

The image features a cosmic background with a dense field of stars and nebulae. The top and bottom sections show a blue and orange nebula, while the middle section is a lighter, more uniform star field. The text is centered in the middle section.

TELESCOPE EINSTEIN EN EMR

FICHE D'INFORMATION POUR
L'EUREGIO MEUSE-RHIN

Cette fiche d'information résume l'état actuel de la préparation de la candidature Télescope Einstein en EMR (EMR E.T.).

Il vise à informer le grand public et toute personne souhaitant se tenir informée de ce projet prometteur. Il s'adresse aussi explicitement aux acteurs politiques de l'Euregio Meuse-Rhin et indique comment ils peuvent contribuer à maximiser les chances d'implantation du télescope Einstein dans l'Euregio Meuse-Rhin.

Table des matières

I.	Contexte général.....	4
1.	Certaines étapes importantes ont déjà été posées avec succès.....	5
2.	Obstacles potentiels et questions environnementales	6
a.	Spécificité géologique et bruit newtonien.....	6
b.	Les éoliennes	8
c.	Les Mines.....	11
d.	Impact de la construction du télescope.....	13
e.	Le Parc Paysager du Bocage sans frontières.....	14
3.	GOUVERNANCE	16
a.	Scientifique	16
b.	Politique	16
4.	CADRE JURIDIQUE	18
a.	Groupement européen pour la coopération territoriale (GECT)	18
b.	Groupement Benelux pour la coopération territoriale (GBCT)	18
c.	E.R.I.C	18
II.	Calendrier et activités.....	19
1.	Calendrier	19
2.	Activités dans les (sous-)régions.....	20
III.	Questions et réponses.....	22
1.	Est-ce que d'autres concurrents se sont manifestés (connus à ce jour) ?	22
2.	Quelles sont les chances de l'Euregio Meuse-Rhin (objectivement parlant) ?	22
3.	Y a-t-il une période de candidature générale pour les autres régions ?	22
4.	Qui décide de l'emplacement du télescope Einstein ? Également du point de vue technique ?	23
5.	Quand le lieu sera-t-il déterminé ?	23
6.	En ce qui concerne le soutien des différents niveaux (fédéraux)	23
IV.	Projets	25
1.	Projets en cours de montage -> à venir.....	25
2.	Projets en cours	25
a.	Projets Interreg Eurégionaux.....	25
b.	Projets aux Pays-Bas	28
c.	Projets en Allemagne	30
d.	Projets en Belgique	31
3.	Projets terminés	33
V.	Plus d'information.....	35

I. Contexte général

Le télescope Einstein est l'initiative de plus de 1200 scientifiques et ingénieurs visant à établir un centre européen pour la recherche scientifique pionnière sur les ondes gravitationnelles. Il s'agit d'une infrastructure triangulaire avec 3 tunnels de 10 km de long à une profondeur d'environ 250 m (projet pour un télescope de 3^{ème} génération – d'autres infrastructures existent, mais de bien plus petite taille – 3 à 4 km de long, et seulement deux côtés - et en surface¹). L'infrastructure est de haute technologie, sûre et construite avec des techniques respectueuses de l'environnement. Grâce à cette infrastructure basée sur des technologies de pointes, il est possible d'explorer les frontières et les origines de l'univers. Des milliers de scientifiques du monde entier travaillent ensemble sur ce thème scientifique, qui prend de plus en plus d'importance.

Le télescope Einstein est un grand pas en avant pour la science, l'innovation technique dans la région et la coopération transfrontalière. Les meilleurs chercheurs et étudiants viennent dans l'Euregio Meuse-Rhin. Les meilleurs talents créent un environnement commercial attrayant avec de nouvelles start-ups et spin-offs de haute technologie. La région de haute technologie Euregio Meuse-Rhin dispose également d'un écosystème transfrontalier avec de nombreuses institutions de recherche de premier plan et des clusters d'entreprises de haute technologie capable de pousser l'innovation et de réaliser les technologies clés requises. L'environnement international de vie et d'affaires est excellent. Le concept global de la candidature et le programme de recherche font partie d'un partenariat transfrontalier. Pas moins de 50 instituts scientifiques en Belgique, en Allemagne et aux Pays-Bas collaborent pour faire avancer la candidature de l'Euregio Meuse-Rhin comme site d'implantation pour l'ET.

Des études géologiques réalisées en 2019 ont montré que le territoire de l'Euregio Meuse- se révèle propice pour réaliser un tel télescope souterrain. Les perturbations sismiques dans le sous-sol sont fortement atténuées par la géologie particulière de la région, ce qui permet au télescope extrêmement sensible de pouvoir fonctionner sans trop de vibrations. Les études d'impact économique et sociétal réalisés par les Pays-Bas (Technopolis) et de la Wallonie (Cide Socran) prédisent un impact économique élevé : outre un budget de recherche et développement (R&D) de 200 millions d'euros² (projets préparatoires), un investissement de 1,7 milliard d'euros pour la construction est prévu, ainsi qu'un budget annuel de 37 millions € pour l'exploitation du site jusqu'en 2085.

Il est attendu que chaque euro investi génère un total de 4 euros pour l'économie. Le projet implique des technologies clés, attirant des talents innovants dans notre région et créant structurellement 1 500 nouveaux emplois (des études sur l'impact économique ont été menés).

Les meilleurs chercheurs et étudiants viennent dans l'Euregio Meuse-Rhin. Ces talents (et futurs talents) créent un climat commercial attrayant avec de nouvelles start-ups et spin-offs de haute technologie. Le projet a donc été qualifié d'aimant à écosystèmes pour notre l'EMR.

¹ *Virgo, Italie et Ligo, USA*

² *Voir point IV. Projets*

1. Certaines étapes importantes ont déjà été posées avec succès

Le télescope Einstein a été inscrit sur la liste des futures infrastructures de recherche de la Commission européenne, appelée feuille de route ESFRI 2021.³ Cette inclusion a été réalisée avec succès en juin 2021, grâce aux efforts du consortium européen de scientifiques autour du télescope Einstein et au soutien de 5 pays européens, dont la Belgique et les Pays-Bas.

Le GECT Euregio Meuse-Rhin a également publié une déclaration de soutien. L'importance de cette étape importante de l'ESFRI ne peut être sous-estimée. D'une part, l'inclusion confirme l'importance de ce projet d'observatoire des ondes gravitationnelles pour l'avenir des infrastructures de recherche en Europe et de la recherche sur les ondes gravitationnelles dans le monde. D'autre part, la feuille de route ESFRI est généralement considérée comme le moment où les consortiums scientifiques peuvent entamer des discussions avec les États membres de l'UE (et éventuellement d'autres pays) concernant la participation (financière) au projet qu'ils ont désigné. Ce n'est que lorsque toutes les ressources financières nécessaires ont été réunies par les États membres de l'UE participants que la réalisation effective des projets peut commencer.

Bien que la Belgique et les Pays-Bas aient confirmé leur intérêt en inscrivant le projet sur la feuille de route de l'ESFRI, l'engagement formel en faveur de la candidature de l'Euregio n'a pas encore été pris. L'Allemagne sollicite d'attendre la décision d'inscription sur sa propre feuille de route, la FIS⁴. Un appel à candidature est prévu pour 2022-2023. En attendant, le ministère fédéral allemand a déjà débloqué quelques millions d'euros pour la recherche sur le télescope Einstein. La Rhénanie-du-Nord-Westphalie (NRW) contribue déjà au projet E-TEST⁵.

En novembre 2020, le parlement du Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie a déclaré à l'unanimité son soutien au télescope Einstein. Le Parlement de NRW a mandaté le gouvernement pour : (1) avec les Pays-Bas et la Belgique, promouvoir le télescope Einstein à tous les niveaux ; (2) soutenir activement le processus de réalisation du télescope Einstein ; (3) fournir des efforts auprès du ministère fédéral de l'éducation et de la recherche afin de soutenir financièrement la construction prévue du télescope Einstein.

Grâce à l'inscription susmentionnée du télescope Einstein sur la feuille de route ESFRI, un processus a été entamé et devrait aboutir à la sélection du site en 2025. Les demandes doivent être soumises au plus tard en 2024. Les projets tels que ETPathfinder⁶ (Modèle/Prototype/Télescope) et en particulier E-TEST⁷ (Recherche scientifique et localisation de l'emplacement idéal) fourniront une justification scientifiquement solide pour l'implantation du télescope Einstein dans l'Euregio et, en particulier, son emplacement précis dans cette région frontalière des trois pays. L'Euregio a déjà fait preuve de leadership dans ce domaine.

Mais il y a de la concurrence : deux sites européens candidats sont en vue, pour lesquels les instituts scientifiques, en coopération avec les autorités, préparent depuis un certain temps déjà des demandes pour le télescope Einstein : le site des trois pays avec la Belgique, les Pays-Bas et l'Allemagne - l'Euregio Meuse-Rhin, et la Sardaigne. Pour la région de Saxe, une demande est à l'étude, ce qui pourrait conduire à la préparation d'une candidature dans cette région. En ce qui concerne la région de Saxe, une demande est en cours, qui pourrait conduire à la préparation d'une candidature dans cette région.

³ European Strategy Forum on Research Infrastructures

⁴ *Forschungsinfrastrukturen (Infrastructures de Recherche) du Ministère Fédéral pour l'enseignement, la science et la recherche*

⁵ Voir point IV. Projets

⁶ Voir point IV. Projets

⁷ Voir point IV. Projets

Dans le cadre du changement structurel, l'État libre de Saxe dispose d'instruments de soutien appropriés. Le Centre allemand d'astrophysique en Saxe a reçu des fonds de ce fonds de changement structurel, ce qui a ouvert la voie à une candidature pour la construction du télescope Einstein en Saxe.

Certains défis clés nécessitent l'attention de tous les niveaux politiques au stade le plus précoce afin de garantir la candidature Euregio Meuse-Rhin : des municipalités aux régions, en passant par les gouvernements fédéraux et supranationaux.

2. Obstacles potentiels et questions environnementales

Les Obstacles :

Des projets d'infrastructure prévus, souhaités ou même autorisés dans la région frontalière entre la Belgique, l'Allemagne et les Pays-Bas pourraient interférer avec les plans du projet du télescope Einstein. Cela concerne le développement de nouveaux projets dans et autour de la zone de recherche pour le lieu possible à son implantation. De nouveaux projets miniers ou l'installation d'éoliennes dans les environs immédiats pourraient générer des vibrations qui condamnerait le projet. Un aperçu des conflits potentiels est important à ce stade.

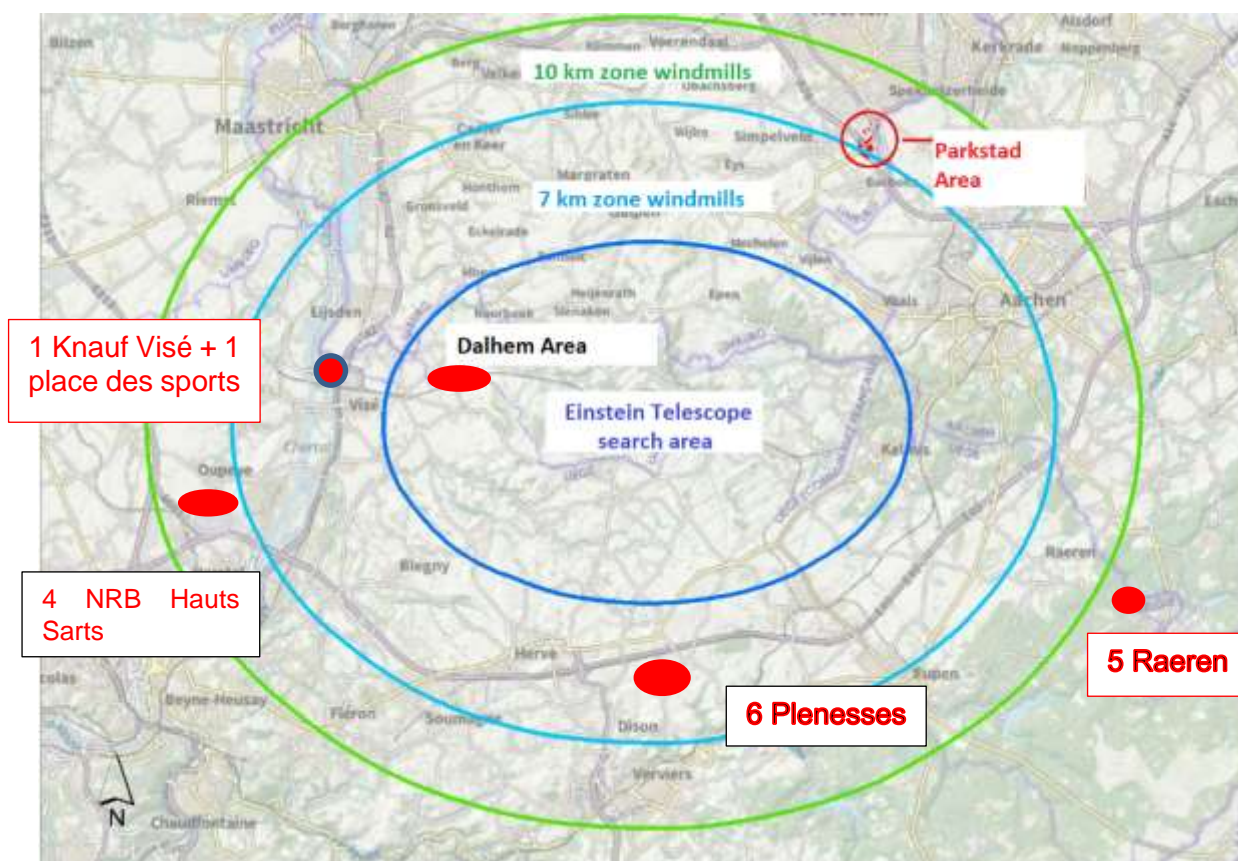
a. Spécificité géologique et bruit newtonien

La géologie en Euregio Meuse-Rhin s'avère être un emplacement idéal pour l'installation du télescope Einstein. La région combine une roche dure en grande profondeur (ce qui facilitera les travaux de génie civil) avec une couche de sol plus « déconsolidée » proche de la surface, qui permet d'atténuer fortement le bruit sismique.

Le **bruit sismique** est un ensemble de vibrations permanentes du sol, dues à une multitude de causes, généralement indésirable et difficilement interprétable. Le bruit sismique a des causes naturelles (vents et autres phénomènes atmosphériques, vagues océaniques, etc.) et des causes humaines (circulation automobile, machinerie lourde, etc.). Ce bruit sismique affecte toutes les disciplines dépendant de la sismologie, comme la géologie et représente une nuisance pour les activités sensibles aux vibrations, telles que les télescopes, et ce même à une profondeur de 250 m.

Le but est d'atténuer au maximum cette source. Dans l'état actuel, l'Euregio Meuse-Rhin peut être considéré de ce point de vue comme un territoire calme de ce point de vue. Le territoire comporte un certain nombre de sources de bruit qui peuvent encore être atténuées et ainsi permettre de remplir les conditions nécessaires à l'accueil du télescope. L'aggravation des niveaux de vibrations (due au bruit) pourrait compromettre grandement la faisabilité du projet.

Actuellement des analyses de sols sont effectuées dans la région afin de déterminer le possible emplacement du télescope. Ces études devront apporter une réponse précise en 2023. Un périmètre de recherche assez large a été déterminé (qui représente en réalité la zone de recherche et une zone tampon, voir ci-dessous). Une première zone tampon de 7 km autour de laquelle des activités perturbatrices sont à exclure et une deuxième zone tampon de 10 km dans laquelle certains types d'installation peuvent poser des problèmes et affecter la sensibilité des détecteurs du futur télescope.



Carte Zone de recherche

Des actions ont été introduites contre les installations éoliennes suivantes :

- 6 éoliennes à Dalhem (BE)
- 2 éoliennes à Visé (BE) : site de Knauf et une petite éolienne place des sports
- 8 éoliennes Parkstadt aux Pays-Bas (rendus impossibles suite à des modifications dans la législation)

En outre, les installations suivantes sont en phase de planification:

- 6 Eolienne de grande taille (180 m) à Thimister-Clermont aux Plenesses
- 4 Eoliennes aux Hauts Sart (site NRB)
- 5 éoliennes à Raeren (en attente des longitudes et latitudes exactes, mais seraient situés en dehors de la zone tampon)

b. Les éoliennes

Le problème des éoliennes est essentiellement lié à leurs ancrages dans le sol. Les vibrations générées seront transmises directement dans le sol et parcourent de très longues distances dans toutes les directions. Malgré le projet de construire le télescope à près de 250 m en profondeur, ces vibrations impacteront l'installation d'autant plus que l'éolienne ou le champ d'éoliennes est proche.

On distingue deux types de fondations pour l'installation d'une éolienne (cas choisi, une éolienne standard de 2MW – hauteur entre 80 et 100 m).

- Les fondations superficielles lorsque le sol d'assise est homogène. Une fondation d'environ 14 à 20 m sur une hauteur de 2.5 à 4m. Le volume de béton nécessaire entre 250 et 400 m². (sans compter la ferraille nécessaire)
- Les fondations sur pieux lorsque le sol d'assise présente une portance trop faible et que le bon sol se trouve à une profondeur importante (plus de 15 m). Outre une fondation similaire à une fondation superficielle, il faut ajouter une dizaine de pieux dont la profondeur peut aller jusqu'à 30m.

On comprend plus facilement le problème des vibrations au sol engendré par l'installation d'une éolienne au vu de l'assise nécessaire à sa construction.

Des études ont été mené sous l'impulsion du Nikhef⁸ qui démontre l'incompatibilité des éoliennes avec le projet du Télescope Einstein.⁹

Des projets d'installations d'éoliennes ou de parc d'éoliennes sont envisagés dans la zone de recherche et pour certains (Dalhem ou Visé, pour ne citer que deux exemples) ont vu une demande de permis déposé. Plusieurs recours ont été introduits contre ces installations.

D'une part, la zone exacte pour envisager l'installation du télescope est encore dans sa phase de recherche. Une fois la zone définie, la zone tampon (pour le bruit sismique) autour du télescope pourra être restreint. D'autre part, des recherches sont envisagées afin d'apporter une solution scientifique aux nuisances vibratoires des éoliennes. Cependant, si la recherche a besoin de temps, c'est aujourd'hui que la candidature pour l'implantation du ET doit être portée.

Le territoire de l'Euregio Meuse-Rhin en tant que territoire candidat à l'implantation du ET, n'est pas le seul à devoir composer avec la problématique des éoliennes. En effet, la Sardaigne doit également se débattre avec des projets de parcs à éoliennes off-shore. Le périmètre imposé en Sardaigne autour du site potentiel s'étend à près d'un diamètre de 50km. La composition du sol en Sardaigne, composé d'une roche extrêmement dure, rend encore plus problématique la présence d'éoliennes, car les vibrations sont propagées à des distances plus grandes que dans notre région (voir article Windmills Sardinia en annexe).

⁸ Nationaal instituut voor subatomaire fysica (Institut national pour de physique nucléaire à Maastricht)

⁹ (1) [Safe Buffers around Einstein Telescope Corner Points Shahr Shani-Kadmiel | RDSA | KNMI 18 September 2021](#)

(2) [Impact of seismic noise on Einstein Telescope Alessandro Bertolini, NIKHEF on behalf of the E-TEST consortium 15/01/2022](#)

Un moratoire jusqu'en 2025

L'idée fait son chemin d'imposer un moratoire sur la région concernée par le ET. La Province du Limbourg néerlandais se coordonne afin d'imposer sur son territoire un moratoire jusqu'en 2025.

Règlement de modification de l'ordonnance sur l'environnement du Limbourg 2014 et Limbourg 2021 : <https://www.limburg.nl/onderwerpen/omgeving/omgevingsverordening>

La Région Wallonne a également pris des dispositions allant dans ce sens : un groupe de travail (task force) gouvernemental et interdisciplinaire a été mis en place pour analyser tout projet qui pourrait entrer en conflit avec l'arrivée du télescope d'Einstein¹⁰. En février 2023, le ministre wallon de l'économie Willy Borsus a aussi émis une directive stipulant que plus aucun permis ne sera accordé pour des éoliennes dans la zone industrielle des Plenesses, située à moins de 10 km de la zone de recherche de l'emplacement du télescope Einstein dans l'Euregio.

Cette position politique s'est vu renforcé par un arrêt du Conseil d'Etat. Le 28 mars 2023, le Conseil d'Etat s'est prononcé sur un recours introduit par l'Université de Liège contre la construction d'un parc d'éolienne dans la commune de Dalhem. Le Conseil d'Etat a tranché en faveur de l'Université de Liège contre le permis de construction délivré par la Région wallonne. L'arrêt du Conseil d'Etat se prononce sur un cas particulier, cependant, l'argument utilisé dans l'arrêt met en exergue la nécessité de protéger le projet Télescope Einstein.

Le Conseil d'Etat souligne l'objectif du **Code du Développement territorial** » : « *Ce développement rencontre ou **anticipe** de façon équilibrée les besoins sociaux, économiques, (...) de la collectivité, en tenant compte, sans discrimination, des dynamiques et des spécificités territoriales, ainsi que de la cohésion sociale.* »

Pour le Conseil d'Etat, le projet du Télescope Einstein relève bien de cette nécessité d'anticipation. (*« Compte tenu du verbe « anticiper » (...) le projet de télescope est en*

¹⁰ Les ministres de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement mettront en place, dès que possible, une mission gouvernementale et interdisciplinaire pour atteindre 3 objectifs :

a. *Premièrement, étudier la compatibilité technique entre les projets d'éoliennes situés dans la zone réservée et le projet de télescope. Il est en effet nécessaire de prendre en compte les évolutions techniques récentes des éoliennes, mais aussi la capacité d'innovation des demandeurs du permis, avec les exigences du projet de télescope Einstein.*

b. *En second lieu, la mise en place d'une procédure permettant d'examiner la compatibilité technique entre les projets d'exploitation minière, de carrière, de géothermie profonde et tous autres projets susceptibles d'interférer avec le Télescope.*

→ *Pour ces deux premiers objectifs, la task force sera mise en œuvre avec le soutien technique et, si nécessaire, financier des demandeurs de permis concernés, en consultation et en collaboration avec les partenaires scientifiques du projet Einstein.*

→ *La méthodologie, mais aussi celle des critères, seront validées d'un commun accord*

c. *Le troisième objectif de la Task force sera d'étudier les questions juridiques afin d'assurer qu'aucun projet incompatible avec le projet Einstein ne sera développé et/ou mis en œuvre pendant la phase d'étude, notamment jusqu'à la soumission du "Bid Book".*

→ *Si la compatibilité est avérée, une procédure administrative " normale " du permis sera suivie.*

→ *En cas de non-compatibilité avérée, les permis ne seront pas délivrés.*

cours d'élaboration, dans la phase des projets préparatoires destinés notamment à identifier le site précis de son implantation, (...) ce projet ne peut s'implanter qu'à un endroit présentant des caractéristiques précises et dont le choix s'opère dans le cadre d'une opération internationale en cours. »

Des instruments aussi importants ne sont actuellement pas nécessaires pour les autres parties de la zone de recherche. En même temps, une bonne coordination est importante pour connaître les projets potentiels à un stade précoce.

c. Les Mines

Le passé historique de notre région comporte un volet important concernant l'exploitation du charbonnage et de divers minerais dont le zinc. Des inquiétudes se font jour quant à la possible réouverture de certaines mines afin d'exploiter les minerais encore disponibles dans le sous-sol du territoire.

En Région Wallonne :

Le thème de l'exploitation minière dans les communes belges de La Calamine, Lontzen, Bleyberg et leurs environs est un sujet brûlant, et pas seulement dans l'optique de la candidature du télescope Einstein. Les lignes qui suivent se focalisent toutefois plus particulièrement sur ce dernier

L'inquiétude tourne pour l'instant essentiellement autour de la mine à La Calamine et de son exploitation pour les réserves potentielles de zinc. Le réel potentiel d'exploitation fait pour le moment encore l'objet d'incertitude et nécessiterai probablement des recherches par forage. Une demande dans ce sens avait été introduite en 2019 par la société Walzinc. Le permis demandé a été refusé, mais un nouveau projet de loi sur l'exploitation du sous-sol est mis à l'examen à la région Wallonne.

Certains articles de journaux ont fait également écho à l'existence de possible terre rare sur le territoire de l'EMR. Des analyses effectuées par la RWTH dès 2009 semble indiquer que si certains minéraux (tel que le Germanium utilisé dans la fabrication de semi-conducteurs, la crise actuelle dans l'industrie par manque de semi-conducteurs explique l'écho fait par la presse à ce sujet) existent bel et bien sur le territoire, les quantités présentes serait beaucoup trop faible pour justifier une exploitation économiquement rentable. Le recyclage des déchets pour l'obtention de ces matières premières dépasserait déjà aujourd'hui et de loin ce qui pourrait être obtenu par l'exploitation des anciennes mines.

La Région wallonne révisé actuellement certains textes de loi régissant l'industrie minière. Cela s'explique notamment par le fait que les textes actuellement en vigueur sont très anciens, certains ayant même été rédigés sous Napoléon¹¹. Le projet de décret en préparation en Région wallonne est entré dans la phase de deuxième lecture. Une série d'amendements est en cours d'intégration. Le texte doit notamment répondre à une série d'avis¹² demandés par la ministre en charge du dossier.

¹¹ « Les mines sont les substances définies comme telles par la loi (lois minières du 21 avril 1810 et décret wallon des mines du 7 juillet 1988). Sont considérées comme mines, les substances connues pour contenir en filons, en couches ou en amas de l'or, de l'argent, du platine, du mercure, du plomb, du fer en filons ou en couches, du cuivre, de l'étain, du zinc, de la calamine, du bismuth, du cobalt, de l'arsenic, du manganèse, de l'antimoine, du molybdène, de la plombagine ou autres matières métalliques, du soufre, du charbon de terre ou de pierre, du bois fossile, des bitumes, de l'alun ou des sulfates à base métallique ».

¹² La **CESE Wallonie** (Pôle Aménagement du territoire - **CRAEC**) résume ici un avis partagé par beaucoup d'autres intervenants au sujet d'un projet de loi chargé d'apporter plus de clarté dans un domaine régi par des lois et décrets d'un autre âge: « *L'objectif du Gouvernement wallon de mettre en conformité la réglementation relative aux mines, ainsi que celles relatives aux activités et installations visant à exploiter certaines ressources du sous-sol, ..., sont à ce jour insuffisamment encadrées, voire pas du tout.* »

De manière générale, il apparaît que la préoccupation autour de la gestion durable de la ressource « eau » est de tout premier ordre. Le projet de décret semble aller dans le bon sens, mais mérite d'être encore davantage renforcé sur ce point¹³.

Il n'y a pas de position ferme et définitive de la Wallonie en ce qui concerne les mines, puisque le texte de loi est en cours de négociation et de révision substantielle. Il doit néanmoins être constaté, que la direction prise va vers plus de restrictions.

Il existe cependant une position claire concernant la coexistence des mines et du télescope Einstein, qui donne la priorité à une candidature réussie du télescope Einstein.

En outre, le calendrier est très important : Jusqu'à ce que le nouveau texte soit définitivement approuvé et puisse entrer en vigueur, il s'écoulera donc encore du temps pendant lequel la candidature du télescope Einstein prendra forme.

Il est important qu'une vue d'ensemble de ces plans soit disponible à ce stade. Des obstacles peuvent surgir à tout moment. Il est plus que nécessaire d'informer les différents niveaux de pouvoir (du local au national) dès l'apparition de projets de ce type afin de ne pas compromettre la candidature pour le ET.

Les faits : Pour le télescope Einstein, les activités incompatibles dans la zone d'exploration et la zone tampon de 10 km sont :

- de nouvelles éoliennes
- des excavations et forages ou autre intervention dans le sol à plus de 100 m sous le niveau du sol

Sans être exhaustif, quelques exemples d'excavation, de forage ou d'intervention dans le sol à plus de 100 m :

- Les mines
- Les carrières si elles sont exploitées à l'aide d'explosifs ou si elles impliquent un pompage des eaux souterraines
- L'énergie géothermique si elle implique le pompage des eaux souterraines.
- ...

¹³ **Aquawal** (Union professionnelles des opérateurs publics du cycle de l'eau en Wallonie) tout comme la **CWEPSS** (Commission Wallonne d'Etude et de Protection des sites souterrains) souligne l'importance déjà accordée à la ressource « eau » dans le décret, tout en demandant de renforcer encore cet aspect (citation de la CWEPSS : « *La volonté de disposer d'un décret cadre qui permet une gestion intégrée et durable des ressources du sous-sol, ... est tout à fait louable*). Dès son premier article – du projet de décret - la primauté de la ressource « eau » est reconnue. Il s'agit d'un bien vital de toute première nécessité qui doit être garanti pour tous les Wallons, ainsi que pour les générations futures. »)

d. Impact de la construction du télescope

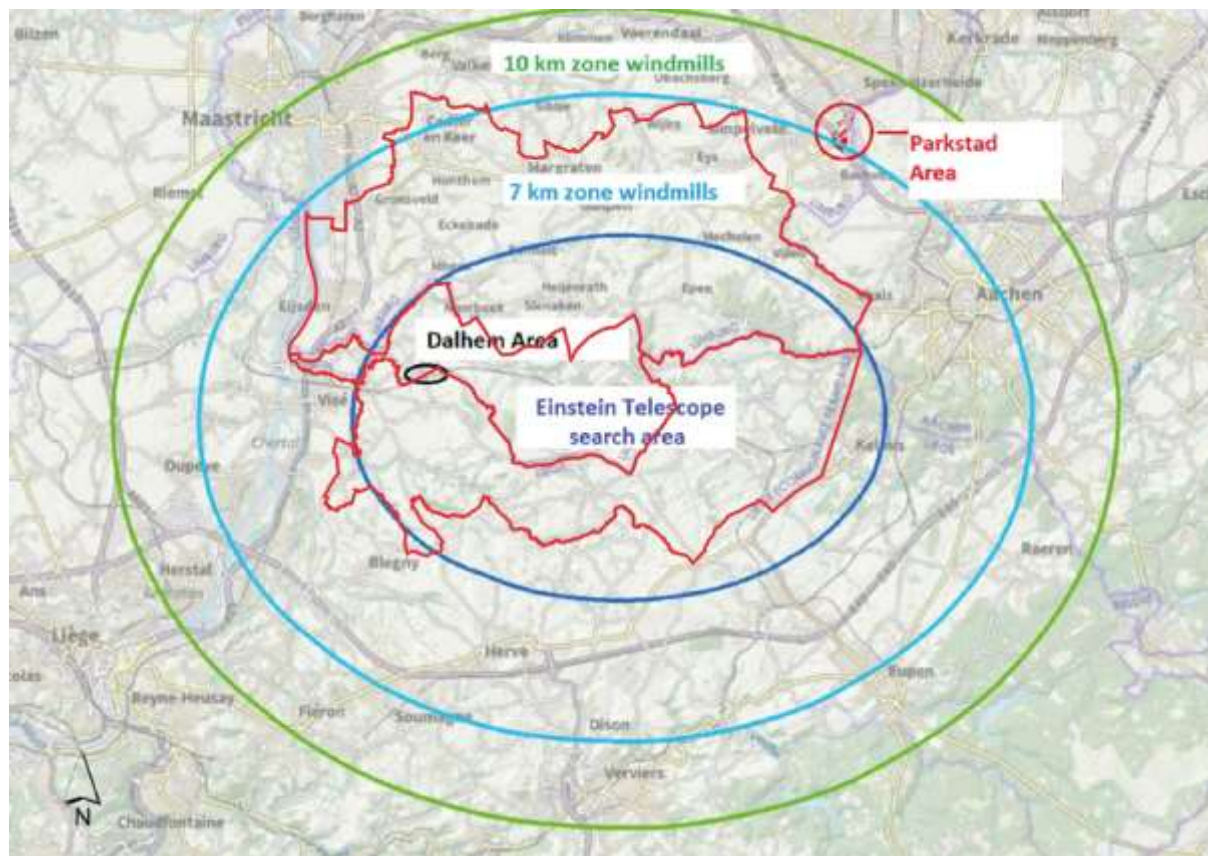
La construction des tunnels du télescope Einstein est une tâche majeure. Les effets temporaires pendant la phase de construction (environnement/azote, nature/paysage, l'impact sur la qualité de vie du bruit et de la poussière), nécessitent une attention particulière. Tout sera mis en œuvre pour afin d'intégrer harmonieusement les stations de surface et les voies d'accès de l'installation dans le paysage. Nous veillons tout particulièrement à ce que le projet soit réalisé dans le respect de l'environnement. Les activités de recherche en surface se concentrent dans les instituts et les entreprises de la zone urbaine environnante. La mise en service et la phase d'utilisation n'auront qu'un impact minime sur l'environnement (faible consommation d'énergie et émissions).

Des études importantes sur cette question ont déjà été lancées : en octobre 2021, l'ULiège, le Nikhef et la RWTH Aachen ont lancé une étude de planification pour le télescope Einstein. L'objectif est de tester l'adéquation et la faisabilité du planning/budget au plus tard pour le 3^{ème} trimestre 2022. Cela doit conduire à un plan d'action commun pour appréhender toutes les procédures/permis d'urbanisme nécessaires et les marchés à conclure pour le début de la construction du télescope Einstein prévue pour 2028. Un groupe de réflexion sera mis en place, auquel participeront des experts en planification des autorités concernées. Les autorités allemandes (RWTH Aachen, Städteregion Aachen) et néerlandaises (Nikhef, Province du Limbourg néerlandais) ont déjà promis un soutien financier et une expertise administrative.

Les objectifs fixés au niveau européen de neutralité carbone font partie intégrante des objectifs fixés par les porteurs du projet ET. Dans les projets qui composent les phases préparatoires pour le ET, des entreprises sont d'ores et déjà conscientisées à la thématique de construction neutre en carbone et de matériaux durable. Le projet du télescope Einstein peut représenter une opportunité réelle pour nos entreprises et aider à la marche vers une économie circulaire et plus durable. Le projet *Einstein Telescope Technologies (ETT)* lancé du côté des Pays-Bas contient un volet *Durabilité*.

e. Le Parc Paysager du Bocage sans frontières

Le télescope Einstein est une infrastructure européenne, dont la candidature sera portée conjointement par la Belgique, l'Allemagne et les Pays-Bas. A ce titre, des projets transfrontaliers vont également coexister et se renforcer mutuellement.



En rouge, la zone prévue pour le Parc Paysager du Bocage sans frontières

A la suite d'un appel à projet lancé par la région flamande en vue de constituer des parcs paysager et des parcs nationaux, la commune des Fourons avec [plusieurs commune de la Province de Liège et des Pays-Bas](#) a introduit un dossier couvrant à peu de chose près le même territoire¹⁴ que le territoire envisagé pour l'implantation du télescope.

Le 12 janvier 2022, le "Parc Paysager du Bocage sans frontières" est entré dans la deuxième phase de sélection pour être reconnu comme parc paysager. Le gouvernement flamand attribue ce titre aux zones multifonctionnelles présentant une qualité paysagère prononcée. Sur la base de la qualité du paysage, de la valeur expérimentale unique et de la coalition des zones, sept des treize parcs paysagers candidats ont été sélectionnés pour la phase suivante, y compris le « Bocage Boundless Landscape » susmentionné. Des consultations ont et auront lieu entre les porteurs du projet de paysage « Boundless Bocage » et les représentants pour le télescope Einstein pour avancer ensemble dans la même direction.

¹⁴ A côté de la commune des Fourons, cela concerne également trois communes des Pays-Bas (Eijsden-Margraten, Gulpen-Wittern, Vaals) et trois communes wallonnes (Plombière, Dalhem et Aubel).

En outre, les partenaires scientifiques des projets qui intégreront les principes de durabilité et de circularité en termes de techniques de construction, de matériaux et d'utilisation de l'énergie afin de minimiser l'impact environnemental, notamment en ce qui concerne la construction de génie civil.

Toutefois, ce type de recherches et d'enquêtes mérite une attention soutenue à tous les niveaux (municipalités, régions, autorités nationales et supranationales).

3. GOUVERNANCE

Pour un projet aussi transfrontalier, important mais aussi complexe, l'importance d'une bonne structure de coordination, de gouvernance et de consultation ne peut être sous-estimée. Des structures de concertation ont été, ou devront être, formées à différents niveaux pour contribuer à une meilleure coordination politique du projet.

Un projet de cette envergure requiert une attention à tous les niveaux (communes, régions, autorités nationales et supranationales).

a. Scientifique

En juin 2022, la collaboration ET a été établie, principalement à partir d'institutions de connaissances et de centres de recherche, et se compose de deux organes : les unités de recherche (UR) et le comité directeur ET. Les représentants viennent de différents pays. Les Pays-Bas et l'Allemagne, et dans une moindre mesure la Belgique, sont représentés, mais l'Italie a envoyé relativement le plus de scientifiques.

b. Politique

Les niveaux de pouvoir régionaux/nationaux souhaitent structurer le travail par des coordinateurs. . A ce stade, la Flandre et les Pays-Bas ont déjà procédé à ce recrutement.

i. *Les Pays Bas :*

Aux Pays-Bas, les partenaires du projet (les ministères de l'éducation, de la culture, des sciences et des affaires économiques, le Nikhef, LIOF et la province du Limbourg) progressent rapidement dans la mise en place de l'organisation du projet du télescope Einstein. La décision d'octroi du Fonds national de croissance aux Pays-Bas annonce une nouvelle phase intensive au cours de laquelle les conditions d'octroi doivent être remplies et la proposition du Limbourg en tant que site d'implantation doit être élaborée de manière définitive. À la demande des partenaires du projet, la Province du Limbourg a donc désigné à cet égard, Guido Derks¹⁵ comme coordinateur/directeur de projet pour le télescope Einstein, et ce à partir du 1er juin.

¹⁵ Guido Derks, Directeur général de la province du Limbourg NL devient le 01/06 directeur de projet Einstein. Pendant les 5 prochaines années il met de côté ses fonctions de directeur générale à la province.

Selon le gouverneur Emile Roemer, M. Derks est l'homme idéal car, ces dernières années, il a joué un rôle de premier plan dans la demande d'une contribution importante du gouvernement central par le biais du National Groeifonds (870 millions d'euros). "Nous utilisons maintenant ces connaissances pour prendre une longueur d'avance sur la prochaine phase cruciale", déclare M. Roemer, "même s'il est doux-amer qu'il ne soit plus en mesure de diriger la vaste organisation provinciale. Car il l'a fait excellemment." (Extrait du « limburger »)

ii. *Belgique :*

En Flandre un appel à candidature a été réalisé en début d'année. Hans Plets¹⁶, associé au Fonds de la recherche scientifique (FNRS), remplit désormais le rôle de projectmanager pour le télescope Einstein.

Il est prévu de nommer pour la Wallonie un chef de projet dans le courant de l'année 2022.

La décision finale sur la participation à la candidature du télescope Einstein dans l'Euregio Meuse-Rhin est une compétence fédérale belge. Un processus d'alignement de la Flandre et de la Wallonie doit encore avoir lieu.

iii. *Allemagne :*

Début août, le ministère fédéral de l'éducation et de la recherche a indiqué, en réponse à la demande de soutien du Region Aachen Zweckverband pour le télescope Einstein, qu'aucune possibilité de contribution financière directe de l'Allemagne à la construction de l'ET ne pouvait être envisagée, étant donné les engagements financiers de grande envergure déjà pris en faveur d'autres infrastructures de recherche nationales et internationales. Toutefois, les instituts de recherche allemands sont libres d'investir leurs propres ressources dans le projet.

Avec des représentants du Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie (NRW), nous examinons actuellement dans quelle mesure une initiative de soutien peut être élaborée au niveau national.

iv. *Le GECT Euregio Meuse-Rhin (EMR) – Le niveau transfrontalier*

Alors que les compétences concernant le télescope d'Einstein relèvent des autorités régionales, régionales, fédérales, ... des pays concernés, l'EMR est logiquement impliqué en raison de l'aspect transfrontalier du projet proposé.

Afin d'atteindre un objectif ciblé et un engagement collectif, l'EMR a mis en place un groupe de travail ET qui s'occupera d'un "point central d'information ET EMR" (CIP ET EMR). Le présent document fait partie intégrante de ce CIP ET EMR en tant que "Factsheet" : le document ne vise pas seulement à rassembler toutes les informations disponibles, à les rendre accessibles et à présenter à tout moment l'état le plus récent de la situation. Le document veut permettre aux politiciens dans l'EMR d'impliquer en temps utile les décideurs régionaux, nationaux, fédéraux ... de leur région dans le projet et l'engagement de l'EMR.

En outre, la structure du GECT de l'Euregio Meuse-Rhin est une structure de consultation intéressante pour la suite du processus décisionnel transfrontalier sur la candidature du télescope d'Einstein dans l'Euregio Meuse-Rhin.

¹⁶ Hans Plets a étudié la physique, l'astronomie, la philosophie et l'administration des affaires à la KULeuven. Après une période de recherche en astrophysique, météorologie et climat, géophysique et aéronautique, il s'intéresse désormais à la communication scientifique

4. CADRE JURIDIQUE

Afin de parvenir à une application transfrontalière harmonisée pour le télescope Einstein dans l'Euregio Meuse-Rhin, les niveaux compétents de trois pays - Belgique, Allemagne et Pays-Bas - devront prendre des décisions communes sur l'application elle-même. La structure de consultation offerte par le GECT Meuse-Rhin Euregio fournit une plateforme appropriée et existante pour impliquer dans le processus non seulement les organes informels concernés, mais aussi les décideurs politiques impliqués dans le GECT, afin qu'ils puissent mieux informer et soutenir les niveaux régionaux/nationaux compétents.

Inévitablement, au cours du processus de décision de candidature, les phases de construction et d'exploitation devront également faire l'objet d'un accord.

Il est envisagé de concevoir deux structures importantes pour prendre des décisions et définir les rôles dans le projet, les modèles suivants sont examinés:

a. Groupement européen pour la coopération territoriale (GECT)

Les groupements européens de coopération territoriale (GECT) ont été créés pour faciliter la coopération transfrontalière, transnationale et interrégionale entre les États membres ou leurs autorités régionales et locales. Grâce au GECT, ces partenaires peuvent réaliser des projets communs, échanger des compétences et mieux coordonner l'aménagement du territoire.

En collaboration avec le Bureau EMR basé à Eupen, les coordinateurs régionaux/nationaux et les scientifiques des trois pays évaluent actuellement si le GECT est l'instrument approprié pour remplir cet important rôle de coordination.

b. Groupement Benelux pour la coopération territoriale (GBCT)

Cette forme juridique se basant sur l'idée du GECT est également analysée, même si des problèmes majeurs quant à une participation allemande sont attendus, limitant ainsi la probabilité que ce soit un choix possible.

c. E.R.I.C

Tant pendant la phase de construction que pendant la phase d'exploitation, divers efforts seront nécessaires de la part des pays hôtes, tandis que l'impact économique ne se fera pas seulement sentir dans les pays hôtes, mais aussi sous forme de retombées dans les pays environnants.

Une répartition juste et équitable des investissements par rapport aux revenus (rendement économique) nécessite une feuille de conditions minutieusement élaborée et mutuellement acceptée, dans laquelle il est mutuellement convenu qui fera quels efforts, et comment le rendement économique sera réparti entre eux par la suite.

En collaboration avec le chef de projet flamand, le concept du European Research Infrastructure Consortium (Consortium européen d'infrastructures de recherche ERIC), à l'instar de la European Spallation Source de Suède et du Danemark, est examiné dans ce contexte. Une telle structure ERIC offre également la possibilité de régler mutuellement ce type de stipulation sans devoir suivre une procédure d'appel d'offres européen.

II. Calendrier et activités

1. Calendrier

Comme mentionné au point I, l'inscription du télescope d'Einstein sur la liste européenne des grandes infrastructures en juin 2021 a constitué une première étape importante.



Les étapes futures sont les suivantes :

- 2024 – soumission des candidatures pour l'établissement du télescope Einstein
- 2025 – choix du lieu

	Soutien politique à la procédure de sélection des sites, y compris la région EMR	Soutien politique à la candidature de l'EMR	Financement de la candidature EMR
Euregio	Lettre de soutien à la candidature ESFRI	Lettre de soutien à la candidature ESFRI ⇒ Inclusion du télescope d'Einstein dans la feuille de route de l'ESFRI en juin 2021	Cofinancement de projets de recherche et développement (R&D)
Pays-Bas	Lettre de soutien à la candidature ESFRI	<i>Décision sur le "Nationaal Groeifonds" a été prise en avril 2022 (pour rappel 870 millions ont été réservé pour le projet)</i>	
Belgique	Lettre de soutien à la candidature ESFRI		
RNW	Résolution au Landtag de RNW > 2022 les élections comme nouveau momentum?		
République Fédérale d'Allemagne	<i>Momentum FIS Roadmap 2022/2023</i>		
Accord pour le soutien des trois pays	<p style="text-align: center;">↓</p> <i>Sur la base de l'accord de coopération des instituts et d'un dossier de candidature (bidbook), une déclaration conjointe/un accord de soutien avec des engagements financiers sera établi pour la candidature. (2024)</i>		

Les activités importantes sont résumées ci-dessous. Pour les projets tels que ETpathfinder, ETest et ET2SMEs, veuillez également vous référer à la liste des projets dans la section IV.

2. Activités dans les (sous-)régions

10/12/2020 : Le premier Advisory Board Industriel conjoint aux 2 projets Interreg préparatoires à l'ET en EMR (E-TEST, ETpathfinder) a été organisé en ligne le 10 décembre 2020 en présence de 147 participants en ligne. La crise de la Covid nous a malheureusement empêché de nous réunir physiquement, mais l'intérêt des industriels était bien présent

8/10/2021 : le second Advisory Board Industriel conjoint aux 3 projets Interreg préparatoires du télescope Einstein en EMR s'est réuni pour la première fois physiquement à Liège avec 115 participants dont de nombreuses entreprises eurégionales présentes sur place (et 35 en ligne).

18/03/2022 : Une importante conférence wallonne sur le télescope Einstein a également été organisé de manière conjointe par l'Uliège et l'EMR. Non seulement des représentants de l'ensemble des cabinets ministériels étaient présent, mais plusieurs ministres et secrétaire d'Etat ont répondu positivement à cette invitation. La conférence peut être considérée comme un élément déclencheur au niveau politique wallon.

31/03/2022 : Grenslandkonferenz 2022. Dans le cadre de la 4^{ème} conférence entre les Pays-Bas et la Rhénanie-Nord-Westphalie sur le travail collaboratif au niveau transfrontalier, un side-event a été organisé autour du Télescope Einstein. Le but était de susciter une implication du politique et d'envisager la création d'une Task Force allemande.

01/04/2022 : La Flandre a pris l'initiative de créer une Task Force composée de scientifiques et d'experts économiques qui conseilleront le ministre dans sa prise de décision. Un poste vacant de chef de projet avait également été publié. Mr Hans Plets, a été nommé, dès le mois d'avril, chef de projet ET pour la Région flamande.

14/04/2022 : Le 31 octobre 2021, le ministre néerlandais de l'éducation, de la culture et des sciences a soumis une demande au Fonds national de croissance. La proposition consiste à allouer des fonds pour la préparation de la candidature jusqu'en 2025 et à réserver 45 % des coûts de construction (870 millions) du télescope Einstein. Le Cabinet a validé cette demande en date du 14 avril 2022 et 42 millions ont été octroyés pour la phase préparatoire ainsi que 870 millions pour la construction, soit 45% du budget total de construction (1,7 milliard).

29/04/2022 : L'Advisory Board industriel conjoint aux 3 projets Interreg préparatoires à l'ET en EMR est organisé tous les 6 mois. En date du 29 avril 2022, cette 3eme édition a été organisée cette fois à Maastricht, en présence de 85 participants, sur le site d'ETpathfinder à l'Université de Maastricht.

01/06/2022 : Mr Guido Derks, Directeur général de la province du Limbourg NL devient en date du 1^{er} juin 2022 le chef de projet Telescope Einstein pour les Pays-Bas.

Projets - ETpathfinder (Interreg Flandres-Pays-Bas) :

Le 8 novembre 2021, le laboratoire de recherche ETpathfinder a été inauguré à Maastricht. Ce laboratoire de physique ultramoderne servira de terrain d'essai pour le développement de la technologie des futurs détecteurs d'ondes gravitationnelles. L'arrivée de ETpathfinder renforce également la position de l'Euregio Meuse-Rhin en tant que site candidat pour le nouveau détecteur européen d'ondes gravitationnelles, le télescope Einstein.

Projets - ET2SME (Interreg EMR):

Le projet ET2SMEs a lancé les appels à vouchers d'innovation pour impliquer les PME dans le développement technologique dans l'Euregio Meuse-Rhin. Le premier appel a été lancé en décembre 2021. 9 appels à vouchers sont prévus sur la durée du projet.

Le projet ET2SMEs développe également un mapping en ligne qui comprend déjà à ce jour 294 acteurs industriels et académiques impliqués dans l'écosystème ET en Euregio Meuse-Rhin.

Projets – E-TEST (Interreg EMR)

Le design final du prototype de miroir cryogénique vient d'être finalisé début 2022, et le « Conceptual Design Report (CDR) » est publié depuis le 01/06/2022.

D'ici 2024, dans le cadre du projet E-TEST, l'équipe d'étude Géologique doit permettre de déterminer l'emplacement définitif. L'Université de Liège a également lancé une étude de planification au printemps 2022. Ce projet a depuis été soutenu par des fonds et une expertise officielle de l'Allemagne (RWTH/Städteregion Aachen) et des Pays-Bas (Nikhef/Province de Limbourg) et vient d'obtenir le soutien de la Belgique pour pouvoir démarrer en juin 2022 (20.000€ ULiège – opportunités stratégiques).

Après les sites de Banhold et Cottessen, les forages vont démarrer à partir de septembre 2022 à Aubel puis Plombières en Province de Liège.

Des préparatifs sont en cours pour un projet dans le cadre du prochain programme Interreg VI-A Meuse-Rhin ou Interreg VI B NWE, axé sur la construction circulaire et l'intégration durable. Cela s'ajoute à l'ensemble actuel de projets axés sur la recherche et développement (R&D) et le développement commercial. L'intégration durable du télescope Einstein dans l'Euregio Meuse-Rhin est une condition importante pour une candidature solide. L'ULiège, la Province du Limbourg Néerlandais et différents partenaires y travaillent.

III. Questions et réponses

Vous trouverez ci-dessous les réponses - basées sur les réponses actuellement disponibles - aux questions soulevées dans les comités directeurs et les réunions du GECT.

1. Est-ce que d'autres concurrents se sont manifestés (connus à ce jour) ?

L'Euregio Meuse-Rhin et la Sardaigne sont les deux régions où les institutions scientifiques, en coopération avec les autorités, préparent depuis un certain temps une candidature pour le télescope Einstein. La région de Saxe fait l'objet d'une demande qui pourrait conduire à la préparation d'une candidature dans cette région. Cette demande s'inscrit dans le cadre des fonds de reconversion pour la fermeture de l'industrie du charbon.

2. Quelles sont les chances de l'Euregio Meuse-Rhin (objectivement parlant) ?

Les études géologiques et économiques de l'Euregio Meuse-Rhin montrent qu'il existe de bonnes conditions pour une candidature. La force de l'industrie (de haute technologie), le potentiel d'innovation et le climat international de vie et d'affaires dans l'Euregio sont excellents par rapport au reste de l'Europe. Les instituts, les entreprises et les gouvernements investissent également beaucoup dans la recherche (plus de 67 millions d'euros). L'intérêt et l'ambition politiques ont été exprimés à différents niveaux pour former une candidature commune de la Belgique, de l'Allemagne et des Pays-Bas. Pour le moment, la candidature de l'Euregio Meuse-Rhin dépend essentiellement de la volonté des gouvernements de s'engager politiquement et financièrement. Par la suite, d'autres pays européens devront exprimer leur engagement envers la candidature de l'Euregio Meuse-Rhin.

Le gouvernement néerlandais prévoit d'allouer, sous conditions, 42 millions d'euros du Fonds de croissance au télescope Einstein et réserve également 870 millions d'euros pour une future contribution néerlandaise à la construction. Cette décision a été prise par le Conseil des ministres le 14 avril 2022 sur la base de l'avis du Comité consultatif du Fonds national de croissance. L'investissement prévu de 42 millions d'euros sera consacré aux travaux préparatoires tels que l'innovation de la technologie requise, la recherche de sites, la création d'un écosystème de haute technologie et l'organisation. Avec la réservation des 870 millions d'euros pour les coûts de construction, les Pays-Bas disposent d'une excellente base pour se porter candidats, avec la Belgique et l'Allemagne, à la réalisation future du télescope d'Einstein dans la région frontalière du sud du Limbourg.

3. Y a-t-il une période de candidature générale pour les autres régions ?

Dans le cadre de la demande européenne ESFRI, il a été avancé que le lieu d'implantation serait décidé en 2025. Il faut partir du principe que les pays auront jusqu'en 2024 pour préparer leurs demandes. Une étude européenne de 2011 a défini les lieux géographiques les plus éligibles à un stade précoce, y compris - en réponse à la question 1 - ceux mentionnés ci-dessus. D'autres régions ne se sont pas présentées comme candidates depuis lors ou se sont retirées entre-temps (Hongrie).

4. Qui décide de l'emplacement du télescope Einstein ? Également du point de vue technique ?

Le consortium européen de scientifiques qui façonne le télescope Einstein dispose d'une direction et, sous celle-ci, d'un groupe de travail qui se chargera de l'élaboration de la conception et d'une comparaison objectivée des sites d'un point de vue scientifique. En outre, les pays participants choisiront leurs propres motifs d'engagement politique et financier à l'égard d'une candidature. Un conseil des représentants des gouvernements a été créé à cet effet. En général, on peut supposer que les pays candidats ne sont pas seulement guidés par l'impact scientifique, mais aussi par l'impact économique. On peut également supposer que les autres pays européens (pays non-candidats) sont guidés par les qualités de la perspective scientifique et la volonté des pays candidats de supporter une partie importante des coûts. Les ministères européens travaillent actuellement sur une procédure décisive pour la sélection du site.

5. Quand le lieu sera-t-il déterminé ?

L'emplacement devrait être décidé en 2025.

6. En ce qui concerne le soutien des différents niveaux (fédéraux)

a. Quelle est la répartition pour le financement ?

- Recherche et développement (R&D) : 200 millions €. Près des deux tiers de ces coûts (67 millions d'euros) ont déjà été couverts et pris en compte dans les programmes de R&D actuels en Belgique, en Allemagne et aux Pays-Bas.
- Construction : 1,7 milliard €. Parmi ces coûts de construction, 932 millions d'euros sont destinés au génie civil. Un montant de 804 millions d'euros est nécessaire pour la réalisation de l'instrumentation complexe de l'observatoire.
- Exploitation : 37 millions €/ an.

b. Qui calcule ces coûts ?

La ventilation des coûts a été effectuée par le consortium d'instituts scientifiques du télescope européen Einstein et est incluse dans la demande de la procédure européenne ESFRI.

c. Comment sont-ils répartis ?

Le développement, la construction et l'exploitation du télescope d'Einstein n'est pas un projet de marché. Cela signifie que les coûts d'investissement doivent être couverts par des collectes de fonds et des fonds publics. Différentes structures internationales et différentes parties publiques sont disponibles pour fournir ce financement.

Recherche et développement (R&D) : Divers fonds européens, nationaux et régionaux ont déjà été utilisés pour financer des projets dans le cadre des programmes de recherche et développement. Près des deux tiers des coûts jusqu'en 2025 (67 millions d'euros) sont déjà couverts et pris en compte dans les programmes de R&D actuels en Belgique, en Allemagne et aux Pays-Bas + 42 millions supplémentaires du Groeifonds)

Construction : Pour les coûts de construction, il faut partir du principe, fondé sur l'expérience acquise ailleurs, que les pays hôtes supporteront conjointement la majorité des coûts.

Exploitation : Les coûts d'exploitation, budgétisés à 37 millions d'euros, doivent encore être négociés au niveau national et international au moment de la création de l'organisation internationale. Il n'est pas possible de l'anticiper. Lors des négociations, les accords habituels des autres grandes infrastructures scientifiques seront probablement pris en compte pour la répartition des coûts.

IV. Projets

Les préparatifs et Recherche & Développement du télescope d'Einstein se font en partie par le biais de projets. Vous trouverez ci-dessous les projets les plus importants réalisés aux Pays-Bas, en Belgique et en Allemagne. Certains des projets en cours sont transfrontaliers.

1. Projets en cours de montage -> à venir

ET sustainability (Call2 Interreg NWE VI-B)

2. Projets en cours

a. Projets Interreg Eurégionaux

ETpathfinder : Un prototype du Télescope Einstein

Avec ETpathfinder, un laboratoire de test pour les technologies du télescope Einstein est en train de voir le jour à Maastricht. Un interféromètre laser complet sera construit pour tester différentes configurations et l'interaction entre les composants. Il contiendra des miroirs en silicium refroidis à des températures cryogéniques, de nouveaux lasers et des mécanismes de contrôle modernes. De cette manière, ETpathfinder contribue au développement de nouvelles et meilleures technologies.

Le budget du projet est consacré à 100% aux investissements. Les partenaires contribuent au personnel. Le bâtiment du laboratoire a été acheté par l'Université de Maastricht.

<u>Statut</u> :	<i>en cours</i>
<u>Période</u> :	<i>juin 2019 à décembre 2022</i>
<u>Budget total</u> :	<i>14,5 millions €</i>
<u>Financement</u> :	<i>Interreg Flandres-Pays-Bas et cofinancement par les partenaires</i>
<u>Partenaires</u> :	<i>Nikhef, Universités d'Eindhoven, Maastricht, Anvers, Bruxelles, Louvain et Gand</i>
<u>Partenaires associés</u> :	<i>TNO, VITO, RWTH Aachen, Fraunhofer ILT Aachen, UCLouvain, Universités de Tilburg, Liège et Hasselt</i>

Quelques jalons :

- *Salle blanche achevée en 2020*
- *Concept de design disponible depuis janvier 2020*
- *Premiers appels d'offres installation sous vide été 2020*
- *L'interféromètre devrait être prêt fin 2022*

Lire plus :

- [Plus d'informations sur ETpathfinder](#)
- [Vers le site web du projet ETpathfinder](#)

E-TEST : Exploration géologique de l'EMR pour l'ET et prototype de grand miroir en silicium en condition cryogéniques

Le projet E-TEST se compose de deux parties principales : l'exploration géologique et le développement d'un prototype innovant de miroir en silicium en conditions cryogéniques à Liège.

Avec l'aide d'étude géologique les chercheurs pourront cartographier le sous-sol de l'Euregio Meuse-Rhin, afin de définir l'endroit le plus approprié pour implanter l'installation souterraine du télescope Einstein. Le prototype totalement innovant de miroir en silicium refroidi à température cryogéniques (25 Kelvin) est un élément clé pour que le futur télescope Einstein atteigne la sensibilité souhaitée.

Le projet comprend un investissement en capital et en capital humain.

<u>Statut</u> :	<i>En cours</i>
<u>Période</u> :	<i>de février 2020 à décembre 2022</i>
<u>Budget total</u> :	<i>15 millions €</i>
<u>Financement</u> :	<i>Interreg EMR et cofinancement par les régions partenaires et les partenaires du projet</i>
<u>Partenaires</u> :	<i>coordinateur ULiège, Fraunhofer ILT Aachen, RWTH Aachen , UHasselt, KULeuven, Nikhef, NMWP, KNMI, UMaastricht, UC Louvain</i>
<u>Partenaires associés</u> :	<i>VUB, UAntwerpen, ULB, UGent, UMon</i>

Lire plus :

- [Plus d'information sur E-TEST](#)
- [Site web du projet E-TEST](#)

ET2SMEs : promouvoir la participation des PME

Le télescope Einstein et des installations telles que ETpathfinder et E-TEST offrent des opportunités commerciales. Comment les PME de l'Euregio Meuse-Rhin peuvent-elles en profiter ? Le projet ET2SMEs identifie les opportunités, favorise le réseautage et peut contribuer au financement nécessaire et encourager la coopération et l'innovation grâce à des vouchers d'innovation.

<u>Statut</u> :	<i>En cours</i>
<u>Période</u> :	<i>de mars 2021 à décembre 2023</i>
<u>Budget total</u> :	<i>~2,23 millions €</i>
<u>Financement</u> :	<i>Interreg EMR et cofinancement par les régions partenaires et les partenaires du projet</i>
<u>Partenaires</u> :	<i>AGIT, NMWP, LIOF, POM Limburg, ULiège, Sowalfin, Skywin</i>
<u>Partenaires associés</u> :	<i>Agoria, Brainport Eindhoven, Mikrocentrum, PhotonDelta, Pôle Mecatech, Zenit</i>

Résultats à ce jour :

- *Les 5 premiers appels à vouchers ont été lancés, à partir de décembre 2021. Les montants des subventions pour les PME sont de 25 000 à 50 000 euros. 9 appels à vouchers sont prévus durant le projet.*

Lire plus :

- [Site web projet ET2SMEs](#)

ET-PP (projet ET-InfraDEV¹⁷ européen)

La phase préparatoire d'ET, "*Einstein Telescope Preparatory Phase*" (ET-PP), a franchi une nouvelle étape décisive grâce au soutien obtenu dans le cadre de l'appel d'Horizon-Europe. Le XII^{ème} symposium ET, à Budapest du 7 au 8 juin, a marqué le véritable démarrage de la collaboration *Einstein Telescope (ET)*. ET-PP abordera durant quatre ans, de 2022 à 2026, un certain nombre de conditions préalables et fondamentales pour l'approbation, la construction et l'exploitation de cet instrument.

Ces conditions concernent l'élargissement du consortium, son cadre juridique, les régimes de gouvernance et les réglementations financières pour la construction et l'exploitation d'ET ; la conception technique détaillée de l'observatoire ; la sélection du site ; l'estimation des coûts de l'infrastructure et de ses impacts socio-économiques et environnementaux ; les programmes de transfert de technologie, d'approvisionnement et d'implication de l'industrie dans sa conception et sa construction et, enfin, le lien requis avec les communautés scientifiques concernées, ainsi que les services aux utilisateurs et le modèle d'accès aux données.

Les laboratoires IN2P3 y joueront un rôle important¹⁸.

¹⁷ Development and long-term sustainability of new pan-European research infrastructures (H2020-INFRADEV-2018-2020) <https://www.et-gw.eu/index.php/news>

¹⁸ L'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3) anime et coordonne pour la France les recherches aux "deux infinis". L'infiniment grand avec l'étude de la cosmologie et des astroparticules, et l'infiniment petit, avec la physique nucléaire et la physique des particules élémentaires. Il est un acteur international de premier plan dans ces disciplines qui nécessitent des installations transnationales de très grande envergure, et ses scientifiques sont en pointe dans les grandes découvertes du domaine, comme le boson de Higgs, la physique des neutrinos ou les ondes gravitationnelles. Les recherches de l'institut contribuent par ailleurs fortement au développement de technologies et applications associées, principalement dans les champs de la santé, de l'énergie et de l'environnement.

b. Projets aux Pays-Bas

ET Technologieën

Le projet ET Technologies couvre différents aspects. Dans le cadre de ce projet, les chercheurs et les entreprises travaillent sur des technologies spécifiques pour le télescope Einstein, la recherche sur les sols et l'essaimage de technologies vers d'autres secteurs. Le projet se concentre sur les Pays-Bas et complète d'autres recherches et travaux dans le cadre de ETpathfinder, E-TEST et ET2SMEs, entre autres. L'un des sous-projets porte sur la durabilité de la construction et de l'exploitation du télescope Einstein

Financement : *moyens REACT-EU via le programme OPZUID*

Lire plus :

- [Site web ETT](#)

Ondes gravitationnelles : les nouveaux messagers cosmiques

Ce projet contribue à l'amélioration de l'observatoire Virgo existant pour les ondes gravitationnelles à Pise. En même temps, certaines parties de ce projet servent également de recherche et développement (R&D) pour le télescope Einstein. Cela comprend le développement et le test d'instruments et de logiciels qui compensent le bruit newtonien, la réalisation d'un miroir de 60 cm de diamètre et le développement d'un système d'écrasement en fonction de la fréquence. Tous ces développements permettent de collecter de plus en plus de signaux d'ondes gravitationnelles.

Statut : *En cours*

Période : *2019-2023*

Budget total : *3,5 millions €*

Financement : *Nederlandse Wetenschapsraad (NOW-Groot) – (Conseil scientifique néerlandais)*

Lire plus :

- [Site web NWO](#)

Les ondes gravitationnelles : une nouvelle voie vers la physique fondamentale, l'astrophysique et la cosmologie

Comment obtenir des techniques de contrôle meilleures et plus intelligentes ? Et que pouvons-nous apprendre sur le sous-sol de l'Eurégio Meuse-Rhin ? Un certain nombre de doctorants et de chercheurs postdoctoraux y travaillent dans le cadre de ce projet. Outre les innovations pour le télescope Einstein, ce projet se concentre également en partie sur l'analyse et l'interprétation des données des détecteurs d'ondes gravitationnelles existants.

Statut : *En cours*

Période : *2019-2025*

Budget total : *2,5 millions €*

Financement : *Nederlandse Wetenschapsraad (NOW-Natuurkunde) - (Conseil scientifique néerlandais)*

Consortium néerlandais sur les trous noirs (Nederlands Zwarte Gat consortium)

Il s'agit d'un vaste projet interdisciplinaire mené aux Pays-Bas qui contribue de diverses manières à l'étude des trous noirs. Par exemple, une partie concerne la recherche avec le télescope Event Horizon (EHT), et l'amélioration du détecteur d'ondes gravitationnelles existant Virgo. Une partie concerne le télescope Einstein, la contribution aux études du sol, l'innovation des miroirs et la sensibilisation.

Statut : *Attribué*
Période : *à partir de 2021*

Lire plus

- [Lire plus sur le Consortium Black Hole](#)

Groupe de recherche sur les ondes gravitationnelles à l'université de Maastricht

À l'Université de Maastricht, un groupe de recherche dirigé par le professeur Stefan Hild a été créé en 2018 dans le cadre du démarrage du projet ET Pathfinder.

Statut : *En cours*
Budget total : *7,4 mio €*
Financement : *Provincie NL Limburg et Universiteit Maastricht*

c. Projets en Allemagne

Télescope à ondes gravitationnelles de troisième génération

Dans ce projet, 14 universités allemandes unissent leurs forces pour travailler sur la technologie des détecteurs d'ondes gravitationnelles de troisième génération, dont le télescope Einstein. Le projet comprend la mesure des perturbations sismiques et le développement de fibres cristallines pour supporter les grands miroirs. Le financement fait partie d'un programme plus large soutenant des expériences à grande échelle en physique des astroparticules en Allemagne.

Statut : *Attribué*
Période : *2020-2023*
Budget total : *2,3 millions €*
Financement : *Ministère fédérale de l'Education et de la recherche*
Lire plus

- [Lire plus sur Third Generation Gravitational Wave Telescope project](#)

d. Projets en Belgique

Explorer l'univers sombre avec des ondes gravitationnelles : de l'optique quantique à la gravité quantique

Quatre universités flamandes combinent leur expertise dans ce projet, qui donne forme au Consortium flamand sur les ondes gravitationnelles. Cela permet de réunir leurs compétences en matière de théorie, d'astrophysique, d'analyse des données et d'instrumentation. Cela concerne à la fois les détecteurs existants et les futurs observatoires des ondes gravitationnelles, notamment le télescope Einstein. La recherche se concentre sur trois thèmes : les tests de précision de la relativité générale, la cosmologie de l'univers primitif et la synthèse et la population des étoiles. Les activités de recherche et développement (R&D) de ce projet portent sur les miroirs et les revêtements, l'électronique cryogénique et la conception et le contrôle optiques.

Statut : *Attribué*
Période : *2021-2024*
Budget total : *2,48 millions €*
Financement : *Vlaamse Interuniversitaire Raad (VLIR) en Interuniversitair Bijzonder Onderzoeks Fonds (iBOF)*

Lire plus :

- *Lire plus sur researchportal.be*

SILENT : Isolation sismique du télescope d'Einstein

La mesure des ondes gravitationnelles reste un défi car l'activité sismique de la Terre peut interférer avec le signal. Dans le cadre du projet SILENT (Seismic IsoLation of Einstein Telescope), les chercheurs travaillent sur une plateforme stable qui "flotte dans l'espace" et sur des capteurs spéciaux qui peuvent aider à distinguer le signal des ondes gravitationnelles du bruit. Pour y parvenir, trois innovations majeures sont combinées : de nouveaux capteurs inertiels optiques, des systèmes de contrôle spéciaux efficaces et la mesure directe du bruit newtonien. Les partenaires de recherche sont les universités de Liège et de Bruxelles.

Statut : *Attribué*
Période : *01/09/2020-31/08/2025*
Budget total : *2 millions €*
Financement : *Horizon 2020 – ERC Consolidator Grant*
Lire plus :

- *Site web [ULiège](https://www.uliege.be)*

SOLAR

Développement de capteurs inertiels horizontaux et verticaux cryogéniques supraconducteurs pour détecteurs d'ondes gravitationnelles terrestres et lunaires

Statut : *Attribué*
Période : *01/01/2022-31/12/2025*
Budget total : *144.000 €*
Financement : *FRS-FNRS : Projet de recherche-PDR*
Lire plus : *Site web [ULiège](https://www.uliege.be)*

Virgo : Science et ondes gravitationnelles

Dans le cadre de ce projet, un certain nombre d'universités francophones de Belgique travaillent sur l'analyse des données, l'informatique et l'instrumentation des détecteurs d'ondes gravitationnelles. Cela concerne les détecteurs existants tels que Virgo, mais aussi le télescope Einstein. Pour les analyses, l'extension du réseau informatique et le développement de caméras à phase, les chercheurs prennent déjà en compte l'applicabilité dans le télescope Einstein.

<u>Statut</u> :	Attribué
<u>Période</u> :	2019-2025
<u>Budget total</u> :	850.000 €
<u>Financement</u> :	Interuniversitair Instituut voor Kernwetenschappen (IIKW) van het Nationaal Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek (België)

Lire plus :

- [Lire plus sur l'agenda scientifique](#)

Divers (post-)doctorat

- Gravitational Wave Science (950.000 €) soutenu par l'Action de Recherche Concertée de la Communauté Française de Belgique – 2019-2024
- Visite de post doctorants (100.000 €) soutenu par China Research Council – 2021-2023
- FRIA soutenu par Nationaal Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek (150.000 €) – 2021-2024 (fonds pour la recherche scientifique)
- Assistenschap ondersteund door UCLouvain (150.000 €) – 2019-2022

+ Soumission d'un projet par Nick Van Remortel financé par le FWO en mai 2022

....

+ Soumission d'un projet par la KULeuven financé par le FWO en mai 2022 : demander des détails aux partenaires flamands

3. Projets terminés

La gravité : un nouveau voyage de découverte

C'était l'une des impulsions de départ de l'Agenda scientifique national néerlandais (NWA) entre 2018 et 2021. Le projet s'est concentré sur toutes sortes de questions liées à la gravité, et le télescope Einstein en fait partie. Par exemple, le projet a déjà contribué à la création d'un groupe de travail pour le télescope Einstein aux Pays-Bas, à des études préparatoires du sol et à des caméras de phase pour les futurs détecteurs d'ondes gravitationnelles.

Statut : Terminé
Période : 2018-2020
Budget total : 2,5 millions €
Financement : Nederlandse Wetenschapsraad (NWA)
Lire plus :

- [Site web NWA, route bouwstenen](#)

Forage et mesures sismiques Terziet

Un capteur sismique a été installé à Terziet après un forage à une profondeur de 250 mètres. Les premières mesures effectuées à cette profondeur en 2019 ont montré que le sol du sud du Limbourg semble suffisamment calme pour le télescope Einstein.

Statut : Terminé
Période : 2017-2019
Budget total : 1,6 million €
Financement : Provincie NL Limburg / Nikhef (50/50)
Lire plus :

- [Lire le rapport sur les résultats de l'étude sur le site du Nikhef](#)
- [Voir le rapport avec les résultats: Caractéristiques sismiques en Eurégio Meuse-Rhin en prévision du Télescope Einstein \(pdf\)](#)

Coûts de l'étude pilote de génie civil Télescope Einstein

Première étude sur les coûts et la durée des travaux de forage et d'excavation pour le télescope Einstein. Coopération avec l'entreprise suisse de construction de tunnels Implenia. Le résultat a été inclus dans un livre des coûts, qui faisait partie de la demande d'adhésion à la feuille de route européenne pour les grandes infrastructures de recherche (ESFRI-Roadmap). La demande ESFRI a maintenant été approuvée.

Statut : Terminé
Période : 2019
Budget total : 42.000 €
Financement : Provincie NL Limburg / Nikhef / Universiteit Maastricht / AEI (D) / Birmingham (UK)

Étude d'impact socio-économique des Pays-Bas

En 2018, Technopolis Group a étudié l'impact attendu du télescope Einstein dans la région Eindhoven - Louvain - Aix-la-Chapelle. Les recherches montrent que l'hébergement du télescope Einstein aura probablement un effet positif tant sur la position scientifique que sur l'économie. Selon cette recherche, investir dans le centre de recherche et développement (R&D) ETPathfinder aura certainement des avantages, même si le télescope Einstein ne vient pas dans cette région.

Statut : Terminé
Période : 2018
Budget total : 40.000 €
Financement : Provincie NL Limburg / Nikhef / Ministerie van Economische Zaken
Lire plus :

- [Etude impact télescope Einstein \(pdf\)](#)

Étude d'impact socio-économique en Région Wallonne, Belgique

En 2019, CIDE-SOCRAN et HEC Liège ont examiné l'impact économique et sociétal attendu du télescope Einstein en région wallonne. L'étude décrit également les conditions permettant de tirer pleinement parti des opportunités économiques.

Statut : Terminé
Période : 2019
Budget total : 22.700 €
Financement : Région Wallonne, convention du Ministre Jeholet

Plus :

- [Etude impact Région Wallonne \(pdf\)](#)

V. Plus d'information

E.T. EMR Point d'information central

[Lien TBD](#)

[Vous pouvez également retrouver des informations sur les sites web suivant :](#)

www.einsteintelelescope.be

www.einsteintelelescope.de

www.einsteintelelescope.nl

www.etpathfinder.eu

www.etest-emr.eu

www.et2smes.eu