selon lui, cette organisation permet d'éviter que l'évacuation des matériaux soit traitée de manière dispersée, lot par lot, par différentes entreprises principalement pilotées par les cadences de chantier. Elle permet aussi de mieux distinguer les enjeux propres à la gestion des matériaux de ceux liés aux travaux de construction eux-mêmes.

Il souligne enfin que ces choix doivent être anticipés dès le début du projet, car ils relèvent de la stratégie contractuelle. La gestion séparée des matériaux peut offrir une meilleure maîtrise du processus d'évacuation, des filières retenues, des conditions de traitement et des impacts environnementaux associés.

Intervention du public

L'intervenant souhaite élargir la discussion au-delà de la seule gestion des matériaux issus du tunnel. Il rappelle que les déblais devront être transportés par camions et que ces flux traverseront potentiellement des villages, avec des effets concrets pour les habitants et les territoires concernés.

Yann LECHEVIN nuance l'idée selon laquelle les camions traverseraient nécessairement les villages. Il estime que cette présentation est trop caricaturale et rappelle que les itinéraires de transport ne sont pas encore à considérer de manière aussi simplifiée.

Intervention du public

Il attire l'attention sur les matériaux nécessaires à la construction et à l'équipement du futur accélérateur, notamment les métaux comme le cuivre, le nickel ou d'autres composants techniques.

Il souligne que ces métaux, présents en faibles concentrations dans les gisements, nécessitent souvent l'extraction de volumes très importants de roches et de gravats dans les pays producteurs. Selon lui, les besoins du projet pourraient donc générer indirectement des millions de tonnes de matériaux excavés ou déplacés dans d'autres régions du monde, par exemple au Chili, en Chine, en Australie, aux États-Unis ou au Brésil.

L'intervenant interroge ainsi la responsabilité globale du CERN : il demande si l'institution prend également en compte les impacts environnementaux et sociaux liés à l'extraction des ressources à l'étranger, et pas uniquement les nuisances ou déblais générés localement autour du tunnel.

Jean-Paul BURNET, responsable des infrastructures techniques pour le FCC du CERN répond sur les besoins en matériaux nécessaires à la construction de l'accélérateur, en indiquant notamment un ordre de grandeur d'environ 60 000 tonnes d'acier pour les aimants, réparties sur une période d'environ dix ans. Il précise que le CERN a échangé avec des fournisseurs et que, selon les industriels concernés, ces volumes resteraient très limités à l'échelle du marché mondial de l'acier.

Il estime donc que ces besoins ne devraient pas déstabiliser les marchés internationaux, en les comparant aux volumes consommés par d'autres secteurs, notamment l'automobile ou les grandes industries de transformation. Selon lui, les quantités envisagées représentent une part très faible des matériaux produits dans le monde. Il souligne également que le CERN utilise déjà des matériaux recyclés lorsque cela est possible, même si certains usages techniques peuvent nécessiter des matériaux très purs. Les matériaux employés dans un accélérateur sont transformés, mais ils restent en grande partie recyclables, notamment l'acier et les métaux associés.

Jean-Paul BURNET insiste enfin sur l'importance de l'écoconception et du cycle de vie des matériaux. Le CERN cherche à concevoir ses équipements de manière à limiter l'activation radioactive des matériaux, afin de faciliter leur gestion en fin de vie et leur recyclage. L'objectif est donc d'utiliser autant que possible des matériaux déjà recyclés et de permettre leur recyclage à l'issue de leur usage dans l'accélérateur.

Luisa ULRICI complète la réponse en précisant que l'analyse du cycle de vie et l'évaluation carbone du projet intègrent également la charge carbone des matériaux entrants.

Renaud CHANTRY répond sur la question des plateformes de transbordement ferroviaire. Il indique que le Canton de Genève a récemment autorisé le prolongement d'une plateforme de ce type, mais précise que les autorités n'ont pas vocation à imposer le recours au ferroviaire dans la gestion des chantiers. Il s'agit avant tout d'un choix du maître d'ouvrage, qui suppose d'assumer des coûts supplémentaires, le transport par train restant aujourd'hui généralement plus coûteux que le transport par camion.

Il souligne également que la faisabilité du transport ferroviaire dépend de la disponibilité du réseau. Même si le réseau suisse est performant, il est aussi très chargé, ce qui peut limiter les possibilités d'usage pour l'évacuation des matériaux. Le Canton suit toutefois plusieurs projets avec attention, car ces solutions peuvent contribuer à réduire les nuisances liées au trafic routier et à la gestion des déblais. Renaud Chantry rappelle cependant qu'une plateforme de transbordement ne suffit pas à elle seule. Pour être efficace, il faut que les sites d'entreposage ou

de valorisation soient eux-mêmes connectés au rail, ce qui n'est pas encore systématique. Il faut aussi tenir compte de la configuration ferroviaire du bassin genevois et de la localisation des sites de sortie du tunnel, qui ne rendent pas forcément la logistique simple.

Enfin, il précise que l'intérêt du ferroviaire apparaît surtout lorsque les matériaux doivent être transportés sur de longues distances. Une fois les opérations de chargement réalisées, la distance devient moins déterminante. À l'inverse, pour le transport par camion, la distance pèse beaucoup plus fortement dans l'organisation, les coûts et les nuisances.

Controverse 2 : « Les 70% de valorisation sont-ils réalistes ? »

Intervention de Richard TASSIN

Richard Tassin explique que l'objectif de 70 % de valorisation s'inscrit principalement dans le cadre réglementaire français. Il rappelle que cette logique découle notamment de textes européens et nationaux relatifs à la gestion des déchets, à la transition écologique et à la valorisation des matériaux issus du BTP. Côté suisse, le cadre et les références ne sont pas formulés de la même manière.

Il précise que ce taux constitue avant tout une ligne directrice, une sorte de « boussole » pour construire la stratégie de gestion des matériaux du projet. L'objectif est d'élaborer un plan de gestion permettant d'identifier, pour l'ensemble des matériaux excavés, les filières possibles de réutilisation, de valorisation ou d'évacuation.

Richard Tassin souligne que le CERN s'appuie sur les retours d'expérience de grands projets comparables, comme le Grand Paris, le Lyon-Turin ou d'autres opérations générant plusieurs millions de mètres cubes de matériaux sur plusieurs années. Ces références permettent d'ajuster la méthode, de dialoguer avec les services de l'État et de définir une trajectoire réaliste pour le projet.

Selon lui, l'objectif de 70 % peut être considéré comme réaliste, au regard de certains grands projets qui ont atteint, voire dépassé, ce niveau de valorisation. Il cite notamment des retours d'expérience du Grand Paris, où des taux très élevés ont pu être obtenus sur certaines opérations.

Il insiste toutefois sur l'importance de bien définir ce que l'on entend par « valorisation ». La faisabilité dépendra de la manière dont sont distinguées la valorisation matière, la valorisation énergétique, la réutilisation sur site ou hors site, ainsi que les autres formes de gestion des matériaux. Le travail à venir consistera donc à préciser ces définitions, à construire une stratégie lisible et à s'assurer que les services de l'État comprennent la logique suivie.

Il conclut sur une position optimiste : atteindre 70 % de valorisation paraît réaliste, mais le chemin reste long. Cet objectif suppose une stratégie robuste, des filières identifiées, une définition partagée de la valorisation et une maîtrise fine de l'ensemble du processus de gestion des matériaux.

Richard Tassin rappelle que la gestion des matériaux excavés doit s'inscrire dans la hiérarchie des déchets. La première étape consiste à éviter autant que possible de générer des déchets : c'est la logique de prévention. Lorsque cela n'est pas possible, il convient ensuite de privilégier le réemploi, la réutilisation, puis la valorisation, avant d'envisager l'élimination en dernier recours.

Il insiste sur le fait que le terme d'« élimination » renvoie à une logique ancienne, qu'il faut aujourd'hui chercher à éviter, notamment pour des terres excavées. L'objectif n'est donc pas seulement de gérer des déchets, mais de maîtriser le devenir des matériaux en cherchant d'abord

à les réemployer ou à les valoriser. Il précise que la question est aussi réglementaire et sémantique. En France, les terres excavées peuvent changer de statut selon qu'elles restent sur le site ou qu'elles en sortent : dès lors qu'elles quittent le site, elles peuvent être considérées comme des déchets. Cette distinction doit être prise en compte dans la stratégie de gestion, même si le cadre suisse peut différer.

Il rappelle enfin que l'objectif de valorisation repose sur plusieurs conditions : la prévention, le tri, la caractérisation des matériaux, les capacités de stockage, la traçabilité, la maîtrise du devenir des matériaux après leur sortie du site, ainsi que le recours éventuel à des modes de transport alternatifs. L'enjeu est donc de construire une stratégie globale, permettant de suivre et de maîtriser les matériaux à chaque étape.

Luisa ULRICI complète les échanges en soulignant qu'il faut distinguer deux dimensions : le taux de valorisation atteint, c'est-à-dire « combien » de matériaux peuvent être valorisés, et la manière dont cette valorisation est réalisée. Selon elle, l'enjeu n'est pas uniquement quantitatif : il faut aussi s'interroger sur la qualité et la pertinence des filières retenues.

Elle explique ainsi qu'il peut être préférable de privilégier certaines formes de valorisation à plus forte valeur ajoutée, plutôt que de chercher simplement à orienter de grands volumes vers des carrières. Elle cite, à titre d'exemple, les recherches sur l'utilisation de la molasse dans la fabrication du ciment ou du béton, notamment pour réduire la part de clinker, matériau fortement émetteur de carbone.

Elle rappelle également que les cadres réglementaires diffèrent entre la France et la Suisse. En Suisse, les matériaux excavés peuvent être considérés comme des déchets plus rapidement, mais ils peuvent aussi être valorisés dès lors qu'une filière adaptée est identifiée. En France, la question du statut du déchet et de sa sortie éventuelle de ce statut repose sur des procédures spécifiques.

Clara Marine PELLET précise que les approches suisse et française diffèrent. En Suisse, il n'existe pas d'objectif chiffré de valorisation comparable aux 70 % évoqués côté français. Le cadre suisse impose plutôt de valoriser les déchets selon l'état de la technique, ce qui laisse une marge d'appréciation importante aux autorités cantonales.

Elle indique que cette approche fonctionne globalement bien, avec des taux de valorisation élevés pour certains matériaux, notamment les matériaux d'excavation. Elle rappelle toutefois que la valorisation peut aussi inclure le remblaiement de carrières ou de gravières.

Elle souligne enfin que la logique suisse consiste moins à vérifier l'atteinte d'un pourcentage qu'à interroger systématiquement le recours à la décharge : avant d'y envoyer des matériaux, il faut démontrer qu'aucune autre solution pertinente n'est possible. La finalité peut être proche d'un objectif chiffré, mais la démarche de réflexion est différente.

Renaud CHANTRY précise que la définition de la valorisation est déterminante. Le remblaiement de carrières ou de gravières peut être comptabilisé comme de la valorisation et contribuer à l'objectif de 70 %. En revanche, si l'on ne retient que la valorisation matière, c'est-à-dire la transformation des matériaux en nouveaux usages, les taux peuvent être beaucoup plus faibles, parfois autour de 10 à 15 % sur certains grands projets.

Il rappelle que ces possibilités dépendent fortement de la géologie et de la qualité des matériaux. La molasse présente l'avantage d'être relativement homogène et donc plus simple à creuser, mais elle reste difficile à valoriser pour des usages exigeants.

Il souligne enfin que la faisabilité dépendra aussi du cadre légal, des besoins du territoire et des capacités du marché. Il cite l'exemple des technosols, qui pourraient être produits à partir de

matériaux d'excavation et de compost, mais qui supposent encore un cadre à préciser, des besoins avérés et des capacités de stockage suffisantes. La principale difficulté réside donc dans le décalage entre le moment où les matériaux sont produits et celui où ils peuvent être réellement réutilisés.

Luisa ULRICI précise que les technosols ne sont pas, à ce stade, intégrés aux plans de gestion des matériaux. Ils constituent toutefois un axe d'étude porté par le CERN, dans une logique d'innovation utile au territoire, indépendamment même de la réalisation du FCC.

Elle explique que cette piste pourrait s'inscrire dans une logique de réduction des impacts, en permettant de valoriser certains matériaux qui seraient autrement difficilement réutilisables, notamment des argiles. Les technosols pourraient ainsi offrir des synergies avec des matériaux peu valorisés aujourd'hui.

Elle rappelle toutefois que le cadre légal n'est pas encore stabilisé, notamment en Suisse, et que cette solution nécessite encore des approfondissements techniques et réglementaires.

Clara Marine PELLET explique qu'un technosol est un sol fabriqué. Elle rappelle qu'un sol naturel se forme très lentement, sur des temps longs, environ 1 000 ans pour obtenir une trentaine de centimètres de sol de bonne qualité, grâce à l'action combinée de la matière organique, des micro-organismes, des insectes et des vers de terre.

Elle précise que le projet évoqué vise à recréer un sol en quelques années, à partir d'un substrat minéral, d'argiles, de micro-organismes et d'autres apports, afin de reproduire certaines fonctions d'un sol naturel. Cette approche est innovante, mais reste encore peu développée aujourd'hui.

Elle souligne toutefois qu'en Suisse, les sols naturels sont considérés comme des ressources non renouvelables à l'échelle humaine. Dès lors, il ne serait pas pertinent de produire des technosols si des sols vivants de bonne qualité sont disponibles mais finissent en décharge ou en remblaiement.

Les technosols peuvent cependant présenter un intérêt dans certains cas particuliers, par exemple en milieu urbain, dans des bacs ou sur des supports déconnectés du sous-sol naturel, ou encore lorsque le sol en place n'est pas utilisable. Leur emploi suppose toutefois un cadre adapté et ne peut pas se substituer systématiquement à la réutilisation de sols naturels de qualité.

Richard TASSIN rappelle que la réflexion ne doit pas se concentrer uniquement sur la molasse, même si celle-ci représente le volume le plus important. D'autres matériaux seront également générés par le chantier : décapages, installations de chantier, bases vie et aménagements connexes.

Ces volumes peuvent paraître limités à l'échelle globale du projet, mais ils pourront tout de même représenter plusieurs dizaines ou centaines de milliers de mètres cubes. Ils devront donc être intégrés au plan de gestion et faire l'objet de solutions adaptées de valorisation ou de réutilisation.

Il souligne notamment que certains matériaux fertiles ou substrats existants devront être gérés en tant que tels. L'enjeu est donc d'avoir une approche globale de tous les matériaux produits par le chantier, et pas seulement des déblais issus du creusement.

Luisa ULRICI précise que le projet Open Sky Lab comporte un volet visant à évaluer la faisabilité concrète des technosols, au-delà du seul principe théorique. Cette analyse doit tenir compte des territoires concernés, des besoins réels et des usages possibles.

Elle indique que des réflexions existent au niveau européen sur la restauration de haies bocagères, qui peuvent contribuer à créer des microclimats favorables à la biodiversité et à réduire l'usage de produits phytosanitaires dans les champs. Ce type d'usage pourrait, en France notamment, constituer une piste de valorisation de matériaux naturels reconstruits sous forme de sols.

Elle souligne toutefois que la notion de technosol renvoie à un sol reconstruit artificiellement, même lorsqu'il est composé uniquement de matériaux naturels.

Intervention du public

L'intervenant se présente comme un acteur du secteur des gravières et du transport dans la région. Il indique également être actionnaire d'une start-up intervenant dans des solutions de valorisation des matériaux, en citant notamment la réalisation de la Maison de l'environnement près de Lausanne comme exemple concret.

Il estime que les pistes évoquées autour de la valorisation des matériaux sont intéressantes et méritent d'être approfondies, notamment au regard des savoir-faire déjà existants dans certaines filières locales.

Il invite toutefois à relativiser les ordres de grandeur en rappelant que d'autres opérations, plus diffuses, génèrent aussi des volumes importants de déblais. Il cite l'exemple des piscines privées, dont le nombre pourrait augmenter avec les épisodes de chaleur, et qui représentent chacune des volumes d'excavation non négligeables. Il appelle donc à porter attention aux effets cumulés de ces petits chantiers, en plus des grands projets.

Richard TASSIN rappelle que les solutions de valorisation évoquées peuvent être intéressantes, mais qu'elles doivent être appréciées à l'échelle des volumes du projet. Certaines démarches fonctionnent bien pour des projets urbains classiques, mais resteraient très limitées au regard des quantités générées par le CERN.

Il estime qu'il faut conserver toutes les pistes possibles, sans les présenter comme des solutions principales si elles ne permettent de traiter qu'une part marginale des matériaux. Leur intérêt peut résider dans leur valeur de démonstration, de retour d'expérience ou d'innovation, à condition de ne pas donner l'impression d'une démarche seulement symbolique.

Clara Marine PELLET apporte un ordre de grandeur à l'échelle suisse. Elle rappelle que plusieurs millions de tonnes de matériaux d'excavation sont produites chaque année en Suisse entre 40 et 60 millions de tonnes. Elle souligne que, si les volumes du projet peuvent être importants à l'échelle régionale, ils restent à relativiser à l'échelle nationale au regard de l'ensemble des chantiers : projets ferroviaires, infrastructures publiques, tunnels, constructions de bâtiments ou activités d'entreprises. Elle invite donc à replacer les volumes du projet dans un contexte plus large, en tenant compte de l'ensemble des matériaux générés chaque année par les activités de construction et d'aménagement.

Renaud CHANTRY estime que les grands projets comme le CERN ont un devoir de retour d'expérience et d'innovation. Même si certaines pistes de valorisation ne permettent pas de répondre directement aux volumes ou aux contraintes propres au projet, elles peuvent néanmoins produire des enseignements utiles.

Il souligne que ces démarches peuvent ouvrir des perspectives techniques ou académiques, documenter ce qui est possible et alimenter d'autres projets ou filières. À ce titre, le CERN peut

jouer un rôle utile en expérimentant, en partageant les résultats et en contribuant à la diffusion de nouvelles solutions de valorisation.

Luisa ULRICI confirme que le CERN souhaite développer des pistes d'innovation autour de la gestion et de la valorisation des matériaux, au-delà des seules briques ou terres excavées. Elle cite notamment des travaux menés avec une université autrichienne pour améliorer la caractérisation des matériaux, afin de mieux les trier, de limiter les besoins de stockage temporaire et de les orienter vers les filières les plus adaptées.

Elle évoque également les recherches sur l'utilisation de la molasse dans la production de ciment ou de béton. Des études préliminaires montrent que certains composants de la molasse pourraient être activés à des températures plus faibles que les procédés classiques, ce qui permettrait de réduire la consommation d'énergie et de substituer une partie du clinker.

Clara Marine PELLET précise la distinction entre la fabrication du béton et celle du ciment, afin d'éviter toute confusion. Le béton est composé de ciment, de granulats, comme des graviers et d'eau. Dans le cas de roches dures, il peut donc être pertinent de produire des graviers réutilisables comme granulats pour le béton.

Elle explique toutefois que la piste évoquée ici porte plutôt sur la fabrication du ciment lui-même. Le ciment est produit à partir de matières premières chauffées à haute température pour former du clinker, ensuite broyé. L'innovation consisterait donc à étudier si certains matériaux, comme la molasse, pourraient contribuer à cette fabrication ou permettre de réduire la part de clinker utilisée.

Renaud CHANTRY rappelle que l'atteinte de l'objectif de 70 % de valorisation dépendra fortement de la maîtrise des cadences de chantier. En gérant mieux les rythmes d'excavation, il devient possible d'organiser plus efficacement le stockage, le tri et l'orientation vers les bonnes filières.

Il souligne que cette maîtrise peut avoir un double effet positif : maximiser les possibilités de valorisation et réduire les impacts liés au transport des matériaux. En revanche, elle peut aussi conduire à allonger la durée du chantier, générant d'autres impacts potentiels.

L'enjeu consiste donc à trouver un équilibre global, qui ne soit pas uniquement économique, entre valorisation des matériaux, réduction des nuisances, organisation logistique et durée du chantier.

Intervention du public

L'intervenant revient sur la notion de technosol. Il estime préoccupant de chercher à recréer artificiellement des sols, alors même que les sols naturels sont déjà fortement dégradés et que la reconstitution de leur vie biologique reste très difficile.

Il interroge ensuite l'origine des matériaux nécessaires à la construction du tunnel, en particulier le ciment ou le béton utilisé pour son revêtement. Il demande si ces matériaux pourraient eux-mêmes provenir de gravats ou de matériaux issus d'autres chantiers, qui seraient alors valorisés dans le projet.

Plus largement, il souhaite savoir d'où viendront les matériaux entrants nécessaires à la construction du tunnel, rappelant que si ces matériaux ne proviennent pas du site du CERN, ils devront nécessairement être extraits ou produits ailleurs.

Luisa ULRICI indique que, pour un projet de cette envergure, les différentes structures souterraines et de surface n'ont pas toutes les mêmes exigences techniques en matière de résistance et de performance.

Elle précise que l'intégration de matériaux recyclés dans la production de béton peut être envisageable dans certains cas, le cadre suisse offrant une certaine flexibilité sur ce point. Cette possibilité pourrait notamment concerner des structures moins critiques, par exemple certaines structures de surface.

En revanche, elle indique qu'à ce stade, l'intégration de gravats ou de matériaux recyclés issus d'autres chantiers n'est pas particulièrement prévue pour les structures souterraines en béton, qui présentent des exigences plus fortes. Cette option n'est toutefois pas totalement exclue et devra être confirmée par les équipes de génie civil.

Clara Marine PELLET précise qu'il existe une différence entre la terminologie juridique et les pratiques du génie civil. Un matériau d'excavation lavé, trié puis réutilisé comme sable ou gravier dans un autre ouvrage peut juridiquement relever d'une logique de valorisation ou de réutilisation, même si, pour les acteurs du génie civil, il n'est pas toujours perçu comme du « recyclage » au sens strict.

Elle rappelle également que le béton recyclé désigne généralement un béton fabriqué à partir de granulats issus de la démolition d'ouvrages existants. En Suisse, le taux d'incorporation de béton recyclé reste limité, autour de 5 %, même si les conditions réglementaires permettent d'aller plus loin dans certains cas.

Elle souligne enfin que, compte tenu du manque d'espace de stockage en Suisse, les décharges accueillent principalement les matériaux qui ne peuvent pas être réutilisés ou valorisés autrement. Cela explique l'importance accordée à la recherche de filières de réemploi, de recyclage ou de valorisation.

Intervention du public

L'intervenant appelle à la prudence dans les comparaisons avec le Grand Paris ; les contextes ne sont pas directement transposables, notamment en raison de différences de géologie, de réglementation, de pratiques professionnelles et d'organisation des filières.

Il demande ainsi comment le CERN et ses partenaires tiennent compte des spécificités locales pour construire une stratégie adaptée, plutôt que d'importer directement des méthodes issues d'autres projets.

Richard TASSIN précise que les retours d'expérience de grands projets comme le Grand Paris ne doivent pas être copiés tels quels, mais utilisés pour construire une méthode. L'enjeu est d'identifier ce qui a fonctionné, ce qui a posé difficulté, et les conditions dans lesquelles les services de l'État ont pu accepter certaines solutions.

Il insiste sur l'importance de raisonner sur toute la chaîne de valeur : faisabilité, conception, données disponibles, stratégie de gestion des matériaux, puis traduction dans les marchés de travaux. Les entreprises devront comprendre les objectifs fixés, les possibilités de valorisation attendues et les exigences environnementales associées. Il souligne que ces objectifs devront être intégrés dans les cahiers des charges, les clauses de marché, les critères environnementaux et les objectifs de performance.

IL rappelle que la stratégie devra rester adaptable, car la réglementation évolue, notamment autour de la notion de sol vivant. Le projet devra donc tenir compte à la fois des cadres réglementaires actuels et des évolutions à venir, sans chercher à transposer mécaniquement les pratiques d'autres projets.

Il souligne que l'innovation en matière de valorisation dépend fortement de la démarche projet et de la capacité du maître d'ouvrage à porter la responsabilité de solutions nouvelles. Une entreprise ne pourra pas être tenue de construire avec des matériaux non conventionnels, comme la molasse, si ces usages ne sont pas assurables ou reconnus par les cadres techniques existants.

Il rappelle que seuls de grands maîtres d'ouvrage, comme la Société des grands projets pour le Grand Paris ou le CERN, peuvent assumer ce type de responsabilité et soutenir des innovations qui ne sont pas encore pleinement encadrées par la réglementation.

L'enjeu ne réside donc pas seulement dans la nature des matériaux, mais aussi dans la taille du projet, le poids du maître d'ouvrage et sa capacité à sécuriser, expérimenter et faire reconnaître de nouvelles solutions, susceptibles à terme d'alimenter l'évolution des normes.

Intervention du public

L'intervenant revient sur la logistique du chantier et demande comment s'articuleront le creusement du tunnel et sa bétonisation. Il souhaite savoir si le revêtement du tunnel sera réalisé en parallèle de l'excavation ou dans un second temps.

Il interroge également les flux de transport associés : les camions apportant le ciment ou le béton seront-ils distincts de ceux évacuant les matériaux excavés, ou une mutualisation des trajets pourra-t-elle être envisagée afin de limiter les circulations à vide et les nuisances liées au trafic de chantier ?

Luisa ULRICI confirme que l'avancement du tunnelier nécessite la pose progressive d'un revêtement en voussoirs, c'est-à-dire des éléments préfabriqués permettant de sécuriser le tunnel au fur et à mesure du creusement. Ces éléments doivent donc être acheminés pendant que les matériaux excavés sont évacués.

Elle précise que cette organisation suppose une logistique fine entre les flux entrants, notamment les voussoirs ou autres matériaux nécessaires au chantier, et les flux sortants de déblais. Une mutualisation de certains trajets n'est pas exclue, mais elle dépendra des entreprises mobilisées, des itinéraires, des destinations des matériaux et des contraintes propres à chaque site.

Elle rappelle enfin que cette question sera intégrée au volet logistique des plans de gestion des matériaux, afin d'anticiper à la fois l'acheminement des matériaux nécessaires au chantier et l'évacuation des matériaux excavés.

Intervention du public

L'intervenant revient sur la question des camions d'excavation et l'optimisation de leur utilisation.

Luisa ULRICI confirme que, à ce stade, les camions évoqués sont bien dédiés à l'évacuation des matériaux d'excavation.

Clara Marine PELLET précise que les camions circulent rarement à vide, car les entreprises ont généralement intérêt à optimiser leurs trajets. Elle indique toutefois que cette organisation peut être plus difficile lorsqu'elle implique plusieurs entreprises ou des flux distincts.

Richard TASSIN indique que la question relève pleinement de l'organisation opérationnelle des travaux. Il précise qu'il n'y aura pas une seule entreprise ou un seul marché, mais plusieurs lots, avec différentes entreprises chargées de l'excavation, du tunnelier, des replis ou encore des apports de matériaux.

Il souligne que ces interactions devront être organisées dans le cadre de la conception puis des marchés de travaux. Les entreprises devront notamment préciser leurs plans d'installation de chantier, les surfaces nécessaires au stockage des matériaux et les schémas logistiques prévus pour les camions ou autres modes de transport.

Intervention du public

L'intervenant estime que sur ces questions logistiques et opérationnelles, beaucoup d'éléments restent encore à préciser et à construire.

Renaud CHANTRY indique que, du point de vue des autorités environnementales, le trafic ne sera pas regardé chantier par chantier de manière isolée. C'est le trafic global de camions généré par le projet qui devra être évalué.

Il indique que l'impact environnemental d'ensemble fera l'objet d'une analyse par les services de l'État, afin de vérifier sa conformité au droit et au cadre légal. Cette évaluation s'inscrira dans les différentes étapes de procédure, d'échanges et de prises de position prévues pour les projets, qu'ils soient petits ou grands.

Yann LECHEVIN complète en indiquant que l'évaluation des impacts doit permettre de donner une vision globale du projet, tout en tenant compte de sa répartition sur plusieurs territoires.

Il précise que, côté suisse, l'impact est calculé à l'échelle du territoire concerné. Côté français, les discussions portent encore sur la manière de construire une approche cumulée, avec des échelles suffisamment représentatives pour les populations et les milieux environnementaux. Il souligne que la comparaison des impacts n'est pas simple : un camion passant à Ferney-Voltaire n'a pas nécessairement le même effet pour les habitants qu'un camion circulant à Crozet. De même, pour les milieux naturels, les impacts doivent être appréciés au regard des populations réellement concernées, par exemple pour certaines espèces.

Il reconnaît donc que la question du cumul des impacts est un sujet important et complexe pour un projet aussi distribué sur le territoire. Cette réflexion est bien identifiée, fait l'objet d'échanges, mais n'est pas encore totalement aboutie

Luisa ULRICI précise que la réflexion sur les alternatives au transport routier ne concerne pas seulement l'évacuation des matériaux excavés, mais aussi l'acheminement des matériaux nécessaires au chantier. Une plateforme ou une connexion ferroviaire pourrait ainsi être intéressante dans les deux sens, pour les flux entrants comme pour les flux sortants.

Elle reconnaît que beaucoup d'éléments restent encore à préciser dans les plans préliminaires. Ceux-ci seront progressivement complétés et ne constitueront pas une version définitive figée en 2028, car le territoire, les besoins et les possibilités logistiques peuvent évoluer.

Elle indique enfin que d'autres projets territoriaux, comme l'aménagement de la gare Cornavin, seront suivis afin d'identifier d'éventuelles synergies. Ces projets peuvent parfois entrer en

concurrence pour l'accès aux mêmes décharges ou carrières, mais aussi ouvrir des possibilités de mutualisation.

Intervention du public

Il évoque la possibilité d'engager rapidement des réflexions afin que le tunnel soit entièrement inscrit dans le calcaire, et fait le lien avec les grands projets d'urbanisme actuellement conduits en Europe.

Luisa ULRICI indique ne pas connaître précisément le projet évoqué et propose de laisser les géologues compléter. Elle précise toutefois que, d'après les informations disponibles, le calcaire n'est pas présent partout sous la couche de molasse.

Elle rappelle qu'un tunnel plus profond présenterait plusieurs inconvénients, notamment la production de volumes supplémentaires de matériaux d'excavation et des enjeux accrus de sécurité et de gestion du projet. Elle souligne que la molasse, bien que complexe à excaver, constitue un terrain connu et relativement sécurisant, notamment parce qu'elle limite certains risques comme les poches d'eau artésiennes sous pression. À l'inverse, le calcaire peut présenter d'autres contraintes.

Elle conclut que la profondeur du projet pourra encore être ajustée à la marge, en fonction des investigations en cours, mais qu'un changement substantiel de profondeur n'est pas envisagé à ce stade.

Jérôme VOIRON précise que la présence du calcaire varie fortement selon les secteurs du tracé. Sous le Jura, il peut être rencontré à des profondeurs relativement limitées, tandis que vers le lac il peut se situer beaucoup plus profondément, jusqu'à environ 1 000 mètres.

Il explique que le tracé du FCC a fait l'objet de nombreuses variantes, avec différentes profondeurs et localisations, afin de répondre à la fois aux contraintes physiques de l'accélérateur, aux contraintes de construction et aux enjeux géologiques. L'objectif est notamment d'éviter autant que possible les zones les plus difficiles à traiter. Il indique que le tracé cherche à rester au maximum dans la molasse, en particulier pour éviter certaines contraintes liées au calcaire, notamment la présence de nappes sous pression pouvant atteindre des niveaux très élevés. Il cite aussi la zone du lac comme un point dur du tracé, que le projet cherche à éviter.

Il rappelle enfin que l'accélérateur impose une contrainte géométrique forte : il doit rester dans un même plan, éventuellement légèrement incliné, mais ne peut pas suivre librement les variations de la géologie. Le tracé actuellement proposé fonctionne du point de vue physique, et les campagnes de reconnaissance en cours doivent permettre de vérifier si la géologie attendue est confirmée et si des ajustements de positionnement sont nécessaires.

Intervention du public

L'intervenant signale l'existence d'un document de référence permettant d'approfondir ces questions géologiques. Il cite notamment la présentation du professeur **Andrea MOSCARIELLO,** de l'Université de Genève, réalisée en 2025, qui expliquerait de manière détaillée les contraintes liées au tracé, à la profondeur et aux formations géologiques traversées.