



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de  
la communication DETEC

**Office fédéral des routes OFROU**  
Recherche en matière de routes  
Groupe de travail tracé et environnement

23.11.2021

---

## **Appel à la réalisation d'une demande de recherche**

**Nr. TRU\_20\_01G**

**Titre Enrobés tièdes : Optimisation des performances et combinaison avec  
agrégats d'enrobés**

**Titel Warmmischasphalt: Leistungsoptimierung und Kombination mit  
Asphaltzuschläge**

---

<b>N° du projet</b>	TRU_20_01G
<b>Titre</b>	<b>Enrobés tièdes : Optimisation des performances et combinaison avec agrégats d'enrobés</b>
<b>Date de publication</b>	23.11.2021
<b>Date de dépôt</b>	<b>28.01.2022</b> au plus tard
<b>Cadre budgétaire</b>	CHF 251'800.- (y compris TVA et dépenses de la commission d'accompagnement)
<b>Formulaires et documents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche en matière de routes ; Manuel « Tâches, compétences et prescriptions relatives aux processus » ;</li> <li>• Formulaire 2 ; Demande de recherche ;</li> <li>• Instruction pour la mise en page correcte des rapports finaux</li> <li>• Modèle de rapport final</li> </ul> <p>Ces documents sont disponibles sous le lien suivant :  <a href="https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/services/weitere-bereiche/recherche-en-matiere-de-routes/arbeitshilfen-merkblaetter.html">https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/services/weitere-bereiche/recherche-en-matiere-de-routes/arbeitshilfen-merkblaetter.html</a></p>
<b>Projets apparentés</b>	<p>Paquet de recherche PLANET</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VSS2010/540 <a href="https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1619">https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1619</a></li> <li>• VSS2010/541 <a href="https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1593">https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1593</a></li> <li>• VSS2010/542 <a href="https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1586">https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1586</a> Berechnungstool <a href="https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1586_TOOL">https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1586 TOOL</a></li> <li>• VSS2010/543 <a href="https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1594">https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1594</a></li> <li>• VSS2010/544 <a href="https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1583">https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1583</a></li> <li>• VSS2010/545 <a href="https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1595">https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1595</a></li> <li>• VSS2010/546 <a href="https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1589">https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1589</a></li> <li>• VSS2010/547 <a href="https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1585">https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop/product/1585</a></li> </ul>
<b>Questions</b>	<p>Toutes les questions relatives à cet appel doivent être posées par écrit. Les réponses seront rendues accessibles à tous les centres de recherche intéressés sur le site Internet de l'OFROU  <a href="https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/services/weitere-bereiche/recherche-en-matiere-de-routes/aktuelle-einladungen.html">https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/services/weitere-bereiche/recherche-en-matiere-de-routes/aktuelle-einladungen.html</a>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le délai pour le dépôt des questions écrites est fixé au <b>10.12.2021</b>. Les questions reçues au-delà de ce délai ne seront pas traitées.</li> <li>• Les questions sont à adresser au secrétariat du groupe de travail tracé et environnement (GT TRU) : <a href="mailto:tru@holinger.com">tru@holinger.com</a></li> <li>• Les questions reçues dans les délais seront traitées pour le 20.12.2021</li> </ul>

<p><b>Dépôt de la demande de recherche</b></p>	<p>La demande de recherche se compose du <u>formulaire 2</u> et de la <u>description du projet</u>.</p> <p>Les centres de recherche intéressés sont priés d'adresser leur demande de recherche au <b>28.01.2022</b> au plus tard au secrétariat du groupe de travail tracé et environnement à l'adresse <a href="mailto:tru@holinger.com">tru@holinger.com</a> avec la mention « Demande de recherche TRU_20_01G Enrobés tièdes ». Cette demande sera accompagnée des documents suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le formulaire 2 (fichier EXCEL) entièrement complété : « TRU_20_01G (formulaire 2) Enrobés tièdes : Optimisation ... .xls ».</li> </ul> <p>Ce formulaire doit être téléchargé du site suivant : <a href="https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/services/weitere-bereiche/recherche-en-matiere-de-routes/aktuelle-einladungen.html">https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/services/weitere-bereiche/recherche-en-matiere-de-routes/aktuelle-einladungen.html</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptif du projet (fichier PDF) avec une approche axée sur les solutions. Veuillez utiliser l'abréviation du projet TRU_20_01G dans le titre du descriptif du projet et suivre les instructions du chapitre 0 ci-après ainsi que les instructions détaillées du formulaire 2 mentionné ci-dessus.</li> </ul> <p>Langue : Le formulaire 2 et le descriptif du projet peuvent être déposés dans l'une des langues nationales ou en anglais.</p> <p>Toute correspondance en relation avec cet appel à la réalisation d'une demande de recherche doit être adressée au secrétariat du GT TRU, à l'adresse <a href="mailto:tru@holinger.com">tru@holinger.com</a>.</p>
<p><b>Evaluation des demandes de recherche</b></p>	<p><b>Examen formel</b></p> <p>Le secrétariat du groupe de travail tracé et environnement GT TRU contrôle le respect des exigences formelles suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le formulaire 2 doit être entièrement et correctement complété.</li> <li>• Tous les chapitres du descriptif du projet avec les contenus correspondants sont disponibles. Les exigences relatives au nombre maximum de mots / pages sont respectées.</li> </ul> <p><b>La non-réalisation des exigences formelles entraîne l'exclusion de la suite de la procédure.</b></p> <p><b>Evaluation technique et pondération</b></p> <p>Le groupe de travail tracé et environnement GT TRU évalue les demandes de recherche déposées sur la base des critères et des pondérations suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montant du crédit demandé : 25 %</li> <li>• Evaluation technique des réponses aux questions du formulaire 2 (page 2) : 20 %</li> <li>• Evaluation technique du descriptif du projet : 55 %</li> </ul> <p>L'évaluation par critère se fait sur une échelle de 0 à 5 :</p> <p>0 pas d'information / non évaluable  1 très faible réalisation ; informations insuffisantes et incomplètes  2 faible réalisation ; informations sans référence suffisante au projet  3 réalisation normale et dans la moyenne  4 bonne réalisation ; bonne qualité  5 très bonne réalisation ; excellente qualité</p>

	<p>Le montant de la demande de crédit est déterminé au moyen de la formule suivante, conformément aux dispositions de l'OFROU :</p> <p><math>X_i</math> = montant du crédit de la demande <math>i</math></p> <p><math>Y</math> = moyenne de toutes les demandes</p> <p><math>Z_i</math> = valeur de la demande <math>i</math></p> <p><math>Z_i = 3 + 4 \cdot (\text{Signe}(Y - X_i) \cdot [ \text{Abs}(Y - X_i) / Y ])</math> (assure un traitement symétrique des écarts en pour cent)</p> <p>Max = 5 ; min = 1</p> <p>Exemple :</p> <table border="1" data-bbox="534 683 1193 947"> <thead> <tr> <th>Montant du crédit <math>i</math></th> <th>Moyenne</th> <th>Valeur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>100</td><td>5</td></tr> <tr><td>75</td><td>100</td><td>4</td></tr> <tr><td>90</td><td>100</td><td>3.4</td></tr> <tr><td>100</td><td>100</td><td>3</td></tr> <tr><td>110</td><td>100</td><td>2.6</td></tr> <tr><td>125</td><td>100</td><td>2</td></tr> <tr><td>150</td><td>100</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Montant du crédit $i$	Moyenne	Valeur	50	100	5	75	100	4	90	100	3.4	100	100	3	110	100	2.6	125	100	2	150	100	1
Montant du crédit $i$	Moyenne	Valeur																							
50	100	5																							
75	100	4																							
90	100	3.4																							
100	100	3																							
110	100	2.6																							
125	100	2																							
150	100	1																							
<p><b>Sélection de la demande de recherche</b></p>	<p>Le GT TRU soumet la demande d'attribution d'une proposition de recherche à la commission de la recherche routière (CORE).</p> <p>Sur la base de la recommandation de la CORE, l'OFROU décide de manière définitive de la suite des démarches concernant la demande de recherche sélectionnée.</p> <p>N.B. : aussi bien dans le GT TRU que dans la CORE, les membres actifs dans l'entreprise / institution de l'auteur de la demande doivent se récuser.</p>																								
<p><b>Réserve</b></p>	<p>Le GT TRU peut renoncer à transmettre une demande de recherche à l'OFROU s'il estime que toutes les demandes de recherche sont insatisfaisantes.</p> <p>La décision relative au financement du travail de recherche relève exclusivement de la seule compétence de l'OFROU et est prise sous forme de décision.</p>																								

### Instructions sur le contenu du projet de recherche

Les sections suivantes sont à comprendre comme des instructions pour le centre de recherche. Une proposition de démarche indépendante de la part du centre de recherche ainsi qu'un texte original à ce sujet sont attendus.

#### 1. Situation initiale du projet de recherche

Le recyclage des enrobés est la piste actuellement privilégiée dans une optique de développement durable et d'utilisation optimale des ressources disponibles. En parallèle à cela, il a été démontré par différents travaux, dont notamment le projet « PLANET » ([https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop?vssmobilityshop\\_filter\\_startdate=1900&vssmobilityshop\\_filter\\_enddate=2021&vssmobilityshop\\_filter\\_active=1&q=planet&vssmobilityshop\\_filter\\_sorting=](https://www.mobilityplatform.ch/de/research-data-shop?vssmobilityshop_filter_startdate=1900&vssmobilityshop_filter_enddate=2021&vssmobilityshop_filter_active=1&q=planet&vssmobilityshop_filter_sorting=)), que les enrobés tièdes peuvent constituer une alternative crédible aux enrobés à chaud soit des enrobés aux performances au moins équivalentes. L'expérience pratique

dans le domaine a finalement également mis en évidence le potentiel en matière de développement durable d'autant plus important en cas de combinaison entre enrobés tièdes et recyclage des enrobés.

Le projet proposé doit permettre de "démocratiser" l'utilisation des enrobés tièdes et de les utiliser plus largement. Il s'agit d'une part de proposer des matériaux à performances élevées mais également d'investiguer leur combinaison avec une teneur élevée en agrégats d'enrobés, le tout sans pour autant faire des concessions sur les performances mécaniques et la durabilité. Pour cela, les aspects relatifs à la composition des enrobés et au choix de la technologie doivent être étudiés tout particulièrement.

Les enrobés tièdes étant appliqués depuis environ 10 ans en Suisse, le moment est opportun pour fournir une impulsion supplémentaire permettant de promouvoir leur utilisation et bonne pratique. La thématique est actuelle et concerne l'une des priorités pour les producteurs d'enrobés, gestionnaires d'infrastructures et politiques qui intègrent ces aspects à leur Agenda de législation.

Les principaux enjeux relatifs aux enrobés tièdes ont été notamment résumés dans le cadre de l'élaboration du code de bonnes pratiques "Kies für Generationen" qui a également mis en évidence le besoin de la part des gestionnaires d'infrastructures et la volonté de poursuivre la recherche dans ce domaine.

## **2. Objectifs du projet de recherche, questions relatives à la recherche**

Ce projet a pour but de fournir un appui technique spécifique aux enrobés tièdes en se concentrant notamment sur les éléments suivants qui ont été mis en évidence comme essentiels mais non approfondis dans le cadre du projet PLANET :

- Proposition concrète de méthodes de fabrication des enrobés tièdes, ceci dans le but d'obtenir des performances au moins équivalentes à celles des enrobés à chaud tout en se basant sur les résultats du projet PLANET.
- Démonstration de l'impact positif sur les performances de la combinaison entre enrobés tièdes et les fraisats d'enrobé.
- Analyses des différentes compositions en conditions contrôlées et en vraie grandeur.
- Elaboration de lignes directrices relatives à la formulation des enrobés tièdes.
- Conclusions et apport pour la normalisation.

## **3. Instructions supplémentaires sur le contenu attendu ou les prestations à fournir**

Erwarteter Projektbeginn: Juli 2022

Projektdauer: ca. 24 Monate

Le centre de recherche doit avoir accès aux données nécessaires concernant essentiellement les informations relatives au projet précédent PLANET ainsi que les informations relatives à la pratique en Suisse dans le domaine des enrobés tièdes (entreprises, gestionnaires d'infrastructures, laboratoires).

Le demande de recherche doit tenir compte des résultats du projet PLANET, les questions ouvertes de ce projet devant être adressées.

Le demande de recherche doit en plus faire une proposition de méthode de contrôle de la qualité des enrobés. L'utilisation des analyses DRS (rhéomètre à cisaillement dynamique) et BTSV (procédé rapide de typage du bitume) est considérée comme pertinente.

#### 4. Notes sur le contenu du descriptif du projet

Le descriptif du projet doit être réalisé selon la structure ci-dessous. Les chapitres 1 à 9 ne dépasseront pas 7500 mots en français (6000 en anglais ou en allemand, sans illustrations, en mettant l'accent sur le chapitre 3 / approche). Chaque CV comprendra au maximum 1 page de CV et 1 page de publications pertinentes.

##### **Chap. 1 : Description du problème (situation initiale)**

Un texte complet décrivant la compréhension des tâches est attendu.

##### **Chap. 2 : Etat de la recherche à l'échelle internationale, besoin de recherche**

L'état de la recherche à l'échelle internationale et nationale ainsi que le besoin de recherche qui en résulte pour le problème spécifique seront présentés au moyen d'une vue d'ensemble raisonnée de la littérature actuelle et des ouvrages de référence correspondants. Une description sans évaluation des enseignements ni indication des sources ne peut pas être évaluée par le groupe de travail. La bibliographie correspondante sera donnée au chap. 10.

##### **Chap. 3 : Procédure, méthode, approche**

Sur la base du besoin de recherche mis en évidence, on décrira dans le chapitre 3 l'approche et la démarche destinés à combler les lacunes de connaissance constatées. La démarche comprendra dans tous les cas différentes étapes de travail. Celles-ci seront décrites de manière détaillée. Souvent, des données empiriques (qualitatives et/ou quantitatives) sont nécessaires. Dans ce cas, on décrira la méthode éventuellement prévue pour la collecte et l'analyse des données (p.ex. type et contenu d'un sondage, type et mode d'analyse des données, instruments de collecte et d'analyse, échantillon et représentativité).

##### **Chap. 4 : Disponibilité des données nécessaires**

Dans le chapitre 4, on précisera les données empiriques dont le centre de recherche a connaissance et qui conviennent comme base, conformément à l'approche et à la méthode prévues. Le besoin de données et la disponibilité des données doivent être présentés.

##### **Chap. 5 : Plan de recherche, programme de travail avec étapes clés**

On décrira ici clairement les étapes de travail et les interventions prévues de la commission d'accompagnement. Les résultats intermédiaires et les étapes clés seront définis.

##### **Chap. 6 : Budget et répartition des coûts selon les phases d'étude et les étapes clés ; dans le cas d'un groupement : répartition des tâches**

On présentera ici la répartition des coûts selon les différentes phases d'étude et étapes clés, ainsi que la direction générale du projet (coordination, direction du projet, séances, etc.). Des calculs transparents des heures de travail, du montant total et des coûts annexes sont nécessaires. On précisera quelles parties assurent ou dirigent quelles tâches et phases d'étude, avec la répartition correspondante du budget. Les coûts seront présentés TVA comprise.

##### **Chap. 7 : Résultats attendus, avantages du travail de recherche, bénéficiaires**

Ici, on indiquera la valeur générale du travail, le genre de résultats attendus et leurs avantages. Par ailleurs, on caractérisera également les bénéficiaires ultérieurs. La subdivision du chapitre dans ces trois aspects facilite l'évaluation.

##### **Chap. 8 : Mise en œuvre dans la pratique et application**

On décrira ici si et de quelle manière les résultats pourront influencer le travail quotidien ou futur des bénéficiaires et si et de quelle manière les résultats pourront être utilisés dans les futurs travaux.

**Chap. 9 : Evaluation des effets**

On décrira ici les effets généraux des résultats pour la communauté et le public, la sécurité et la durabilité, et cela aussi bien du point de vue du spécialiste du domaine concerné que du point de vue du généraliste.

**Chap. 10 : Littérature nationale et internationale dans le domaine**

On établira une bibliographie générale et pertinente des publications importantes pour l'objet de la recherche.

**Chap. 11 : CV du/de la chef/fe de projet et du/de la chef/fe de projet suppléant/e**

Les CV du/de la chef/fe de projet et du/de la chef/fe de projet suppléant/e seront joints à la demande.