

BELGISCHE KAMER VAN
VOLKSVERTEGENWOORDIGERS

24 oktober 2025

DE EINSTEINTELESCOOP

Hoorzittingen

Verslag

namens het adviescomité voor
Wetenschappelijke en Technologische
Vraagstukken
uitgebracht door
de heren **Steven Matheï, Vincent Scourneau**
en **Dimitri Legasse**

Inhoud

Blz.

I. Hoorzitting van 17 december 2024	4
II. Hoorzitting van 14 januari 2025.....	17
III. Hoorzitting van 28 januari 2025	29
IV. Hoorzitting van 18 februari 2025	45
V. Hoorzitting van 11 maart 2025	62
VI. Hoorzitting van 17 juni 2025	78

CHAMBRE DES REPRÉSENTANTS
DE BELGIQUE

24 octobre 2025

LE TÉLESCOPE EINSTEIN

Auditions

Rapport

fait au nom du comité d’avis
des Questions scientifiques et
technologiques
par
MM. **Steven Matheï, Vincent Scourneau** et
Dimitri Legasse

Sommaire

Pages

I. Audition du 17 décembre 2024.....	4
II. Audition du 14 janvier 2025	17
III. Audition du 28 janvier 2025	29
IV. Audition du 18 février 2025.....	45
V. Audition du 11 mars 2025.....	62
VI. Audition du 17 juin 2025	78

**Samenstelling van de commissie op de datum van indiening van het verslag/
Composition de la commission à la date de dépôt du rapport**

Voorzitter/Président: Steven Coenegrachts

A. — Vaste leden / Titulaires:

N-VA	Michael Freilich, Frieda Gijbels, Bert Wollants
VB	Dieter Keuten, Kurt Moons
MR	Daniel Bacquellaine, Vincent Scourneau
PS	Hugues Bayet, Dimitri Legasse
PVDA-PTB	Kemal Bilmez
Les Engagés	Isabelle Hansez
Vooruit	Nele Daenen
cd&v	Phaedra Van Keymolen
Ecolo-Groen	Jeroen Van Lysebettens
Open Vld	Steven Coenegrachts

B. — Plaatsvervangers / Suppléants:

Jeroen Bergers, Dorien Cuylaerts, Maaïke De Vreese, Lieve Truyma
Britt Huybrechts, Reccino Van Lommel, Lode Vereeck
Anthony Dufrane, Gilles Foret, Mathieu Michel
Lydia Mutyebele Ngoi, Patrick Prévot, Sophie Thémont
Roberto D'Amico, Robin Tonniau
Serge Hilgsmann, Ismaël Nuino
Oskar Seuntjens, Jeroen Soete
Steven Matheï, Koen Van den Heuvel
N., Rajae Maouane
Irina De Knop, Kjell Vander Elst

N-VA	: Nieuw-Vlaamse Alliantie
VB	: Vlaams Belang
MR	: Mouvement Réformateur
PS	: Parti Socialiste
PVDA-PTB	: Partij van de Arbeid van België – Parti du Travail de Belgique
Les Engagés	: Les Engagés
Vooruit	: Vooruit
cd&v	: Christen-Democratisch en Vlaams
Ecolo-Groen	: Ecologistes Confédérés pour l'organisation de luttes originales – Groen
Open Vld	: Open Vlaamse liberalen en democraten
DéFI	: Démocrate Fédéraliste Indépendant
ONAFH/INDÉP	: Onafhankelijk-Indépendant

Afkorting bij de nummering van de publicaties:		Abréviations dans la numérotation des publications:	
DOC 56 0000/000	Parlementair document van de 56 ^e zittingsperiode + basisnummer en volgnummer	DOC 56 0000/000	Document de la 56 ^e législature, suivi du numéro de base et numéro de suivi
QRVA	Schriftelijke Vragen en Antwoorden	QRVA	Questions et Réponses écrites
CRIV	Voorlopige versie van het Integraal Verslag	CRIV	Versio provisoire du Compte Rendu Intégral
CRABV	Beknopt Verslag	CRABV	Compte Rendu Analytique
CRIV	Integraal Verslag, met links het definitieve integraal verslag en rechts het vertaalde beknopt verslag van de toezpraken (met de bijlagen)	CRIV	Compte Rendu Intégral, avec, à gauche, le compte rendu intégral et, à droite, le compte rendu analytique traduit des interventions (avec les annexes)
PLEN	Plenum	PLEN	Séance plénière
COM	Commissievergadering	COM	Réunion de commission
MOT	Moties tot besluit van interpellaties (beigekleurig papier)	MOT	Motions déposées en conclusion d'interpellations (papier beige)

DAMES EN HEREN,

Uw adviescomité heeft op 12 november 2024, op basis van de voorstellen van de verschillende politieke fracties, beslist om als eerste thema voor de 56^e legislatuur het volgende onderwerp te nemen: “De Einsteinttelescoop”.

Het adviescomité heeft hierover de volgende hoorzittingen georganiseerd:

— op 17 december 2024, met de heren Frédéric Nguyen, gewoon hoogleraar Faculteit Toegepaste Wetenschappen (ULiège), vicedecaan Onderzoek, directeur *The Applied Geophysics Research Unit*, en Thomas Hertog, gewoon hoogleraar Faculteit Wetenschappen (KU Leuven), afdelingshoofd Theoretische fysica, directeur *Leuven Gravity Institute*;

— op 14 januari 2024, met de heren Serge Habraken, hoogleraar Faculteit Wetenschappen (ULiège), Département Fysica (Optique – Hololab), voorzitter van het directiecomité *Centre Spatial de Liège* (CSL), en Christophe Collette, gewoon hoogleraar Faculteit Toegepaste Wetenschappen (ULiège), Département Ruimtevaart en mechanica, directeur *Laboratoire de Mécatronique de Précision*;

— op 28 januari 2025, met de heren Michel Stassart, projectleider, GRE-Liège, en Maxime Corvilain, valorisatiemanager Einsteinttelescoop, POM Limburg;

— op 18 februari 2025, met de heren Frank Monteny, Algemeen Directeur Onderzoek en Ruimtevaart, Belspo, en Hans Plets, directeur, *Euregio Meuse-Rhine Einstein Telescope Project Office* (EMR ET Project Office);

— op 11 maart 2025, met de heren Kristof Eggermont, senior consultant, en Toon de Vil, consultant, Econopolis, en Giacomo Bruno, gewoon hoogleraar *Centre for Cosmology, Particle Physics and Phenomenology* (UCLouvain);

— op 17 juni 2025, met de heer Michel Delnoy, deeltijds hoogleraar *Faculté de Droit, de Science politique et de Criminologie, Département de droit, droit administratif* (ULiège), tevens advocaat-vennoot (advocatenkantoor Explane).

MESDAMES, MESSIEURS,

Le 12 novembre 2024, votre comité d’avis a décidé, sur la base des propositions des différents groupes politiques, de choisir comme premier thème de la 56^e législature le sujet suivant: “Le télescope Einstein”.

Le comité d’avis a procédé aux auditions suivantes à ce sujet:

— audition de MM. Frédéric Nguyen, professeur ordinaire à la Faculté des Sciences appliquées (ULiège), vice-doyen à la recherche, directeur de *The Applied Geophysics Research Unit*, et Thomas Hertog, professeur ordinaire à la Faculté des Sciences (KU Leuven), chef du service de Physique théorique, directeur du *Leuven Gravity Institute*, le 17 décembre 2024;

— audition de MM. Serge Habraken, professeur à la Faculté des Sciences de l’ULiège, Département de physique (Optique-Hololab), président du comité de direction du Centre Spatial de Liège (CSL) et Christophe Collette, professeur ordinaire à la Faculté des Sciences appliquées de l’ULiège, Département d’aérospatiale et mécanique, directeur du laboratoire de mécatronique de précision, le 14 janvier 2025;

— audition de MM. Michel Stassart, chef de projet, GRE-Liège, et Maxime Corvilain, responsable valorisation du télescope Einstein, POM Limburg, le 28 janvier 2025;

— audition de MM. Frank Monteny, directeur général “Recherche & Spatial”, Belspo, et Hans Plets, directeur du bureau de projet du télescope Einstein de l’Eurégio Meuse-Rhin (EMR ET Project Office), le 18 février 2025;

— audition de MM. Kristof Eggermont, senior consultant, et Toon de Vil, consultant, Ortelius (Econopolis), et de M. Giacomo Bruno, professeur ordinaire au Centre de cosmologie, de physique des particules et de phénoménologie (UCLouvain), le 11 mars 2025;

— audition de M. Michel Delnoy, professeur à la Faculté de Droit, de Science politique et de Criminologie, Département de droit, droit administratif (ULiège) et avocat associé (bureau d’avocats Explane), le 17 juin 2025.

I. — HOORZITTING VAN 17 DECEMBER 2024

A. Inleidende uiteenzettingen

1. Inleidende uiteenzetting van Prof. Frédéric Nguyen, gewoon hoogleraar Faculteit Toegepaste Wetenschappen (ULiège), vicedecaan Onderzoek, directeur The Applied Geophysics Research Unit

Prof. Frédéric Nguyen (ULiège) legt uit dat de Einsteintelecoop een opzienbarende infrastructuur is die ertoe strekt een ondergronds observatorium van zwaartekrachtgolven (ofte gravitatiegolven) op te richten in de drielandenregio Euroregio Maas-Rijn (EMR). Die golven ontstaan met name wanneer twee zware objecten samensmelten in het heelal. Dat veroorzaakt vervormingen van de ruimte die verplaatsingen van 10^{-18} m genereren tussen objecten op een afstand van 1 km, terwijl de grond van nature trilt met een amplitude van 10^{-6} m. Die – uiterst minieme – verplaatsingen beoogt men door lasers te laten weerkaatsen op spiegels, waarbij men afwijkingen in de reistijd van die lasers, ten gevolge van die verplaatsingen, in kaart brengt.

Het kan paradoxaal lijken dat men zich richt op de ondergrond terwijl men probeert het verre universum te begrijpen. Welnu, ondergronds gaan maakt het mogelijk om zich (gedeeltelijk) te onttrekken aan antropogene trillingen (de zogenaamde Newtoniaanse ruis). De gevoeligheid van een telescoop zal hierdoor drastisch verhogen, waardoor er meer detecties zullen kunnen gebeuren, in een vroeger stadium ook, en waarbij het ook mogelijk zal zijn om massieve zwarte gaten te detecteren.

De Einsteintelecoop zou op 250 à 300 meter onder de grond worden gebouwd. De telescoop wordt opgebouwd in de vorm van een driehoek waarvan de zijden ongeveer 10 kilometer lang zouden zijn.

Als men 300 meter onder de grond boort, gaat men als het ware terug in de (geologische) tijd. Wie dat in Aubel doet, treft de situatie aan zoals die 400 miljoen jaar geleden bestond. Wat nu Aubel is, lag toen in een kustregio met onder meer zand(-steen) en kalk. Naarmate de miljoenen jaren vorderden, “doorkruist” men verschillende landschappen (oceaan, zeekust, rivieren, enz.). In de loop van de miljoenen jaren verzinken deze landschappen en veranderen ze in rotsen. Verticaal komt men een opeenvolging van rotsen tegen met verschillende fysische eigenschappen.

Deze verticale variaties helpen om trillingen te dempen. Menselijke activiteiten (bijvoorbeeld windmolens) genereren onvermijdelijk kleine trillingen, die zich

I. — AUDITION DU 17 DÉCEMBRE 2024

A. Exposés introductifs

1. Exposé introductif du professeur Frédéric Nguyen, professeur ordinaire à la Faculté des Sciences appliquées (ULiège), vice-doyen à la recherche, directeur de The Applied Geophysics Research Unit

Le professeur Frédéric Nguyen (ULiège) explique que le télescope Einstein est une infrastructure remarquable qui vise à installer un observatoire souterrain des ondes gravitationnelles dans la région des trois frontières ou Euregio Meuse-Rhin (EMR). Ces ondes se produisent notamment lorsque deux objets massifs se rencontrent dans l'univers, ce qui crée des déformations de l'espace qui génèrent des déplacements de l'ordre de 10^{-18} m entre les objets à une distance de 1 km, alors que le sol vibre naturellement selon une amplitude de l'ordre de 10^{-6} m. Cette infrastructure vise à mesurer ces déplacements – extrêmement petits – au moyen de lasers qui viennent se réfléchir sur des miroirs en observant les déformations dans le temps parcouru par ces lasers, qui prennent un temps différent en fonction de la distance.

Il peut sembler paradoxal de s'intéresser au sous-sol alors qu'on cherche à comprendre l'univers lointain. En fait, cette infrastructure souterraine permettra de s'affranchir (en partie) des vibrations anthropiques (également appelées “bruit newtonien”). La sensibilité du télescope en sera ainsi très fortement augmentée, ce qui permettra d'augmenter le nombre de détectations, de réaliser des détectations plus précoces et d'observer des trous noirs massifs.

Le projet est d'enterrer le télescope Einstein à 250-300 mètres de profondeur. Il aura la forme d'un triangle dont les côtés feront environ 10 kilomètres de long.

Lorsque l'on fore à 300 mètres sous terre, on remonte quelque part également dans le temps (d'un point de vue géologique). Si on creuse, par exemple, à une telle profondeur à proximité d'Aubel, on remonte de 400 millions d'années. Il s'agissait alors d'une région côtière faite notamment de sable (grès) et de calcaire. En l'espace de millions d'années, cette région a traversé différents paysages (des océans, des bords de mer, des rivières, etc.). Au cours de ces millions d'années, ces paysages ont progressivement disparu pour former des roches. Verticalement, on rencontre donc une succession de roches aux propriétés physiques différentes.

Ces variations verticales contribuent à atténuer les vibrations. Les activités humaines (par exemple, les éoliennes) engendrent inévitablement de petites vibrations

verspreiden over een gegeven afstand en tot op een gegeven diepte. Geologische lagen kunnen golven dempen tot op het niveau dat nodig wordt geacht om de Einsteintelecoop te kunnen laten werken. Zo wordt op een diepte van 250 meter bij een bepaalde frequentie (dominant bij antropogene trillingen) de seismische ruis verminderd met een factor 100. Het is belangrijk om dit effect goed te doorgronden, teneinde in de toekomst trillingen afkomstig van nog te bouwen installaties ongedaan te kunnen maken.

Er is niet enkel sprake van verticale variaties in de ondergrond, maar ook van laterale variaties. Op een geologische tijdschaal zorgen met name sedimentatie, platentektoniek (waardoor plooien ontstaan) en erosie voor een aanzienlijke geometrische complexiteit. De ondergrond in de EMR vertoont een hoge mate van complexiteit, met een afwisseling van horizontale lagen en plooien. Dit wordt weerspiegeld in de hydraulische en mechanische eigenschappen.

De uitdaging bestaat erin om op deze omstandigheden te anticiperen om de risico's/kosten van de civieltechnische werken te minimaliseren en ervoor te zorgen dat aan de vereisten in termen van trillingsniveau wordt voldaan.

Vanwaar nu de kandidatuur van de EMR? Welnu, het betreft vooreerst een gebied met een relatief lage urbanisatiegraad, waar er dus betrekkelijk weinig antropogene trillingsbronnen zijn.

Daarnaast zijn er ook geofysische argumenten, zoals aangetoond door onderzoek van de ondergrond. Zo vertoont het gebied een geologische bijzonderheid waardoor het trillingsniveau in de diepte als het ware wordt "beschermd" door dempende oppervlaktelagen. Tevens kan het Massief van Booze-Val-Dieu bogen op geotechnische omstandigheden die gunstig zijn voor de constructie van een tunnel.

Het onderzoek van de ondergrond gebeurt op verschillende manieren. Ten eerste werden er 14 boringen uitgevoerd. Die hebben het mogelijk gemaakt een beeld te vormen van de verticale opeenvolging van de lagen. Tijdens de boringen werden ook monsters genomen, waarop proeven werden gedaan, en werden instrumenten geïnstalleerd, met name om seismische ruis te meten.

Ten tweede is er gebruik gemaakt van geofysische beeldvorming, teneinde de uit de boringen voortvloeiende informatie aan te vullen en een beeld te krijgen van de vereisten in termen van trillingsniveau.

qui vont se propager à une certaine distance et jusqu'à une certaine profondeur. Les couches géologiques peuvent atténuer ces ondes jusqu'au niveau jugé nécessaire pour répondre aux exigences techniques du télescope Einstein. À une profondeur de 250 mètres et à partir d'une certaine fréquence (là où les vibrations anthropiques dominant), le bruit sismique est ainsi réduit d'un facteur 100. Il est important de bien comprendre cet effet, afin de pouvoir annuler les vibrations si on entend construire d'autres installations à l'avenir.

Il n'y a pas seulement des variations verticales dans le sous-sol, mais aussi des variations latérales. À l'échelle du temps géologique, des phénomènes tels que la sédimentation, la tectonique des plaques (apparition de plissements) et l'érosion ont en effet créé une complexité géométrique assez importante. Le sous-sol de l'Euregio Meuse-Rhin présente une grande complexité, avec une alternance de couches horizontales et de couches très plissées. Cette complexité se reflète dans les propriétés hydrauliques et mécaniques.

L'enjeu consiste à anticiper ces conditions afin de minimiser les risques et les coûts du génie civil et de s'assurer des exigences vibratoires.

L'Euregio Meuse-Rhin s'est portée candidate pour accueillir cette infrastructure principalement parce qu'il s'agit d'une région peu densément urbanisée, où il y a donc relativement peu de sources de bruit au niveau des vibrations anthropiques.

Il convient en outre de mettre en avant des arguments géophysiques, comme le montrent les études du sous-sol. La région présente ainsi une particularité géologique qui fait que le niveau de vibration en profondeur est protégé par des couches géologiques qui atténuent les sources de bruit. Par ailleurs, le bloc de Booze-Val-Dieu fournit des conditions géotechniques favorables à la construction d'un tunnel.

Le sous-sol est étudié de différentes manières. Quatorze forages ont été réalisés dans un premier temps. Ceux-ci ont permis d'observer la succession verticale des couches. Au cours de ces forages, des échantillons ont également été prélevés, sur lesquels des essais ont été effectués, et des instruments ont été posés, notamment pour mesurer le bruit sismique.

L'imagerie géophysique a été utilisée dans un second temps pour compléter les informations provenant des forages et chercher à mesurer les niveaux d'exigence en termes de vibration.

Al deze informatie zal ingevoerd worden in modellen, zowel voor de civiele techniek (om de risico's en kosten in te schatten) als wat betreft het grondwater (om de milieu-impact te kunnen inschatten).

De seismische ruis vertoont een aanzienlijke ruimtelijke en temporele variabiliteit. Overdag zijn er meer menselijke activiteiten en ligt het geluidsniveau dus hoger dan 's nachts. Dit – weinig verrassende – effect doet zich evenwel niet op alle plaatsen in dezelfde mate voor; sommige sites vertonen een grotere temporele variabiliteit dan andere. Dat kan liggen aan het meer of minder stabiele karakter van de bronnen, maar ook aan geologische structuren die trillingen meer of minder kunnen dempen.

Naast metingen van seismische ruis vinden er ook geotechnische metingen plaats, teneinde de weerstandsparameters te bepalen van rotsen en vast gesteente met het oog op het ontwerpen van de bekleding van tunnels, toegangsschachten en grotten. Hierbij wordt bijvoorbeeld druk uitgeoefend op boorkernen totdat het rotsstaal barst. Uiteraard moet dit, voor het bouwen van kilometerslange tunnels, op grote schaal gebeuren. Dit onderzoek is thans aan de gang.

Op het vlak van de hydrogeologie wordt op twee niveaus gewerkt. Op regionaal niveau worden, via een netwerk van piëzometers, de waterstanden in kaart gebracht. Dit laat toe om de impact van de Einsteintelecoop op het grondwater in te schatten, evenals de interactie met het oppervlaktewater. Op lokaal niveau wordt er getracht te anticiperen op de drukcondities in de ondergrond, om zo de correcte afmetingen van de wanden te bepalen.

De door de boringen gegenereerde gegevens zijn vaak erg gericht en plaatselijk van aard. Ze worden aangevuld door data afkomstig van geofysische beeldvorming. Een eerste methode die wordt toegepast is die van de elektrische tomografie van de bodem; deze methode laat toe elektrische contrasten uit te lichten. Een tweede methode bestaat erin de bodem te onderwerpen aan een "seismische echografie", waardoor de mechanische contrasten worden weergegeven.

Bij wijze van conclusie stelt de spreker dat, na een pre-haalbaarheidsstudie, we thans in de fase van de haalbaarheidsstudie zitten. De eerste resultaten zijn zeer positief; er is geen sprake van majeure technische obstakels voor de inplanting van de Einsteintelecoop in de EMR. Er wordt continu geëvalueerd.

Experten van verschillende vakgebieden (astrofysici, ingenieurs enz.) werken samen. Binnenkort zullen ook menswetenschappers aan zet komen. Een en ander

Toutes ces informations seront intégrées dans des modèles, tant pour le génie civil (pour estimer les risques et les coûts) que pour les eaux souterraines (pour estimer l'impact environnemental).

Le bruit sismique présente une variabilité spatiale et temporelle assez importante. Les activités humaines étant plus intenses pendant la journée, le niveau de bruit est plus élevé que pendant la nuit. Cet effet, qui n'est guère surprenant, est toutefois variable dans l'espace: certains sites présentent une plus grande variabilité temporelle que d'autres, ce qui peut s'expliquer par la présence plus ou moins stable de sources, mais aussi par les structures géologiques qui peuvent plus ou moins amortir les vibrations.

Outre les mesures du bruit sismique, des mesures géotechniques sont effectuées pour déterminer les paramètres de résistance des roches et du substrat rocheux afin de concevoir le revêtement des tunnels, des puits d'accès et des grottes. Il s'agit, par exemple, d'appliquer une pression sur des carottes jusqu'à ce que l'échantillon de roche se fissure. Bien entendu, pour construire des tunnels qui font des kilomètres de long, il faut opérer à grande échelle. Ces travaux-là sont actuellement en cours.

Sur le plan hydrogéologique, le travail s'effectue à deux niveaux. À l'échelle régionale, les niveaux d'eau sont cartographiés grâce à un réseau de piézomètres. Cela permet d'estimer l'impact du télescope Einstein sur les eaux souterraines, ainsi que son interaction avec les eaux de surface. À l'échelle locale, on s'efforce d'anticiper les conditions de pression dans le sous-sol afin de déterminer les dimensions correctes des parois.

Les données générées par le forage sont souvent très ponctuelles et de nature locale. Elles sont complétées par des données issues de l'imagerie géophysique. Une première méthode utilisée est celle de la tomographie électrique du sol; cette méthode permet de mettre en évidence des contrastes électriques. Une deuxième méthode consiste à soumettre le sol à une "échographie sismique", ce qui permet de mettre en évidence les contrastes mécaniques.

En conclusion, l'orateur indique qu'après une étude de pré faisabilité, nous en sommes maintenant au stade de l'étude de faisabilité. Les premiers résultats sont très positifs; il n'y a pas d'obstacles techniques majeurs à l'implantation du télescope Einstein dans l'EMR. Cette évaluation est continue.

Des experts de différents domaines (astrophysiciens, ingénieurs, etc.) travaillent ensemble. Bientôt, des chercheurs en sciences humaines seront également associés

versterkt de grensoverschrijdende samenwerking en zet de kennissector van ons land internationaal in de verf.

De huidige voorbereidende fase is essentieel om de risico's te beperken en een weloverwogen beslissing te nemen.

In een volgende fase zullen de oppervlaktebeperkingen (stedenbouw, vergunningen enz.) worden geïntegreerd om verschillende scenario's te overwegen en het ontwerp uit te werken.

Wat de tijdslijn betreft, geeft de spreker aan dat het voorstel in 2021 door het *European Strategy Forum on Research Infrastructures* (ESFRI) werd aanvaard. Dit plaatste het project op een Europese roadmap. Thans is de haalbaarheidsstudie aan de gang. Het bidbook zal worden uitgewerkt tegen eind 2026. Voor Europa is er geen strikte deadline.

2. Inleidende uiteenzetting van de heer Prof. Thomas Hertog, gewoon hoogleraar Faculteit Wetenschappen (KU Leuven), afdelingshoofd Theoretische fysica, directeur Leuven Gravity Institute

Prof. Thomas Hertog (KU Leuven) legt uit dat de Einsteintelecoop een observatorium zal uitmaken om zwaartekrachtgolven waar te nemen. De naam Einsteintelecoop verwijst uiteraard naar Albert Einstein, die in 1915 zijn (algemene) relativiteitstheorie naar voren schoof. Die theorie voorspelt het bestaan van zwaartekrachtgolven, zoals Einstein een jaar later uit de doeken deed in zijn publicatie *Näherungsweise Integration der Feldgleichungen der Gravitation*. Einstein's theorie was een nieuwe zwaartekrachttheorie, die die van Isaac Newton verving, en volgens dewelke de zwaartekracht wordt doorgegeven via het ruimteweefsel zelf. De zwaartekrachtgolven zijn dus als het ware de boodschapper van fenomenen die met de zwaartekracht te maken hebben. Vóór Einstein was het compleet onbekend wat die boodschapperdeeltjes van de zwaartekracht waren.

Zwaartekrachtgolven zijn rimpelingen van het ruimteweefsel. Die rimpelingen ontstaan wanneer zware objecten versmelten en verplaatsen zich tegen lichtsnelheid door de ruimte, door alles heen. Wanneer ze door de aarde gaan, vervormt die zeer lichtjes. Een grote uitbarsting van zwaartekrachtgolven doorheen de aarde zal de lengte van de buizen in een observatorium veranderen met minder dan de diameter van één proton. Het ruimteweefsel is dus extreem stijf.

Omdat de zwaartekrachtgolven zo zwak zijn, zijn er observatoria nodig die de lengte van de buizen met een extreem grote nauwkeurigheid kunnen monitoren.

au processus. Tout cela renforce la coopération transfrontalière et met en valeur le secteur de la connaissance de notre pays au niveau international.

La phase préparatoire actuelle est essentielle pour pouvoir réduire les risques et prendre une décision en connaissance de cause.

La phase suivante intégrera les contraintes de surface (urbanisme, permis, etc.) afin d'envisager différents scénarios et de développer le projet.

En ce qui concerne le calendrier, l'orateur indique que la proposition a été acceptée par l'ESFRI (*European Strategy Forum on Research Infrastructures*) en 2021. Cela a placé le projet sur une feuille de route européenne. L'étude de faisabilité est actuellement en cours. Le *bid-book* sera élaboré d'ici à la fin de l'année 2026. L'Europe n'impose pas de délai strict en la matière.

2. Exposé introductif du professeur Thomas Hertog, professeur ordinaire à la Faculté des Sciences (KU Leuven), chef du service de Physique théorique, directeur du Leuven Gravity Institute

Le professeur Thomas Hertog (KU Leuven) explique que le télescope Einstein sera un observatoire dédié aux ondes gravitationnelles. Le nom du télescope fait bien entendu référence à Albert Einstein, qui a présenté sa théorie de la relativité (générale) en 1915. Cette théorie prédit l'existence des ondes gravitationnelles, comme l'a expliqué Einstein un an plus tard dans sa publication *Näherungsweise Integration der Feldgleichungen der Gravitation*. La théorie d'Einstein était une nouvelle théorie de la gravité, remplaçant celle d'Isaac Newton, et selon laquelle la gravité est transmise via le tissu spatial lui-même. Les ondes gravitationnelles sont donc, en quelque sorte, le messenger des phénomènes liés à la gravité. Avant Einstein, on ignorait totalement ce qu'étaient ces particules messagères de la gravité.

Les ondes gravitationnelles sont des oscillations du tissu spatial. Ces oscillations se produisent lorsque des objets lourds fusionnent et se déplacent à la vitesse de la lumière dans l'espace, à travers tout. Lorsqu'elles traversent la Terre, celle-ci se déforme très légèrement. Une grande vague d'ondes gravitationnelles traversant la Terre modifiera la longueur des tuyaux d'un observatoire d'une valeur moindre que le diamètre d'un proton. Le tissu spatial est donc extrêmement rigide.

Les ondes gravitationnelles étant très faibles, il est nécessaire de disposer d'observatoires capables de mesurer la longueur des tuyaux avec une très grande

Dit gebeurt met een interferometer. Er wordt gelijktijdig een laserstraal gestuurd door twee buizen. Op het einde wordt een spiegel geplaatst. Het experiment wordt zo opgezet dat de twee laserstralen elkaar annihileren. Als er een zwaartekrachtgolf passeert, gaat de lengte van die buizen een minieme schommeling vertonen en ontsnapt er een signaal. Op die manier wordt als het ware een val opgesteld voor de zwaartekrachtgolven. Het principe is eenvoudig; de moeilijkheid zit hem in de extreme precisie waarmee de lengte van de buizen moet worden gemonitord.

In 2015 hebben de twee L-vormige observatoria in de VS voor het eerst zwaartekrachtgolven waargenomen. Die ontdekking heeft in 2017 de Nobelprijs voor Natuurkunde opgeleverd voor de drie natuurkundigen die aan de basis lagen van dat experiment, nl. Kip Thorne, Barry Barish en Rainer Weiss.

Waarom volstaan “normale” telescopen (zoals de Webb- of de Hubble-telescopen) niet? De wetenschap staat voor een omwenteling zoals degene teweeggebracht door Galileo Galilei. Alles wat we de afgelopen vier eeuwen te weten zijn gekomen over het heelal, heeft ons bereikt via lichtgolven. Dat heeft ons enorm veel kennis opgeleverd: de uitdijning van het heelal, het bestaan van andere sterrenstelsels etc. Die kennis heeft echter slechts betrekking op 5 % van het heelal. Dat is het percentage van het heelal dat licht uitzendt. Het heelal bestaat voor 70 % uit donkere energie, voor 25 % uit donkere materie en voor slechts 5 % uit materie die toegankelijk is voor de telescopen die we tot nog toe kennen.

Observatoria voor zwaartekrachtgolven betekenen de geboorte van een nieuw soort astronomie. Het betreft een nieuwe manier om de kosmos te bestuderen.

Sinds 2015 heeft een wereldwijd netwerk van observatoria van gravitatiegolven het licht gezien: twee in de VS, één in Pisa (Italië) en een – nog niet volledig operationeel – in Japan. De Einsteintelecoop wordt de volgende fase in dit verhaal, met tal van technologische vernieuwingen.

De Einsteintelecoop is een groot project, qua omvang te vergelijken met de bouw van CERN. Het is als het ware het ‘moonshot-project’ van onze tijd.

Wat zullen we met de Einsteintelecoop kunnen doen? Met de huidige observatoria voor zwaartekrachtgolven kunnen we ongeveer 9 miljard jaar in de tijd terugkijken. De Einsteintelecoop zal ons toelaten de hele kosmische geschiedenis in kaart te brengen, tot de geboorte van

precisie. C’est ce que permet l’interféromètre. Un faisceau laser est envoyé simultanément à travers deux tuyaux. Un miroir est placé à l’extrémité. L’expérience est conçue de manière à ce que les deux faisceaux laser s’annihilent l’un l’autre. Au passage d’une onde gravitationnelle, la longueur de ces tuyaux subit une variation infime et un signal s’échappe. Il s’agit en quelque sorte d’un piège pour les ondes gravitationnelles. Le principe est simple, la difficulté réside dans l’extrême précision avec laquelle la longueur des tuyaux doit être contrôlée.

En 2015, les deux observatoires américains en forme de L ont observé pour la première fois des ondes gravitationnelles. Cette découverte a valu le prix Nobel de physique 2017 aux trois physiciens à l’origine de cette expérience, à savoir Kip Thorne, Barry Barish et Rainer Weiss.

Pourquoi les télescopes “ordinaires” (comme les télescopes Webb ou Hubble) ne suffisent-ils pas? La science est aujourd’hui face à une révolution semblable à celle qui avait été occasionnée par Galileo Galilei. Tout ce que nous avons appris sur l’univers au cours des quatre derniers siècles nous est parvenu par le biais des ondes lumineuses. Cela nous a permis d’acquérir une énorme quantité de connaissances: l’expansion de l’univers, l’existence d’autres galaxies, etc. Cependant, ces connaissances ne couvrent que 5 % de l’univers. C’est le pourcentage de l’univers qui émet de la lumière. L’univers est composé à 70 % d’énergie noire, à 25 % de matière noire et à seulement 5 % de matière accessible aux télescopes que nous connaissons à ce jour.

Les observatoires d’ondes gravitationnelles marquent la naissance d’une nouvelle ère en astronomie. Il s’agit d’une nouvelle manière d’étudier le cosmos.

Depuis 2015, un réseau mondial d’observatoires d’ondes gravitationnelles a été mis en place: deux de ces observatoires se situent aux États-Unis, un à Pise (Italie) et un – qui n’est pas encore totalement opérationnel – au Japon. Le télescope Einstein et ses nombreuses avancées technologiques constitueront la phase suivante de cette évolution.

Le télescope Einstein est un grand projet d’une ampleur comparable à la construction du CERN. Il s’agit, en quelque sorte, du projet le plus ambitieux (*moonshot*) de notre temps.

Que pourra-t-on faire grâce au télescope Einstein? Les observatoires d’ondes gravitationnelles actuels permettent de remonter dans le temps de près de 9 milliards d’années. Le télescope Einstein permettra quant à lui de cartographier intégralement l’histoire cosmique

de eerste sterren en sterrenstelsels. In de toekomst zal de observatie van gravitatiegolven het zelfs mogelijk maken om terug te kijken tot aan de oerknal.

De Einsteintescoop zal niet de enige speler zijn. In de VS zal er wellicht een observatorium van de volgende generatie worden gebouwd (*Cosmic Explorer*) en ook in de ruimte zullen er satellieten komen om gravitatiegolven van een veel lagere frequentie waar te nemen (LISA-ruimtemissie). Net zoals er thans telescopen zijn die gevoelig zijn voor verschillende soorten licht en straling, zullen er in de volgende decennia observatoria voor gravitatiegolven worden ontwikkeld die gevoelig zijn aan verschillende frequenties.

Wat zal ons dat nu bijbrengen? Op welke fundamentele vragen in de natuurkunde zal een antwoord kunnen worden geformuleerd? De spreker lijst er een aantal op:

— Wat is de aard van donkere materie?

— Wat is de nucleaire materie?

— Hoe zijn de eerste sterren geboren?

— Wat is de aard van donkere energie?

— Waar komt het ruimteweefsel vandaan? Wat ligt aan de basis van de oerknal?

Het betreft vragen waarop vorsers al decennialang antwoorden zoeken.

Tot slot gaat prof. Hertog in op de – bredere, want niet zuiver wetenschappelijke – vraag waarom de Einsteintescoop best in de EMR zou worden geplaatst. Waarom zouden we die infrastructuur in onze spreekwoordelijke achtertuin willen?

Uiteraard gaat de bouw ervan gepaard met bijkomende economische activiteit en genereert dit tewerkstelling.

Er is echter ook een technologisch aspect. Net zoals dat rond CERN is gebeurd, zal er zich rond de Einsteintescoop een ecosysteem van hightech spin-offs ontwikkelen die onze kenniseconomie zullen versterken.

Tot slot is de Einsteintescoop een *big-science*-project dat draait rond fundamentele wetenschap. Het is een langdurig en *open-ended* proces om vooruitgang op dat vlak te vertalen in innovatie en extra productiviteit. Het is lastig om dit op voorhand in kaart te brengen. Om het met

dans son intégralité jusqu'à la naissance des premières étoiles et des premières galaxies. À l'avenir, l'observation des ondes gravitationnelles permettra même de remonter au Big Bang.

Ce télescope ne sera pas le seul instrument utilisé à cette fin. Un observatoire de la nouvelle génération sera probablement construit aux États-Unis (*Cosmic Explorer*) et des satellites seront déployés dans l'espace pour observer les ondes gravitationnelles d'une fréquence nettement plus basse (mission spatiale LISA). De même qu'il existe aujourd'hui des télescopes sensibles à différentes formes de lumière et de rayonnement, il y aura, dans les décennies à venir, des observatoires d'ondes gravitationnelles sensibles à différentes fréquences.

Que cela va-t-il nous apporter? À quelles questions fondamentales de la physique pourra-t-on répondre? L'orateur présente une liste non exhaustive:

— Quelle est la nature de la matière noire?

— Qu'est-ce que la matière nucléaire?

— Comment les premières étoiles sont-elles nées?

— Quelle est la nature de l'énergie noire?

— D'où vient le tissu cosmique? Quelles furent les origines du Big Bang?

Il s'agit de questions auxquelles les scientifiques cherchent des réponses depuis plusieurs dizaines d'années.

Le professeur Hertog évoque ensuite la question – plus large puisqu'elle dépasse le cadre purement scientifique – de savoir pourquoi il conviendrait que le télescope Einstein soit placé dans l'EMR. Pourquoi vouloir installer cette infrastructure "chez nous"?

Il va de soi que la construction de ce télescope créera une activité économique supplémentaire qui se traduira par de nouveaux emplois.

L'orateur renvoie également à l'aspect technologique. Comme c'est arrivé autour du CERN, un écosystème de spin-off de haute technologie se développera autour du télescope, ce qui renforcerait notre économie de la connaissance.

Enfin, le télescope Einstein est un projet de mégascience (*Big Science*) qui concerne les sciences fondamentales. Traduire les avancées réalisées dans ce domaine en innovations et en productivité supplémentaire est un processus de longue haleine sans échéance fixe.

de woorden van Pietro Barabaschi, directeur-generaal van ITER, te zeggen: *“The question isn’t whether the world can afford to invest in fundamental big science, but whether it can afford not to.”*

110 jaar na Einsteins publicatie hebben we zicht op een baanbrekende technologische innovatie die toelaat om diens theorie te mobiliseren als nieuw venster op het heelal. Dat is op zichzelf maar het prille begin van een astronomische revolutie. Het is fantastisch om deel te kunnen zijn van zulk een belangwekkend internationaal langetermijnproject.

Tot besluit van zijn betoog verwijst de spreker naar enkele interessante documenten omtrent de Einsteintelecoop die op het punt staan te worden gepubliceerd, nl. een standpunt van de Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten, een studie van Econopolis en de EMR *R&D Roadmap*.

B. Vragen en opmerkingen van de leden

Mevrouw Frieda Gijbels (N-VA) verwijst naar de andere kandidaat-sites, namelijk Sardinië en wellicht ook Oost-Duitsland. Kunnen de genodigden hiervan een stand van zaken geven? Voor het project in de EMR heeft tot nog toe vooral Nederland veel fondsen toegezegd. Duitsland blijft wat achter. Mogelijk speelt de Oost-Duitse kandidatuur hierin een rol? De recentelijk afgeblazen plannen voor een chipfabriek in Oost-Duitsland verstevigen die denkpiste.

Wat zijn eigenlijk de sterke punten van de EMR-kandidatuur? Welke factoren zijn doorslaggevend? De ondergrond is uiteraard van cruciaal belang. In hoeverre spelen financieringsbeloftes een rol?

Is het feit dat de EMR-kandidatuur berust op een samenwerking tussen drie lidstaten een voordeel of eerder een nadeel?

Kunnen onze onderzoeksinstituten zich meten met diegene gesitueerd rond de andere kandidaat-sites? Kan onze industrie troeven voorleggen?

Kunnen de genodigden ook toelichting geven bij de zwakkere punten van de EMR-kandidatuur?

Vanwaar komt eigenlijk de idee om een Einsteintelecoop te bouwen?

Bestaat niet het risico dat de Nederlanders ons de kaas van het brood zullen eten? In hoeverre kunnen

Il est difficile de cartographier ce processus à l’avance. Comme l’a un jour dit M. Pietro Barabaschi, directeur général d’ITER: *“La question n’est pas de savoir si le monde peut se permettre d’investir dans la mégascience fondamentale, mais bien de savoir s’il peut se permettre de ne pas le faire.”*

110 ans après la publication d’Einstein, nous sommes à l’aube d’une innovation technologique révolutionnaire qui permettra d’appliquer sa théorie pour ouvrir une nouvelle fenêtre sur l’univers. Et il ne s’agit que du tout début d’une révolution astronomique. L’orateur se félicite de pouvoir participer à un projet à long terme international d’un tel intérêt.

L’orateur conclut son exposé en renvoyant à une série de documents intéressants sur le télescope Einstein qui seront prochainement publiés, à savoir une position de l’Académie royale flamande de Belgique pour les sciences et les arts, une étude d’Econopolis et la feuille de route de l’EMR en matière de recherche et développement.

B. Questions et observations des membres

Mme Frieda Gijbels (N-VA) renvoie aux autres sites candidats en Sardaigne et sans doute aussi dans l’est de l’Allemagne. Les orateurs invités pourraient-ils faire le point à ce sujet? Concernant le projet de construction dans l’EMR, ce sont surtout les Pays-Bas qui ont promis des fonds importants jusqu’à présent. L’Allemagne reste légèrement en retrait. La candidature d’un site dans l’est de l’Allemagne pourrait-elle jouer un rôle à cet égard? L’abandon récent de projets de construction d’une usine à puces dans cette région conforte cette piste.

Quels sont au fond les atouts de la candidature de l’EMR? Quels seront les facteurs décisifs? Le sous-sol est évidemment crucial. Dans quelle mesure les promesses de financement joueront-elles un rôle?

Le fait que la candidature de l’EMR repose sur une coopération entre trois États membres constitue-t-il un avantage ou plutôt un inconvénient?

Nos instituts de recherche peuvent-ils se mesurer aux instituts situés à proximité des autres sites candidats? Notre industrie peut-elle faire valoir des atouts?

Les orateurs invités pourraient-ils aussi commenter les faiblesses de la candidature de l’EMR?

D’où vient au fond l’idée de construire un télescope Einstein?

Les Néerlandais ne risquent-ils pas de nous devancer? Dans quelle mesure la Belgique et la Flandre

België en Vlaanderen meespelen? Moeten zij nog een tandje bijsteken?

Zal de komst van de Einsteintelecoop ook nadelige gevolgen met zich brengen voor de regio? Zullen er bijvoorbeeld restricties zijn wat de bouw van toekomstige infrastructuur betreft?

Hoe lang zou de bouw van de Einsteintelecoop in beslag nemen? Wanneer mag men een return on investment verwachten?

De observatoria in de VS zijn L-vormig. Waarom plant men hier dan de bouw van een (bouwkundig complexere en dus duurdere) driehoek?

Voor de heer Kurt Moons (VB) staat het belang van de Einsteintelecoop buiten kijf. De vraag is hoe politici best te werk gaan om dit project naar de EMR te halen.

In hoeverre zijn de procedure en de tijdlijn voor de toewijzing van de Einsteintelecoop strikt omschreven? Welke zijn de benodigde investeringen? Waar moet dat geld gehaald worden? Hoe snel moet de politiek in ons land schakelen? De besluitvorming dient in samenwerking te gebeuren met de Nederlandse en Duitse autoriteiten. Overigens zal ook de commissie Grensoverschrijdende Samenwerking van het Beneluxparlement zich over dit dossier buigen.

De heer Gilles Foret (MR) zou graag meer toelichting krijgen omtrent de verschillende fasen in de tijdlijn van het telescoopproject.

Wat de financiering ervan betreft werden reeds bepaalde toezeggingen gedaan. Kunnen de genodigden hiervan een overzicht geven en verduidelijken welke middelen nog dienen te worden gevonden?

Hoe positioneert de EU zich ten opzichte van de verschillende kandidaat-sites?

Wat zijn de sterke en zwakke punten van beide kandidaturen?

Wat kunnen beleidsmakers ondernemen om de EMR-kandidatuur te ondersteunen? Wat verwachten de genodigden van de onderhandelaars voor een volgende federale regering? Welke rol moet Belspo spelen?

Wat zal de impact zijn van het project, in termen van expertise, economische ontwikkeling en HR? Als de Einsteintelecoop eenmaal operationeel is, hoeveel personeelsleden zullen dan nodig zijn om hem te laten

pourront-elles jouer un rôle? Devraient-elles en faire encore plus?

L'arrivée du télescope Einstein aura-t-elle aussi des conséquences néfastes pour la région? Par exemple, des restrictions seront-elles ensuite imposées pour la construction de nouvelles infrastructures?

Combien de temps la construction du télescope Einstein durera-t-elle? À partir de quand pourra-t-on escompter un retour sur investissement?

Les observatoires américains sont bâtis en forme de L. Pourquoi prévoit-on dans ce cas de construire un triangle (plus complexe sur le plan architectural et donc plus coûteux)?

M. Kurt Moons (VB) estime que l'importance du télescope Einstein est indéniable. La question à se poser est de savoir comment les responsables politiques pourraient œuvrer au mieux pour attirer ce projet dans l'EMR.

Dans quelle mesure la procédure et le calendrier d'attribution du télescope sont-ils définis strictement? Quels seront les investissements nécessaires? Où faudra-t-il trouver cet argent? À quelle vitesse les décideurs politiques belges doivent-ils agir? La prise de décisions devra avoir lieu en coopération avec les autorités néerlandaises et allemandes. La commission de la Coopération transfrontalière du Parlement du Benelux examinera d'ailleurs aussi ce dossier.

M. Gilles Foret (MR) demande des précisions à propos des différentes phases du calendrier du projet de télescope.

Pour le financement du projet, certaines promesses ont déjà été faites. Les orateurs invités pourraient-ils en donner un aperçu et préciser quel montant il faut encore trouver?

Comment l'Union européenne se positionne-t-elle par rapport aux différents sites candidats?

Quels sont les atouts et les faiblesses des deux candidatures?

Que peuvent faire les décideurs politiques pour soutenir la candidature de l'EMR? Qu'attendent les orateurs invités des négociateurs d'un prochain gouvernement fédéral? Quel rôle BELSPO doit-il jouer?

Quelles seront les retombées de ce projet sur les plans de l'expertise, du développement économique et des ressources humaines? Lorsque le télescope sera pleinement opérationnel, combien de personnes faudra-t-il

functioneren? Wellicht is het voorhanden zijn van geschoolde werkrachten in de EMR een pluspunt van onze kandidatuur.

Mevrouw Isabelle Hansez (Les Engagés) heeft de indruk dat het telescoopproject bij onze oosterburen tot nog toe vooral een deelstatelijk project is, eerder dan een bondsproject. Klopt die indruk? Het komt de kracht van de kandidatuur ten goede wanneer verschillende landen de handen in elkaar slaan. Hoe kan de Belgische federale overheid dit project steunen?

De heer Alain Yzermans (Vooruit) meent dat met de mogelijkheid om terug te kijken tot aan de oerknal, de mensheid een nieuw tijdperk zal intreden. Wat zullen de maatschappelijke winsten daarvan zijn, op de (zeer) lange termijn?

De Einsteintelecoop kan een bijdrage leveren aan de hervorming van ons wetenschappelijk bestel. De vraag rijst waarom dit project niet op grotere schaal wordt geplaatst. Hoe kan de EU bijdragen aan dit project, om zo, bij voorkeur in samenwerking met de VS, de wereldwijde concurrentiestrijd te winnen?

Er dient een gedegen SWOT-analyse te worden uitgevoerd, op ethisch, politiek, financieel en economisch gebied. Hoe kan de impact, zowel positief als eventueel negatief, correct worden ingeschat? Wat zal de maatschappelijke kost zijn?

Wat is precies het verschil tussen het Amerikaanse project, met twee zijden, en het driezijdige telescoopproject?

De heer Steven Matheï (cd&v) geeft aan dat er heel wat metingen en tests zijn gebeurd die de geschiktheid van de ondergrond in de EMR voor de Einsteintelecoop aantonen. Hoe verhouden de resultaten daarvan zich tot de uitkomst van gelijkaardig onderzoek op Sardinië?

Ook buiten Europa, met name in de VS, worden initiatieven genomen voor een driehoekige telescoop. Hoe concreet zijn die plannen? Staan ze daar even ver als wij in Europa? Verschilt hun versie van de Einsteintelecoop van de onze?

De impact van CERN is enorm. Zwitserland scheert hoge toppen in termen van innovatie. Kunnen de Einsteintelecoop en CERN elkaar wederzijds versterken?

Volgens Geert Noels heeft de Einsteintelecoop de potentie om generaties van Europeanen te doen dromen. Delen de genodigden deze mening?

pour assurer son fonctionnement? La présence d'une main-d'œuvre qualifiée dans l'EMR constitue sans doute un atout de notre candidature.

Mme Isabelle Hansez (Les Engagés) a l'impression qu'en Allemagne, le projet de télescope a jusqu'ici surtout été un projet régional plutôt que fédéral. Est-ce exact? La coopération entre plusieurs États donnera plus de force à notre candidature. Comment l'autorité fédérale belge pourrait-elle soutenir ce projet?

M. Alain Yzermans (Vooruit) estime que la possibilité de remonter au Big Bang fera entrer l'humanité dans une nouvelle ère. Quels bénéfices la société en tirera-t-elle à (très) long terme?

Le télescope Einstein pourrait contribuer à réformer notre tissu scientifique. Cela pose la question de savoir pourquoi ce projet n'est pas mené à une plus grande échelle. Comment l'Union européenne pourrait-elle y contribuer, pour ainsi remporter la compétition mondiale, de préférence en coopération avec les États-Unis?

Il convient de mener une analyse SWOT soignée sur les volets éthique, politique, financier et économique. Comment pourrait-on évaluer correctement les incidences, tant positives qu'éventuellement négatives, de ce projet? Quel en sera le coût social?

Quelles différences y a-t-il exactement entre le projet américain, en forme de L, et le projet de télescope triangulaire?

M. Steven Matheï (cd&v) indique qu'un grand nombre de mesures et de tests montrent que le sous-sol l'Euregio Meuse-Rhin convient au télescope Einstein. Ces résultats sont-ils plus ou moins intéressants que ceux d'études similaires réalisées en Sardaigne?

Des initiatives visant la construction d'un télescope triangulaire existent également en dehors de l'Europe, notamment aux États-Unis. Ces projets sont-ils concrets? Sont-ils aussi avancés que les projets européens? Leur version du télescope Einstein diffère-t-elle de la nôtre?

L'impact du CERN est énorme. La Suisse occupe une place de choix en matière d'innovation. Le télescope Einstein et le CERN peuvent-ils se renforcer mutuellement?

Selon Geert Noels, le télescope Einstein a le potentiel de faire rêver des générations d'Européens. Les orateurs invités partagent-ils ce point de vue?

De heer Steven Coenegrachts (Open Vld) begrijpt dat de kwaliteit van de ondergrond van doorslaggevend belang is voor het welslagen van het dossier. Hoe verhoudt de kwaliteit van de ondergrond in de EMR zich tot die bij de andere kandidaat-sites?

Dat de kandidatuur voor de Einsteintelecoop gedragen wordt door drie landen (en vier regio's) biedt wellicht een concurrentieel voordeel wat de aanwezigheid betreft van onderzoeksinstellingen. Onderschrijven de uitgenodigde sprekers dit?

C. Antwoorden van de uitgenodigde sprekers

Prof. Thomas Hertog (KU Leuven) begint met een filosofische noot door te stellen dat de mogelijkheid om terug te kijken naar de oerknal een nieuw wereldbeeld zal openen. Het is erg zeldzaam dat een dergelijke opportuniteit zich aandient.

Een opstelling in L-vorm is geen observatorium. Twee L-vormige structuren zijn nodig om gravitatiegolven te kunnen detecteren. Een driehoek kan dat op zichzelf. Vanuit financieel oogpunt is een driehoeksconfiguratie dus zeer efficiënt. Het is innovatiever en complexer om te doen werken. De Amerikanen plannen in wezen een vergrote versie van hun "L" aan het oppervlak te bouwen, om op die manier de precisie ervan te vergroten. Het zou evenwel maar om één L gaan. De bredere doelstelling van de Einsteintelecoop is om mondiaal de leiding te nemen. Met één grote L gaan de Amerikanen kunnen deelnemen aan het onderzoek, maar het niet trekken. Thans ligt het zwaartepunt nog in de VS, waar twee L-en gebouwd zijn; de bedoeling is om dat met de Einsteintelecoop naar Europa te halen.

Overigens zou men in Europa ook kunnen beslissen om de Einsteintelecoopdriehoek uit elkaar te halen en één L in de EMR en een andere op Sardinië te plaatsen. Het is dus niet noodzakelijk EMR of Italië. Mogelijke plannen in Oost-Duitsland kunnen het plaatje nog complexer maken. Als er op Sardinië of in Oost-Duitsland een L wordt gebouwd, en ook de Amerikanen bouwen de hunne, dan verdwijnt de bestaansreden voor de driehoekige Einsteintelecoop.

Er bestaat geen consensus over wat, puur wetenschappelijk gezien, de optimale configuratie zou zijn. Het is in dezen ook niet doorslaggevend. De opstelling, t.t.z. een driehoek dan wel twee L-vormen, zou wel een groot verschil maken op het vlak van het bredere ecosysteem. Bij die laatste optie zal de dynamiek plaatsvinden aan universiteiten, en niet, zoals bij het CERN en wellicht

M. Steven Coenegrachts (Open Vld) comprend que la qualité du sous-sol est cruciale pour la réussite du dossier. Quel est le niveau de qualité du sous-sol de l'Euregio Meuse-Rhin par rapport aux autres sites en lice?

Le fait que la candidature du télescope Einstein soit soutenue par trois pays (et quatre régions) offre sans doute un avantage concurrentiel en termes de présence d'établissements de recherche. Les orateurs invités partagent-ils ce point de vue?

C. Réponses des orateurs invités

Le professeur Thomas Hertog (KU Leuven) commence par une réflexion philosophique et déclare que la possibilité de remonter jusqu'au big bang ouvrira une nouvelle vision du monde. Il est très rare qu'une telle occasion se présente.

Une configuration en L n'est pas un observatoire. Deux structures en L sont nécessaires pour détecter les ondes gravitationnelles. Un triangle peut le faire à lui seul. D'un point de vue financier, une configuration triangulaire est donc très efficace. Elle est plus innovante et plus complexe à faire fonctionner. Les Américains envisagent essentiellement de construire à la surface une version agrandie de leur "L" afin d'en augmenter la précision. Cependant, il ne s'agirait que d'un seul L. L'objectif plus large du télescope Einstein est de prendre la tête au niveau mondial. Avec un seul grand L, les Américains pourront participer aux recherches, mais n'en prendront pas la direction. Actuellement, le centre de gravité se trouve encore aux États-Unis, où deux L ont été construits; l'intention est que l'Europe reprenne la main grâce au télescope Einstein.

On pourrait d'ailleurs aussi décider en Europe de démanteler le télescope Einstein triangulaire et d'installer un L dans l'Euregio Meuse-Rhin et un autre en Sardaigne. Il ne faut donc pas nécessairement choisir entre l'Euregio Meuse-Rhin ou l'Italie. D'éventuels projets en Allemagne orientale pourraient encore compliquer la donne. Si un L est construit en Sardaigne ou en Allemagne orientale et que les Américains construisent également le leur, le télescope Einstein triangulaire perd sa raison d'être.

D'un point de vue purement scientifique, il n'y a pas de consensus en ce qui concerne la configuration optimale. En l'espèce, cette question n'est pas non plus déterminante. La configuration, à savoir un triangle ou deux formes en L, ferait cependant une grande différence en termes d'écosystème au sens large. Si on opte pour la deuxième possibilité, la dynamique se déroulera dans

ook bij de Einsteintelecoop in een driehoek, rond de eigenlijke installatie.

De zoektocht naar gravitatiegolven is al een halve eeuw aan de gang. Met name in de VS werkten onderzoekers in de jaren 70 al op de detectie van gravitatiegolven. De idee om een ondergronds observatorium te bouwen zag het licht in Nederland. In de periode 2015-2016 hebben de Nederlanders een vraag tot samenwerking gericht aan hun collega's van de KU Leuven. Die begrepen meteen de opportuniteit die zich aandiende; mochten de Nederlanders het alleen kunnen, hadden ze dat niet nagelaten.

Het lijkt geen twijfel dat het, met drie landen en, wat België betreft, twee deelstaten en een federale overheid, moeilijker is om een coherent plan uit te werken. Eens dat plan er ligt, echter, ligt de winst (lees: het telescoop-project) voor het grijpen. De drie landen samen, met hun kennisinstellingen, kunnen bogen op een stevige basis voor het ecosysteem. Met zijn drieën is het ook doenbaarder – hoewel niet eenvoudiger – om tot de nodige politieke en financiële commitments te komen. Dit zal dan de kiem zijn van een Europees project.

Uiteraard is er samenwerking met CERN. Er is in Europa geen andere wetenschappelijke instelling van een dergelijke *envergure*.

Prof. Frédéric Nguyen (ULiège) is eveneens de mening toegedaan dat een kandidatuur gedragen door drie landen meer inspanningen vergt op het vlak van de coördinatie, maar tegelijk toelaat om de financiële last en het financiële risico te spreiden. Dat laatste is een onmiskenbaar voordeel.

Aan Duitse kant is dit inderdaad eerder een deelstaatselijk dan een bondsproject. Saksen heeft zich kandidaat gesteld voor de bouw van de Einsteintelecoop. Tegelijk is het zo dat het in Duitsland gefinancierde project ertoe strekt beide sites, EMR en Oost-Duitsland, te bestuderen. Alleszins voelt de spreker bij zijn Duitse collega's een duidelijk engagement om verder te gaan met het EMR-project.

De EMR bukt van de expertise, niet enkel in de onderzoeksinstellingen maar ook bij de ondernemingen (bijvoorbeeld op het vlak van rekenkracht). Dit rijke ecosysteem beschikt bovendien over uitstekende verbindingslijnen. Er is in de EMR als het ware sprake van een gemeenschap met intensieve contacten, niet het minst tussen de verschillende universiteiten.

les universités et non, comme pour le CERN et peut-être le télescope Einstein triangulaire, autour de l'installation proprement dite.

La recherche d'ondes gravitationnelles dure depuis un demi-siècle. Aux États-Unis notamment, les chercheurs travaillaient déjà à la détection des ondes gravitationnelles dans les années 70. L'idée de construire un observatoire souterrain a vu le jour aux Pays-Bas. En 2015-2016, les Néerlandais ont envoyé une demande de collaboration à leurs homologues de la KU Leuven. Ceux-ci ont immédiatement compris l'occasion qui se présentait; si les Néerlandais avaient pu s'en sortir seuls, ils n'auraient pas manqué de le faire.

Il est certain qu'avec trois pays et, en ce qui concerne la Belgique, deux entités fédérées et une autorité fédérale, il est plus difficile d'élaborer un plan cohérent. Cependant, une fois ce plan mis en place, les gains (comprenez le projet télescope Einstein) sont à portée de main. Les trois pays réunis, avec leurs centres de connaissances, peuvent se targuer de constituer une base solide pour l'écosystème. À trois, il est également plus réaliste – mais pas plus facile – d'obtenir les engagements politiques et financiers nécessaires. Les bases d'un projet européen seront ainsi jetées.

Il existe bien sûr une coopération avec le CERN. Il n'y a pas d'autre institution scientifique d'une telle envergure en Europe.

Le professeur Frédéric Nguyen (ULiège) est également d'avis qu'une candidature soutenue par trois pays requiert davantage d'efforts en termes de coordination, mais permet dans le même temps de répartir la charge financière et le risque financier. Ce dernier point constitue un avantage indéniable.

Du côté allemand, certains Länder s'impliquent effectivement bien plus dans le projet que l'État fédéral. La Saxe s'est certes portée candidate à la construction du télescope Einstein, mais deux sites – tant l'*Euregio Meuse-Rhin* (EMR) que l'Allemagne de l'Est – sont bel et bien étudiés dans le cadre du projet qui bénéficie d'un financement allemand. L'orateur estime que ses collègues allemands affichent une volonté manifeste de faire avancer le projet qui concerne l'EMR.

L'EMR regorge d'expertise, non seulement dans les instituts de recherche mais aussi dans les entreprises (par exemple sur le plan des forces de calcul). Cet écosystème très favorable bénéficie également d'excellentes connexions. L'EMR constitue en quelque sorte une véritable communauté qui se caractérise par des contacts intensifs, notamment entre les différentes universités.

Wat de geologische situatie van de verschillende kandidaat-sites betreft, geeft prof. Nguyen aan dat de ondergrond op Sardinië bestaat uit relatief oude rotsen. Die rotsen zijn erg compact en strekken zich uit tot aan de oppervlakte. Dit maakt dat de ondergrond daar bijzonder gevoelig is, in die mate dat een passerende vrachtwagen 40 km verderop direct kan worden opgemerkt. Er is sprake van golflengtes van 3 of 4 km, waardoor trillingen zich veel verder verspreiden. In de EMR, waar nochtans sprake is van veel meer menselijke activiteit (habitat, verkeersinfrastructuur etc.) dan in Sardinië, blijven de geluidsniveaus binnen de (voor de Einsteintelecoop aanvaardbare) normen. De EMR beschikt dus als het ware over een grotere veerkracht ten aanzien van menselijke activiteit.

De Vlaamse regering heeft met succes een beroep tot vernietiging ingesteld bij de Raad van State tegen de vergunning voor de bouw van zes windmolens in Dalhem. Zij argumenteerde dat de trillingen die van die windmolens zouden uitgaan, de EMR-kandidatuur voor de Einsteintelecoop in gevaar zouden kunnen brengen. De Raad van State is haar daarin gevolgd. De spreker acht het niet ondenkbaar dat tegen de tijd dat de Einsteintelecoop operationeel is – na 2035 – er technologie beschikbaar zal zijn om Newtoniaanse ruis ongedaan te maken.

Wat de samenwerking met CERN betreft, is het team van de ULIège onlangs nog op bezoek geweest in Zwitserland om raakpunten te vinden. Er werd reeds een kaderovereenkomst gesloten tussen Nikhef, CERN en INFN met het oog op de ontwikkeling van vacuümbuizen die de lasers zullen bevatten. Ook op andere vlakken is er samenwerking met CERN, met name wat cryogenie, lasers en trillingen betreft.

Prof. Thomas Hertog (KU Leuven) legt uit dat in de komende twee jaren alle aandacht zal uitgaan naar het opstellen van een bidbook, met daarin een beschrijving van de geofysische toestand, de financiële engagementen, de details van het ontwerp, de deelnemende kennisinstellingen enz. Nederland is reeds 20 jaar bezig met dit project. België heeft dus een achterstand maar die is niet onoverbrugbaar. Tegen 2026 moeten de Vlaamse en Waalse Gewesten en de Federale Staat een coherent en geloofwaardig plan opstellen voor de korte, middellange en lange termijn, inclusief een financieel engagement. Dit moet ervoor zorgen dat de Einsteintelecoop een door Nederland én België getrokken project wordt, met Duitsland – op het grondgebied waarvan de telescoop zich niet zal bevinden – als *junior partner*. Deze hoorzittingen komen dan ook op een zeer gunstig moment. Op Vlaams niveau is er reeds een solide beleidsplan. Het dossier ressorteert rechtstreeks onder de minister-president. Nu moet het Belgische niveau volgen.

En ce qui concerne la géologie des différents sites pour lesquels une candidature a été introduite, le professeur Nguyen indique que le sous-sol de la Sardaigne est constitué de roches relativement anciennes. Ces roches sont très compactes et elles sont présentes jusqu'à la surface du sol. Le sous-sol y est donc particulièrement sensible, au point de pouvoir immédiatement ressentir le passage d'un camion à 40 km de là. Les longueurs d'onde peuvent y être de 3 ou 4 km et les vibrations se propagent donc beaucoup plus loin. En EMR, où l'activité humaine (habitat, infrastructures de circulation, etc.) est pourtant beaucoup plus importante qu'en Sardaigne, les niveaux de bruit restent dans les normes (acceptables pour le télescope Einstein). L'EMR est donc plus résiliente par rapport à l'activité humaine.

Le Conseil d'État a donné raison au gouvernement flamand, qui avait introduit un recours en annulation contre le permis de construire six éoliennes à Dalhem. Le gouvernement flamand invoquait que les vibrations produites par ces éoliennes pourraient compromettre la candidature de l'EMR relative au télescope Einstein. Le Conseil d'État a suivi cette argumentation. Selon l'orateur, il n'est pas inconcevable qu'une technologie permettant l'annulation du bruit newtonien soit disponible au moment où le télescope Einstein sera opérationnel (après 2035).

En ce qui concerne la coopération avec le CERN, l'équipe de l'ULIège s'est récemment rendue en Suisse pour trouver des points de convergence. Un contrat-cadre a déjà été signé entre le Nikhef, le CERN et l'INFN pour le développement des tuyaux qui contiendront les lasers. Une coopération avec le CERN est aussi en cours dans d'autres domaines, notamment en ce qui concerne la cryogénie, les lasers et les vibrations.

Le professeur Thomas Hertog (KU Leuven) explique que la préparation d'un *bidbook* fera l'objet de toutes les attentions lors des deux prochaines années. Celui-ci devra décrire les conditions géophysiques, les engagements financiers, les détails du projet, les centres d'expertise participants, etc. Les Pays-Bas travaillent sur ce projet depuis 20 ans. La Belgique enregistre donc un retard, mais celui-ci peut être résorbé. D'ici 2026, les Régions flamande et wallonne ainsi que l'État fédéral devront élaborer un plan cohérent et crédible à court, moyen et long terme, comprenant un engagement financier. Le télescope Einstein pourrait alors être un projet porté à la fois par les Pays-Bas et la Belgique, avec l'Allemagne – sur le territoire de laquelle il ne sera pas implanté – comme *junior partner*. Les auditions en cours arrivent donc à point nommé. La Flandre a déjà élaboré un plan stratégique solide. Le dossier y relève directement du ministre-président. Le niveau belge doit maintenant lui emboîter le pas.

Naast het bidbook ligt er ook werk op de plank om een maatschappelijk draagvlak te creëren voor de Einsteintelecoop.

D. Bijkomende vragen en antwoorden

De heer Kurt Moons (VB) wil nog weten wie uiteindelijk de gunningsbeslissing zal nemen en welke budgetten voor de Einsteintelecoop zullen moeten worden uitgetrokken.

Prof. Frédéric Nguyen (ULiège) antwoordt dat de beslissing wordt genomen door de Europese Commissie. Een eerste schatting van de kosten werd opgesteld in 2019 en wordt momenteel geactualiseerd.

Wat de rol van de federale overheid betreft, geeft de spreker aan dat zij in ieder geval een duidelijk politiek engagement zal moeten aangaan. Daarnaast kan de expertise in de federale wetenschappelijke instellingen worden gemobiliseerd, onder meer op het vlak van seismologie en geologie.

In beide gewesten werden reeds oproepen gelanceerd voor projecten waarin bedrijven de lead nemen en universiteiten een ondersteunende rol vervullen. Deze oproepen zijn erg succesvol geweest. Het betreft oproepen in de domeinen van civiele techniek (beton, recyclage van rotsen), siliciumvezel (lasers, polijsting van spiegels), cryogenie en telecommunicatie. België kan bogen op een sterke ruimtevaartsector. Al die industrieën zullen hun nut bewijzen bij de ontwikkeling van de Einsteintelecoop.

Prof. Thomas Hertog (KU Leuven) citeert een bedrag in de grootteorde van 2,5 miljard euro over een periode van 10 à 15 jaar, te verdelen onder de drie landen. Voor België zou het om 700 à 800 miljoen euro gaan.

Outre le *bidbook*, il reste à susciter l'adhésion de la société envers le télescope Einstein, ce qui ne sera pas une mince affaire non plus.

D. Questions complémentaires et réponses

M. Kurt Moons (VB) aimerait encore savoir qui prendra la décision d'attribution finale et quels budgets devront être alloués au télescope Einstein.

Le professeur Frédéric Nguyen (ULiège) répond que la décision sera prise par la Commission européenne. Une première estimation des coûts a été réalisée en 2019 et est en cours d'actualisation.

En ce qui concerne le rôle de l'État fédéral, l'orateur indique qu'un engagement politique non équivoque de sa part sera nécessaire. En outre, il pourrait être fait appel à l'expertise des instituts de recherche fédéraux, notamment dans les domaines de la sismologie et de la géologie.

Plusieurs appels au lancement de projets pilotés par des entreprises, avec le soutien des universités, ont eu lieu dans les deux Régions. Ils ont rencontré un franc succès. Les domaines concernés sont ceux du génie civil (béton, recyclage de roches), de la fibre de silicium (lasers, polissage de miroirs), de la cryogénie et des télécommunications. La Belgique dispose d'un secteur spatial solide. Le développement du télescope Einstein permettra à ces diverses industries de démontrer leur valeur.

Selon le *professeur Thomas Hertog (KU Leuven)*, le coût de la construction sera de l'ordre de 2,5 milliards d'euros, répartis sur une période de 10 à 15 ans et entre les trois pays. Pour la Belgique, il atteindrait entre 700 et 800 millions d'euros.

II. — HOORZITTING VAN 14 JANUARI 2025

A. Inleidende uiteenzetting van Prof. Serge Habraken, hoogleraar Faculteit Wetenschappen (ULiège), Departement Fysica (Optique – Hololab), voorzitter van het directiecomité Centre Spatial de Liège (CSL) en van Prof. Christophe Collette, gewoon hoogleraar Faculteit Toegepaste Wetenschappen (ULiège), Departement Ruimtevaart en mechanica, directeur Laboratoire de Mécatronique de Précision

Prof. Serge Habraken (ULiège) begint zijn uiteenzetting met de zwaartekrachtgolven. Zoals besproken in de eerste hoorzitting (zie I. Hoorzitting van 17 december 2024), voorspelde Albert Einstein het bestaan ervan in navolging van zijn (algemene) relativiteitstheorie. Het betreft – kort gezegd – een vervorming van de ruimtetijd die ontstaat wanneer zware objecten in beweging zijn, bijvoorbeeld bij een samensmelting van twee zwarte gaten. Het zwaartekrachtveld wordt verstoord, waardoor zich een golf door de ruimte voortbeweegt. Het is zoals een steen die in het water tikt en daardoor golven teweegbrengt.

De zwaartekrachtgolven zijn moeilijk te meten. Hiervoor zijn interferometers nodig. Aan de oorsprong hiervan ligt de interferometer die Albert Michelson in 1887 ontwikkelde. Hij werd de eerste Amerikaanse laureaat van de Nobelprijs voor Natuurkunde. In 1972 ontwikkelde Rainer Weiss vervolgens de *Laser Interferometer detector*. Prof. Habraken illustreert hoe de interferometer de zwaartekrachtgolven kan meten via twee armen waarbij de laserstraal weerspiegeld wordt. Die stabiele, geometrische opstelling laat toe om te meten hoe het zwaartekrachtveld precies wordt verstoord. Hierbij gaan de zwaartekrachtgolven doorheen het aardoppervlak. Een ondergrondse opstelling leent zich er zelfs beter toe om in een stabiele omgeving de golven te meten.

Prof. Christophe Collette (ULiège) vult aan dat Rainer Weiss – ruim een halve eeuw na de voorspelling van Einstein – de meting van zwaartekrachtgolven in verband bracht met de interferometer. Sindsdien werd de technologie verder ontwikkeld via verschillende instrumenten. Er zijn twee instrumenten in de Verenigde Staten (LHO en LLO). Die vormen er samen het *Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory* (LIGO). Daarnaast is er VIRGO in Italië, GEO in Duitsland, en KAGRA in Japan. Andere instrumenten bevinden zich in de studie- of constructiefase.

In 2015 werden de zwaartekrachtgolven voor het eerst gedetecteerd. Dat overtuigde de wetenschappelijk

II. — AUDITION DU 14 JANVIER 2025

A. Exposé introductif du professeur Serge Habraken, professeur à la Faculté des Sciences de l'ULiège, Département de physique (Optique – Hololab), président du comité de direction du Centre Spatial de Liège (CSL) et du professeur Christophe Collette, professeur ordinaire à la Faculté des Sciences appliquées de l'ULiège, Département d'aérospatiale et mécanique, directeur du laboratoire de mécatronique de précision

Le professeur Serge Habraken (ULiège) revient d'abord sur les ondes gravitationnelles. Comme indiqué au cours de la première audition (voir I. Audition du 17 décembre 2024), Albert Einstein avait prédit leur existence dans le prolongement de sa théorie de la relativité (générale). Il s'agit – en résumé – d'une déformation de l'espace-temps qui se produit lorsque des masses importantes sont en mouvement, par exemple lors de la fusion de deux trous noirs. Le champ de gravité est alors perturbé et cette perturbation va se propager dans l'espace comme une onde. On peut comparer ce phénomène à la vague qui se propage quand on jette une pierre dans l'eau.

Il est difficile de mesurer les ondes gravitationnelles. Il faut, à cette fin, utiliser des interféromètres. Cet instrument a été inventé en 1887 par Albert Michelson, qui fut le premier lauréat américain du prix Nobel de physique. Ensuite, en 1972, Rainer Weiss a développé le détecteur par interférométrie laser (*Laser Interferometer detector*). Le professeur Habraken explique, à l'aide d'une illustration, comment l'interféromètre peut mesurer les ondes gravitationnelles en séparant le rayon laser en deux bras qui sont ensuite reflétés par des miroirs. Ce dispositif géométrique stable permet de mesurer précisément la perturbation du champ de gravité. Dès lors que les ondes gravitationnelles traversent la surface de la Terre, un dispositif sous-terrain permet même d'encore mieux mesurer les ondes dans un environnement stable.

Le professeur Christophe Collette (ULiège) ajoute que c'est plus d'un demi-siècle après la prédiction d'Einstein que Rainer Weiss a eu l'idée d'utiliser un interféromètre pour mesurer les ondes gravitationnelles. Depuis lors, la technologie a continué à être développée au travers de plusieurs instruments. Deux instruments disponibles aux États-Unis (LHO et LLO) forment ensemble l'Observatoire d'ondes gravitationnelles par interférométrie laser (*Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory* (LIGO)). L'orateur énumère d'autres instruments: VIRGO en Italie, GEO en Allemagne et KAGRA au Japon. Il ajoute que d'autres sont à l'étude ou en construction.

Les ondes gravitationnelles ont été détectées pour la première fois en 2015. Ces premières détections ont

gemeenschap om de observatie van het universum verder te zetten via de meting van zwaartekrachtgolven. De idee om een Einsteintelecoop op te richten dateert van voor 2015, maar kwam na de eerste detectie naar de voorgrond.

Waarom is het nodig een nieuw instrument te bouwen? Ten eerste laat het toe om de verkenning van het universum verder te zetten. Van ongeveer 10 waarnemingen per jaar zouden we naar 100.000 waarnemingen per jaar gaan. Ten tweede is het mogelijk om veel preciezer te meten. Het laat ook toe een *multi-messenger* detectie uit te voeren. Dat omvat een detectie van zowel zwaartekrachtgolven als elektromagnetische signalen.

Wat zijn de uitdagingen voor de Einsteintelecoop? Er zijn vooreerst de grondbewegingen, die kunnen volgen uit menselijke activiteiten of uit de natuurlijke bewegingen van de aarde. Ten tweede is er de thermische ruis, die toeneemt naargelang de temperatuur stijgt. Ten derde is er de variatie van de zwaartekracht. De universele gravitatiewet houdt in dat twee objecten die zich op een bepaalde afstand bevinden tot elkaar aangetrokken worden, waarbij de aantrekkingskracht proportioneel toeneemt met de massa van het object en proportioneel afneemt met de afstand tussen de objecten. Dat verklaart bijvoorbeeld waarom de maan rond de aarde blijft draaien. Wanneer de afstand tussen de objecten wijzigt, verandert de aantrekkingskracht en ontstaan zeer kleine bewegingen.

Hoe kunnen die drie elementen worden geneutraliseerd? Ten eerste mag de interferometer niet in contact staan met de aarde, zodat de grondbewegingen geen impact hebben. Ten tweede is een afkoeling nodig tot een cryogene temperatuur wordt bereikt (-250 °C) dichtbij het "absolute nulpunt", wat bijdraagt tot de stabiliteit van het instrument. Ten derde moet het instrument diep in de aarde worden gebouwd (-200 m), waar de omliggende objecten minder bewegen.

In het model voor de Einsteintelecoop bevinden zich verschillende torens in de drie hoeken. In een toren bevindt zich een spiegel, samen met de systemen voor de koeling en voor de isolatie van de grondbewegingen. Meerdere internationale projecten onderzoeken de precieze uitwerking ervan.

Deze uiteenzetting focust op het prototype dat werd ontwikkeld in het E-TEST-project. Het betreft een onderzoeksproject van 16 miljoen euro, gefinancierd door Interreg Euregio Maas-Rijn (EMR). Daarnaast zijn er nog andere financieringsbronnen, zodat het een project betreft van ongeveer 20 miljoen euro. Het E-TEST-project heeft geleid tot een prototype, dat weldra wordt geïnstalleerd in het *Centre Spatial de Liège* (CSL).

convaincu la communauté scientifique de poursuivre l'observation de l'univers au travers de la mesure de ces ondes. L'idée de développer le télescope Einstein date d'avant 2015, mais les premières détections l'ont réactivée.

Pourquoi faut-il construire un nouvel instrument? Premièrement, le télescope Einstein permettra de poursuivre l'exploration de l'univers en portant le nombre d'observations d'une dizaine à 100.000 par an. Deuxièmement, il permettra de réaliser des détections beaucoup plus précises et multimessagères, y compris d'ondes gravitationnelles et de signaux électromagnétiques.

Quels seront les défis pour le télescope Einstein? Il s'agit d'abord des mouvements du sol, qui peuvent résulter de l'activité humaine ou des mouvements naturels de la Terre. L'orateur évoque ensuite le bruit thermique, qui augmente en fonction de la température des corps. La troisième difficulté découle de la variation de la gravité. Conformément à la loi de la gravitation universelle, deux corps qui se trouvent à une certaine distance l'un de l'autre s'attirent mutuellement, et cette force d'attraction est proportionnelle à la masse de ces objets, et inversement proportionnelle à la distance qui les sépare. Cette loi explique, par exemple, pourquoi la Lune reste en orbite autour de la Terre. Lorsque la distance entre les objets change, la force d'attraction est modifiée, ce qui entraîne des mouvements de très faible amplitude.

Comment neutraliser ces trois éléments? Premièrement, l'interféromètre devra être déconnecté de la Terre afin de neutraliser les mouvements du sol. Deuxièmement, il devra être refroidi à une température cryogénique (-250 °C), proche du "zéro absolu", qui contribuera à sa stabilité. Troisièmement, cet instrument devra être construit à une grande profondeur (-200 m), où les objets environnants bougent moins.

Plusieurs tours sont prévues dans les trois coins du modèle du télescope Einstein. Chaque tour sera équipée d'un miroir et de ses propres systèmes de refroidissement et d'isolation des mouvements du sol. Sa mise en œuvre exacte fait l'objet de plusieurs projets de recherche à l'échelle internationale.

L'orateur poursuit son exposé en évoquant le prototype développé dans le cadre du projet E-TEST. Il s'agit d'un projet de recherche financé à hauteur de 16 millions d'euros par le programme Interreg Euregio Meuse-Rhin (EMR) et par d'autres sources de financement pour un budget total de 20 millions d'euros. Le projet E-TEST a permis de construire un prototype qui sera prochainement installé au *Centre Spatial de Liège* (CSL).

Het E-TEST-project focust op het moeilijkste punt, namelijk de afkoeling van een grote spiegel tot een cryogene temperatuur. Na enkele jaren is een prototype tot stand gekomen. Hierbij is voor de eerste keer ter wereld een grote spiegel in silicium tot een cryogene temperatuur gebracht.

Het E-TEST-prototype heeft zes unieke kenmerken. Ten eerste is er de seismische isolatie. Dat gebeurt via een combinatie van verschillende strategieën, aangezien er nog geen oplossing beschikbaar was.

Prof. Serge Habraken (ULiège) duidt het tweede uniek kenmerk: de koeling via straling.

De warmteoverdracht kan op diverse wijzen gebeuren: via conductie (bijvoorbeeld geleiding via het raam), convectie (bijvoorbeeld stroming van warme en koude lucht) en straling (bijvoorbeeld de warmte van de zon). De eerste stap om een instrument te testen is een vacuüm creëren. Dat vereist een miljardste van de atmosferische druk. Dat moet nog duizendmaal beter voor de Einsteintelecoop. In die zin is de convectie alvast uitgesloten. Gelet op het probleem van de groundbewegingen, is ook de conductie uitgesloten. De afkoeling van de spiegel moet dus via straling gebeuren.

De doeltreffendheid van de afkoeling via straling hangt af van het uitwisselingsoppervlak en van de emissiviteit. De emissiviteit betreft het vermogen om energie te absorberen en uit te stralen. Een zwart lichaam heeft een maximale emissiviteit, terwijl dat bij een wit lichaam minimaal is.

De keuze van de materialen is dus belangrijk. Ze moeten bestand zijn tegen een vacuüm, zodat ze niet verdampen en zo de andere materialen aantasten. Daarnaast is de vormgeving belangrijk om het uitwisselingsoppervlak te maximaliseren. Zoals vermeld, is ook een extreme afkoeling vereist tot een zeer lage temperatuur om cryogene omstandigheden te creëren. Via vloeibaar stikstof kan men tot -200 °C koelen. Om de temperatuur verder te doen dalen tot 250 °C heeft men helium nodig, wat een duurdere en complexere techniek inhoudt.

Voor het systeem zijn dunne metalen lamellen nodig. Het betreffen zwarte lamellen die het uitwisselingsoppervlak uitbreiden. Het betreft geen glad, maar wel een gekarteld oppervlak. Die lamellen worden beschilderd met een specifieke verf. Zo wordt een zeer hoog emissieniveau bereikt. Eind 2023 werd een experiment uitgevoerd waarbij na achttien dagen de omgevingstemperatuur gedaald was tot -250 °C. Dat is een redelijke termijn,

Le projet E-TEST se concentre sur le point le plus délicat, à savoir le refroidissement d'un grand miroir à température cryogénique. Après quelques années, un prototype a pu être créé et – c'est une première mondiale – un grand miroir en silicium a pu être refroidi à température cryogénique.

Le prototype E-TEST a six caractéristiques uniques. La première est son isolation sismique, réalisée en combinant différentes stratégies faute de solution sur mesure.

Le professeur Serge Habraken (ULiège) explique la seconde spécificité unique: le refroidissement radiatif.

La transmission de chaleur peut avoir lieu de diverses manières: par conduction (par exemple, au contact d'une fenêtre), par convection (par exemple, la circulation de l'air chaud et de l'air froid) et par rayonnement (par exemple, la chaleur du soleil). La première étape pour tester un instrument est de créer un vide, ce qui nécessite un milliardième de la pression atmosphérique. Il faudra encore faire mille fois mieux pour le télescope Einstein. La convection est dès lors exclue d'office. Vu le problème posé par les vibrations du sol, la conduction l'est également. Le refroidissement du miroir devra donc avoir lieu par rayonnement.

L'efficacité du refroidissement radiatif dépend de la surface d'échange et de l'émissivité. L'émissivité est la capacité à absorber et à émettre de l'énergie. Un corps noir a une émissivité maximale, alors que celle d'un corps blanc est minimale.

Le choix des matériaux a donc de l'importance. Ils doivent résister au vide pour ne pas s'évaporer, ce qui contaminerait les autres matériaux. Par ailleurs, l'architecture est importante en vue de maximiser les surfaces d'échange. Comme mentionné précédemment, il faut un refroidissement extrême, jusqu'à une température très basse, pour créer un environnement cryogénique. L'azote liquide permet de refroidir la température jusqu'à -200 °C. Pour l'amener à -250 °C, il faut de l'hélium, qui nécessite une technique plus onéreuse et plus complexe.

Le système requiert l'utilisation de fines lamelles métalliques. Il s'agit de lamelles noires qui augmentent la surface d'échange. La surface n'est pas plane, mais ondulée. Ces lamelles sont recouvertes d'une peinture spécifique, qui permet d'atteindre une émissivité très élevée. Fin 2023, une expérience a été menée en la matière. Au bout de dix-huit jours, la température ambiante avait atteint -250 °C. C'est un délai raisonnable, étant

rekening houdend met de dertig of vijftig jaar die nodig zijn voor het ontwikkelen van een telescoop.

Prof. Christophe Collette (ULiège) vermeldt als derde uniek kenmerk dat de elektronica uiterst stabiel moet kunnen functioneren bij een zeer lage temperatuur. Als vierde uniek kenmerk geldt de ontwikkeling van de accelerometers, die zeer zwakke bewegingen kunnen detecteren bij een zeer lage frequentie en bij zeer lage temperaturen. Een vijfde uniek kenmerk is de ontwikkeling van een spiegel in eenkristallig silicium. Die spiegel wordt gemaakt door Amos, een Luikse onderneming. Het is een unieke spiegel op wereldvlak, met een bijzondere geleiding van de warmte en met een interne verdamping. Dat materiaal wordt gepolijst, en vervolgens geassembleerd en getest in het prototype.

Het laatste uniek kenmerk betreft de ontwikkeling van een ophangstelsel voor de spiegel. Momenteel bestaat er geen stelsel om de spiegel op te hangen en tegelijk de warmte eruit te halen, zonder dat er parasitaire trillingen optreden. Dat vormt het voorwerp van lopend onderzoek.

Het besproken prototype berust op een samenwerking tussen partners in België, Nederland en Duitsland. Daarnaast zijn er meerdere laboratoria die andere soorten technologieën ontwikkelen die nodig zijn voor de Einsteintelecoop. Soms is er een overlap, soms niet. De zes voormelde kenmerken zijn uniek aan het besproken prototype en bieden een voordeel bij de kandidatuur voor de Einsteintelecoop. In dat verband verwijst prof. Collette naar de samenwerking tussen het E-TEST-project, dat het besproken prototype in Luik betreft, en het ET Pathfinder-project, dat wordt uitgevoerd in een laboratorium in Maastricht. Vooraf werd er gezamenlijk een lastenboek opgesteld zodat de projecten zo complementair mogelijk zijn.

De stand van zaken van het E-TEST-prototype laat zich als volgt samenvatten. In 2023 werd de eerste assemblage uitgevoerd van de geïsoleerde, gekoelde spiegel. In de loop van 2025 zal het worden geïnstalleerd in een nieuw gebouw van het CSL. Daar kan de technologie verder op punt gezet worden.

De impact hiervan situeert zich op diverse niveaus. Er is vooreerst de rechtstreekse impact op de werkgelegenheid. Zo is er sprake van zes tot zeven voltijdse equivalenten per miljoen euro dat wordt geïnvesteerd. Er is daarnaast ook een onbekende impact. Het internet werd bijvoorbeeld ontwikkeld in CERN in Genève (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*). Een toepassing die in die zin zou kunnen profiteren van de geboekte vooruitgang in het kader van de Einsteintelecoop is de

gegeven dat het er dertig of vijftig jaar nodig is om een telescoop te ontwikkelen.

Le professeur Christophe Collette (ULiège) mentionne la troisième spécificité unique: l'électronique doit pouvoir fonctionner de manière très stable à très basse température. La quatrième spécificité unique est le développement des accéléromètres, qui peuvent détecter des mouvements extrêmement faibles à des fréquences et à des températures extrêmement basses. La cinquième spécificité unique est la fabrication d'un miroir en silicium monocristallin. Ce miroir est fabriqué par Amos, une entreprise liégeoise. Il s'agit d'un miroir unique au monde, qui a des propriétés particulières en termes de conduction de la chaleur et de dissipation interne. Ce miroir est poli puis assemblé et testé dans le prototype.

La dernière spécificité unique est le développement d'un système de suspension du miroir. Pour le moment, il n'existe pas de technique permettant de suspendre le miroir tout en extrayant la chaleur sans induire de vibrations parasites. Des recherches sont en cours à ce sujet.

Le prototype à l'examen repose sur une collaboration entre des partenaires situés en Belgique, aux Pays-Bas et en Allemagne. Par ailleurs, plusieurs laboratoires développent d'autres types de technologies qui seront nécessaires au télescope Einstein. Il y a parfois des recouvrements, mais pas toujours. Les six spécificités précitées sont propres au prototype à l'examen et présentent un avantage pour notre candidature pour accueillir le télescope Einstein. À cet égard, le professeur Collette renvoie à la collaboration entre le projet E-TEST à Liège, relatif au prototype à l'examen, et le projet ET Pathfinder, mené dans un laboratoire de Maastricht. Un cahier des charges a été établi au préalable afin que les projets soient les plus complémentaires possibles.

L'état d'avancement du prototype E-TEST peut être résumé comme suit. En 2023, on a réalisé le premier assemblage du miroir isolé et refroidi. Dans le courant de l'année 2025, il sera installé dans un nouveau bâtiment du CSL. La technologie pourra y être peaufinée.

L'impact du projet se situe à différents niveaux. Il y aura tout d'abord une incidence directe sur l'emploi. Il est ainsi question de six à sept équivalents temps plein par million d'euros investis. Par ailleurs, il y aura aussi un impact inconnu. L'internet a par exemple été développé au CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) à Genève. Dans le même ordre d'idées, une application qui pourrait bénéficier des avancées réalisées dans le cadre du télescope Einstein est l'informatique

kwantuminformatica, waarvoor zeer hoge trillingsisolatie en cryogene temperaturen nodig zijn.

Kortom, de diverse inspanningen en samenwerkingen hebben ertoe geleid dat de technologie rijper is geworden. De technologie vloeit deels voort uit de ruimtevaartactiviteiten in België tijdens de voorbije vijftig jaar. Daarnaast zijn er ook nieuwe inspanningen, zoals het besproken prototype. Dat zet onze kandidatuur kracht bij in vergelijking met andere kandidaten.

B. Vragen en opmerkingen van de leden

Mevrouw Frieda Gijbels (N-VA) heeft begrepen dat prof. Habraken verantwoordelijk is voor het management van het E-TEST-project en in die hoedanigheid de partnerschappen tussen de verschillende entiteiten coördineert. Hoe verloopt die samenwerking? Op welke manier kunnen we ons onderscheiden ten opzichte van de andere deelnemende landen alsook van de andere kandidaat-sites?

Prof. Habraken gaf eerder te kennen dat het ook de bedoeling is om de economische en ecologische voordelen van het project aan te tonen. Kan hij dat nader toelichten? Werden er reeds schattingen gemaakt? Zullen er ook opportuniteiten zijn voor bedrijven en kennisinstellingen die niet rechtstreeks betrokken zijn bij de Einsteintelecoop? Zo gaf de genodigde aan dat het CRISTAL-laboratorium ook zou openstaan voor ondernemingen en wetenschappelijke entiteiten. Over welke toepassingen gaat het dan precies? Biedt het telescoopproject ook perspectieven op het vlak van toerisme?

Voor de ontwikkeling van de Einsteintelecoop zal veel technologie nodig zijn. Worden ondernemingen uit de EMR daarbij betrokken? Hebben wij goede bedrijven die daarvoor in aanmerking komen? Is het bedrijfsleven voldoende op de hoogte van het project? Kunnen de Kamerleden een rol spelen bij het vergroten van de kennis omtrent de Einsteintelecoop?

Er bestaan in de wereld verschillende projecten voor het bouwen van observatoria voor gravitatiegolven. Onder meer in de VS is dat het geval. Wat onderscheidt de technologie van de Einsteintelecoop van die andere projecten? Is daar bijvoorbeeld ook sprake van cryogenie?

De heer Daniel Bacquelaine (MR) zou graag vernemen hoe het EMR-project zich verhoudt tot de concurrent op Sardinië. Wat zijn onze troeven? Wat is de voortgang van de Sardijnse kandidatuur?

quantique, qui nécessite une isolation des vibrations très importantes et des températures cryogéniques.

En bref, les divers efforts et collaborations ont permis de faire mûrir la technologie. Elle est en partie l'héritage des activités menées dans le domaine spatial en Belgique au cours des cinquante dernières années. Par ailleurs, de nouveaux efforts sont également fournis, comme le prototype à l'examen. Cela renforce notre candidature par rapport à d'autres.

B. Questions et observations des membres

Mme Frieda Gijbels (N-VA) a compris que le professeur Habraken était responsable de la gestion du projet E-TEST et qu'en cette qualité, il coordonnait les partenariats entre les différentes entités. Comment cette coopération se déroule-t-elle? Comment pouvons-nous nous distinguer par rapport aux autres pays participants, et par rapport aux autres sites candidats?

Le professeur Habraken a indiqué précédemment que l'objectif était également de démontrer les avantages économiques et écologiques du projet. Pourrait-il apporter plus de précisions à ce sujet? Des estimations ont-elles déjà été réalisées? Le projet de télescope Einstein ouvrira-t-il aussi des perspectives aux entreprises et aux centres d'expertise qui n'y sont pas associés directement? L'orateur invité a indiqué par exemple que le laboratoire CRISTAL serait aussi accessible aux entreprises et aux organismes scientifiques. De quelles applications parle-t-on exactement? Le projet de télescope offrira-t-il aussi des perspectives au secteur touristique?

De nombreuses technologies seront nécessaires pour construire le télescope Einstein. Des entreprises établies dans l'EMR sont-elles associées au projet? Disposons-nous d'entreprises de qualité qui pourraient entrer en ligne de compte? Le monde des entreprises est-il suffisamment au courant de ce projet? Les membres de la Chambre des représentants pourraient-ils jouer un rôle dans la diffusion des informations sur le télescope Einstein?

Plusieurs projets de construction d'observatoires d'ondes gravitationnelles sont en cours dans le monde, notamment aux États-Unis. Qu'est-ce qui distingue la technologie du télescope Einstein de celle de ces autres projets? Ceux-ci impliquent-ils aussi par exemple la cryogénie?

M. Daniel Bacquelaine (MR) demande où se situe le projet de l'EMR par rapport à son concurrent sarde. Quels sont nos atouts? Comment la candidature sarde progresse-t-elle?

De heer Dieter Keuten (VB) merkt op dat de thans bestaande observatoria voor gravitatiegolven L-vormig zijn, terwijl de Einsteintelecoop driehoekig zal zijn. Vanwaar die keuze? Wat zijn de voordelen van een driehoek? Plant men ook elders in de wereld driehoekige observatoria?

Het verheugt de heer Keuten dat er al veel werk is verzet; het prototype is zo goed als klaar. Er wordt goed samengewerkt, met name met de Nederlanders. Kunnen de genodigden aangeven hoe de samenwerking met de Duitse partners verloopt? Duitsland wedt op verschillende paarden; de deelstaat Saksen heeft haar eigen project voorgesteld en onze oostburen werken ook mee met de Italiaanse concurrentie. Is de samenwerking met Duitsland duurzaam te noemen? Moeten we eventueel verder met een Belgisch-Nederlandse samenwerking?

Omtrent dit project enthousiasme wekken in België en Nederland is niet zo moeilijk. De beslissing zal echter worden genomen op Europees niveau. We zullen dus de andere EU-lidstaten aan onze kant moeten krijgen. Hoe pakken we dat best aan?

Mevrouw Isabelle Hansez (Les Engagés) zou graag weten in hoeverre het feit dat het EMR-project door drie landen wordt gedragen, een voordeel uitmaakt dan wel in ons nadeel kan spelen.

Wat verwachten de genodigden van de federale overheid? Wat kan de federale regering doen om de kandidatuur te ondersteunen? Hebben de professoren suggesties voor de onderhandelaars?

Ook *de heer Dimitri Legasse (PS)* zou van de genodigden graag meer uitleg krijgen over de troeven en zwaktes van het EMR-project ten opzichte van de andere kandidaat-projecten, met name het Italiaanse. Wat kunnen de autoriteiten doen, naast het voorzien in financiering, om het project vooruit te helpen?

De heer Steven Matheï (cd&v) plaatst de vraag omtrent de relatieve sterktes en zwaktes van het ERM-project in een mondiaal perspectief; hoe verhoudt het EMR-project zich tot gelijkaardige initiatieven in andere delen van de wereld?

Er wordt binnen het EMR-project (goed) samengewerkt tussen drie landen. Hoe ervaren de genodigden deze samenwerking? Is het grensoverschrijdende karakter van het EMR-project een troef of eerder een hinderpaal?

M. Dieter Keuten (VB) note que les observatoires d'ondes gravitationnelles déjà existants sont construits en forme de L, alors que le télescope Einstein sera de forme triangulaire. Pourquoi ce choix? Quels sont les avantages d'une forme triangulaire? Est-il aussi prévu de construire des observatoires triangulaires ailleurs dans le monde?

M. Keuten se réjouit du travail considérable qui a déjà été réalisé, le prototype étant quasiment prêt. La coopération est bonne, notamment avec les Néerlandais. Les orateurs invités pourraient-ils préciser comment se déroule la coopération avec nos partenaires allemands? En effet, l'Allemagne mise sur plusieurs chevaux: le land de Saxe a présenté son propre projet et nos voisins allemands collaborent aussi avec nos concurrents italiens. La coopération avec l'Allemagne peut-elle être qualifiée de durable? Faudrait-il éventuellement poursuivre le projet sur la base d'une coopération exclusivement belgo-néerlandaise?

Ce projet suscite aisément l'enthousiasme en Belgique et aux Pays-Bas. Cependant, la décision sera prise au niveau européen. Nous devons donc convaincre les autres États membres. Quelle serait la meilleure stratégie pour y parvenir?

Mme Isabelle Hansez (Les Engagés) demande dans quelle mesure le fait que le projet de l'EMR soit soutenu par trois pays peut constituer un avantage ou, au contraire, jouer en notre défaveur.

Qu'attendent les orateurs invités de l'autorité fédérale? Qu'est-ce que le gouvernement fédéral pourrait faire pour soutenir cette candidature? Les professeurs ont-ils des suggestions à formuler aux négociateurs?

M. Dimitri Legasse (PS) demande aussi aux orateurs invités de préciser davantage les atouts et les faiblesses du projet de l'EMR par rapport aux autres projets candidats, et notamment au projet italien. Outre le financement, que peuvent faire les autorités pour encourager ce projet?

M. Steven Matheï (cd&v) inscrit la question sur les atouts et les faiblesses du projet de l'EMR dans une perspective mondiale: comment ce projet se situe-t-il par rapport à des initiatives similaires menées dans d'autres parties du monde?

Le projet de l'EMR repose sur une (bonne) coopération entre trois pays. Comment les orateurs invités vivent-ils cette coopération? Le caractère transfrontalier de ce projet est-il un atout, ou plutôt un obstacle?

Een hypothetisch “compromis” op Europees niveau zou erin kunnen bestaan dat er één L-vormig observatorium wordt gebouwd in de EMR en één op Sardinië. Zou dat een effect hebben op de wetenschappelijke resultaten? Wat zou dat betekenen voor het reeds uitgevoerde voorbereidende werk?

Volgens Geert Noels heeft de Einsteintelecoop de potentie om generaties van Europeanen te doen dromen. Delen de genodigden deze mening, vanuit hun praktijkvisie?

Tot slot vraagt de heer Matheï zich af of het mogelijk zou zijn een bezoek te brengen aan het E-TEST-prototype.

De heer Steven Coenegrachts (Open Vld) wil vernemen in welke mate de keuze voor een L-vorm dan wel een driehoek een impact heeft op de benodigde technologie.

Is de technologie waaraan de genodigden werken gelinkt aan de ondergrond in de EMR? Zou het denkbaar zijn dat het E-TEST-prototype op een andere plek, pakweg op Sardinië, wordt geïnstalleerd?

C. Antwoorden van de uitgenodigde sprekers

Prof. Serge Habraken (ULiège) geeft aan dat het CSL partnerschappen heeft met het merendeel van de Belgische universiteiten. Bij dit project is er een onderscheid tussen de fundamentele, wetenschappelijke aspecten (bijvoorbeeld de zwaartekrachtgolven) en de technologische aspecten (bijvoorbeeld het prototype). Bij het E-TEST-project was er bijvoorbeeld nog een aanvullend project, genaamd *ET2SMEs*, in het kader van de Interreg EMR. Hierbij werden de ondernemingen in kaart gebracht die beschikken over nuttige technologie voor de Einsteintelecoop. Zo werd er een database aangemaakt die zowel die ondernemingen bevat als de samenwerking met de universiteiten en onderzoekscentra.

Verder benadrukt prof. Habraken het belang om de krachten te bundelen en eenduidige prioriteiten te bepalen vanuit de verschillende Belgische bestuursniveaus. Dat laat toe om eenzelfde stem te laten horen in het overleg met de andere deelnemende landen (Nederland en Duitsland), waarbij elk land strijdt voor zijn kroonjuwelen. Er ontbreekt momenteel een eenduidige Belgische visie op de technologieën die we willen doordrukken en identificeren als een technologie die aan België toebehoort. Dat kan ervoor zorgen dat het zwaartepunt niet louter in Nederland komt te liggen.

Un hypothétique “compromis” européen pourrait consister à construire deux observatoires en forme de L, l’un dans l’EMR et l’autre en Sardaigne. Cela pourrait-il avoir une incidence sur les résultats scientifiques? Quelles en seraient les conséquences pour les travaux préparatoires déjà réalisés?

Selon Geert Noels, le télescope Einstein a le potentiel pour faire rêver des générations d’Européens. Forts de leur point de vue pratique, les orateurs invités partagent-ils cet avis?

M. Matheï conclut son intervention en demandant s’il serait possible d’aller voir le prototype E-TEST.

M. Steven Coenegrachts (Open Vld) demande dans quelle mesure le choix d’un observatoire en forme de L ou de forme triangulaire aura une incidence sur la technologie nécessaire.

La technologie à laquelle les orateurs invités travaillent est-elle liée au sous-sol de l’EMR? En d’autres termes, serait-il envisageable que le prototype E-TEST soit installé ailleurs, par exemple en Sardaigne?

C. Réponses des orateurs invités

Le professeur Serge Habraken (ULiège) indique que le CSL a développé des partenariats avec la plupart des universités belges. Dans le cadre du projet à l’examen, on peut établir une distinction entre les aspects liés à la science fondamentale (par exemple, les ondes gravitationnelles) et les aspects technologiques (par exemple, la construction du prototype). Dans le cadre du projet E-TEST, on avait par exemple aussi mené un projet complémentaire, baptisé *ET2SMEs*, qui faisait partie d’Interreg EMR. À cette occasion, on a établi une liste des entreprises disposant d’une technologie utile pour le télescope Einstein. Cela a permis de mettre sur pied une base de données répertoriant tant ces entreprises que les coopérations avec les universités et les centres de recherche.

Ensuite, le professeur Habraken souligne qu’il importe que les différents niveaux de pouvoir belges rassemblent leurs forces et fixent des priorités univoques, ce qui permettra de parler d’une seule voix lors de la concertation avec les autres pays participants (les Pays-Bas et l’Allemagne), où chaque pays défend ses atouts. Pour l’instant, il n’existe pas de vision belge uniforme quant aux technologies que nous souhaitons pousser et identifier comme étant réservées à la Belgique. Cette vision permettrait de veiller à ce que le centre de gravité du projet ne se situe pas uniquement aux Pays-Bas.

De lokale ondernemingen worden betrokken bij de ontwikkeling van de Einsteintelecoop. Zoals vermeld, maakt de Luikse onderneming Amos de spiegels voor het prototype. Ook vele andere ondernemingen kunnen worden betrokken.

Prof. Christophe Collette (ULiège) vult aan dat er een *industrial advisory board* (ET IAB) werd opgericht in het kader van het E-TEST-project. Dat orgaan verenigt 200 industriële tijdens verschillende vergaderingen.

De unieke kenmerken van het E-TEST-prototype worden ontwikkeld in samenwerking met de Belgische en Europese industrie. In België bestaat er met name al een expertise in het polijsten spiegels in eenkristallig silicium (Amos) en in het ophangen van de spiegels (Wielandts). De financiering van de projecten gebeurt vanuit het Waals Gewest via *Skywin Wallonie*, als cluster voor de ruimtevaartsector.

Wat betreft de verhouding tot de Italiaanse kandidatuur, merkt prof. Collette op dat de Europese samenwerking voor de Einsteintelecoop is ontstaan in 2018. Het houdt verschillende activiteiten en werkgroepen in met wekelijkse vergaderingen tussen de partners, waaronder Italië en de EMR. Op dat wetenschappelijke niveau is de concurrentie minder voelbaar. Iedereen wenst dat de Einsteintelecoop realiteit wordt.

Wat betreft de vorm van de Einsteintelecoop, maakt de L-, LL- of driehoeksofstelling geen verschil voor de ontwikkeling van de technologische instrumenten. Er zijn daarnaast wel verschillen, bijvoorbeeld bij de waarneming en bij een upgrade van het instrument.

Prof. Serge Habraken (ULiège) vult aan dat de driehoeksofstelling in theorie performanter kan zijn. Het is vooral Italië dat een LL-opstelling wenst. Een driehoeksofstelling is complexer dan een L-opstelling, maar eenvoudiger dan een LL-opstelling. De kosten bij een driehoeksofstelling liggen hoger dan bij een L-opstelling, zodat die laatste opstelling voor Italië makkelijker te financieren is. De tweede L-opstelling zou dan elders kunnen geïnstalleerd worden. De vorm hangt dus samen met de financieringsmogelijkheden. De EMR-kandidatuur heeft als voordeel dat de kosten van een driehoeksofstelling kunnen worden verdeeld tussen België, Nederland en Duitsland.

Prof. Christophe Collette (ULiège) voegt toe dat er ook voordelen kunnen zijn bij een LL-opstelling, bijvoorbeeld voor de waarnemingscapaciteit. Dat is bijvoorbeeld het geval via de twee instrumenten in de Verenigde Staten. Vanuit wetenschappelijk standpunt is het onderscheid

Les entreprises locales sont associées au développement du télescope Einstein. Comme mentionné précédemment, l'entreprise liégeoise Amos fabrique les miroirs pour le prototype. De nombreuses autres entreprises pourraient aussi être associées au projet.

Le professeur Christophe Collette (ULiège) ajoute qu'un *industrial advisory board* (ET IAB) a été créé dans le cadre du projet E-TEST. Cet organe regroupe 200 industriels qui se réunissent lors de divers événements.

Les spécificités uniques du prototype E-TEST sont développées en coopération avec l'industrie belge et européenne. En Belgique, nous disposons par exemple déjà d'une expertise dans le domaine du polissage des miroirs en silicium monocristallin (Amos) et de la suspension des miroirs (Wielandts). Le financement des projets est assuré par la Région wallonne au travers de *Skywin Wallonie*, le pôle de compétitivité du secteur aérospatial.

Pour ce qui est de savoir où en est notre candidature par rapport à la candidature italienne, le professeur Collette fait observer que la coopération européenne relative au projet de télescope Einstein a commencé en 2018. Dans ce cadre, diverses activités sont organisées, plusieurs groupes de travail ont été mis sur pied et des réunions hebdomadaires ont lieu entre les partenaires, notamment l'Italie et l'EMR. À ce niveau scientifique, la concurrence est moins perceptible. Tout le monde souhaite que le télescope Einstein devienne une réalité.

En ce qui concerne la forme du télescope Einstein, le fait qu'il y ait un L, deux L ou un triangle ne changera rien au développement des instruments technologiques. Il y aura en revanche des différences, par exemple en termes d'observation et de mise à jour de l'instrument.

Le professeur Serge Habraken (ULiège) ajoute que la forme en triangle peut, en théorie, être plus performante. C'est surtout l'Italie qui souhaite deux L. Un triangle est plus complexe qu'un L, mais plus simple que deux L. Les coûts d'un triangle sont plus élevés que ceux d'un L, de sorte que cette forme est plus facile à financer pour l'Italie. Le deuxième L pourrait alors être installé ailleurs. La forme dépend donc des possibilités de financement. La candidature de l'EMR présente l'avantage que les coûts d'un triangle peuvent être partagés entre la Belgique, les Pays-Bas et l'Allemagne.

Le professeur Christophe Collette (ULiège) ajoute que disposer de deux L présente également certains avantages, notamment pour la capacité d'observation. C'est par exemple le cas des deux instruments disponibles aux États-Unis. Du point de vue scientifique, il

tussen de vormen dus te nuanceren. Het financieel luik is een ander verhaal.

Wat de bodemkwaliteit betreft, is er geen impact voor de technologische instrumenten. De geologische verschillen tussen de EMR en Sardinië zijn aan bod gekomen tijdens de eerste hoorzitting. Aangezien de instrumenten de kleine verschillen kunnen opvangen, lijkt de ondergrond geen determinerend criterium te zijn voor de ene of de andere kandidatuur.

Wat de rol van de Duitse collega's in Aken betreft, wijst prof. Collette erop dat zij als partner betrokken zijn bij het E-TEST-project. Die knowhow draagt bij tot het prototype, bijvoorbeeld wat betreft de laser en de optica.

Wat de sterktes en de zwaktes van de EMR-kandidatuur betreft tegenover de Italiaanse kandidatuur, valt – zoals vermeld – de kostenverdeling op te merken tussen de drie landen. Er is ook een voordeel wat betreft de aanwezige infrastructuur in de EMR. Dat draagt bij tot de aantrekkingskracht en de ontwikkeling van de gehele regio.

Prof. Serge Habraken (ULiège) benadrukt dat Sardinië een erg afgelegen plaats is, waar minder infrastructuur aanwezig is. Hij verwijst naar de infrastructuur in en rond Genève die toelaat om gemakkelijk naar CERN te gaan. In de EMR zijn er bijvoorbeeld veel luchthavens om hieraan tegemoet te komen. Dat is ook van belang voor het bezoekerscentrum. Daarnaast moet er ook oog zijn voor de negatieve impact op korte termijn voor de buurtbewoners, wanneer de ondergrondse werken worden uitgevoerd. Die is waarschijnlijk kleiner in Sardinië, gelet op de lagere bevolkingsdichtheid.

Zoals prof. Collette heeft gedeut, hangt de ontwikkelde technologie niet af van de uiteindelijke site. De ontwikkeling van een cruciale en unieke technologie blijft belangrijk, bijvoorbeeld via de ophangings- en koelingssystemen voor de telescoop. Het laat toe om zich te positioneren als Belgische industrie, universiteiten en onderzoekscentra.

Wat betreft de meerwaarde van de Einsteintelecoop tegenover de bestaande instrumenten, wijst prof. Habraken op de nood aan complementaire waarnemingen. Er zijn meerdere instrumenten nodig om het gehele universum te vatten vanuit verschillende locaties.

convient donc de nuancer la distinction entre les formes. Quant au volet financier, il s'agit d'une autre question.

L'orateur indique que la qualité du sol n'a pas d'incidence sur les instruments technologiques. Les différences géologiques entre l'EMR et la Sardaigne ont été évoquées au cours de la première audition. Dès lors que les instruments sont capables de compenser les petites différences, la nature du sous-sol ne semble pas être un critère déterminant en faveur de l'une ou de l'autre candidature.

En ce qui concerne le rôle de ses collègues allemands d'Aix-la-Chapelle, le professeur Colette indique que ces collègues sont associés au projet E-TEST en tant que partenaires. Leur savoir-faire est mis à profit pour la fabrication du prototype, notamment dans le domaine des lasers et de l'optique.

S'agissant des forces et des faiblesses de la candidature de l'EMR par rapport à la candidature italienne, l'orateur souligne, comme indiqué auparavant, la répartition des coûts entre les trois pays. La présence de l'infrastructure dans l'EMR serait également avantageuse en ce qu'elle contribuerait à l'attractivité de la région et à sa capacité de développement.

Le professeur Serge Habraken (ULiège) souligne que la Sardaigne est un endroit très isolé dont l'infrastructure est moins développée. Il renvoie à l'infrastructure présente à Genève et aux alentours, qui permet d'accéder facilement au CERN. L'EMR dispose par exemple de nombreux aéroports pour répondre aux besoins de mobilité. Il s'agit également d'un point important pour le centre d'accueil des visiteurs. Par ailleurs, il conviendra d'être attentif aux incidences négatives pour les riverains à court terme, lorsque les tunnels seront creusés. Ces incidences seraient probablement moins importantes en Sardaigne, où la densité de population est plus faible.

Comme l'a indiqué le professeur Collette, la technologie développée ne dépend pas du site qui sera finalement sélectionné. Le développement de technologies essentielles et uniques demeure important, par exemple de celles qui permettront de réaliser la suspension et le refroidissement des miroirs du télescope. Nos technologies permettront à l'industrie, aux universités et aux centres de recherche belges de se positionner.

En ce qui concerne la valeur ajoutée du télescope Einstein par rapport aux instruments existants, le professeur Habraken souligne la nécessité de réaliser des observations complémentaires. Plusieurs instruments sont nécessaires pour pouvoir observer l'ensemble de l'univers à partir de différents endroits.

Prof. Christophe Collette (ULiège) geeft aan dat de federale overheid een rol kan spelen via de cofinanciering van projecten. Voorlopig zijn er regionale financieringsbronnen die vooral leiden tot regionale activiteiten. Er zijn inspanningen gedaan om dat te overstijgen, bijvoorbeeld via het E-TEST-project van de Interreg EMR (met Vlaamse, Waalse, Nederlandse en Duitse partners). Daarentegen beperkt het ET Pathfinder-project zich binnen het kader van de Interreg EMR tot Vlaamse en Nederlandse partners. Een federale financiering zou bijvoorbeeld de samenwerking tussen Vlaamse en Waalse partners kunnen versterken.

Wat betreft een mogelijk bezoek aan het prototype, zijn de leden van het adviescomité van harte welkom om langs te komen.

Wat betreft de samenwerking binnen de EMR, benadrukt prof. Collette de voordelen die de samenwerking met zich meebrengt.

Prof. Serge Habraken (ULiège) vult aan dat de samenwerking met drie landen het tegelijk moeilijker maakt om met één stem te spreken. De federale overheid kan bijdragen tot een eensluidende Belgische stem, en vervolgens tot een eensgezindheid met de Nederlandse en Duitse partners. Momenteel lijkt het zwaartepunt van het project in Nederland te liggen, terwijl iedere partner een eigen meerwaarde moet kunnen bieden. Vanuit die optiek acht Nederland het bijvoorbeeld vanzelfsprekend dat zij het bezoekerscentrum zullen huisvesten. Die vragen stellen zich in Italië niet.

Prof. Christophe Collette (ULiège) behandelt tot slot de mogelijkheden om de EMR-kandidatuur verder te ondersteunen. Hierbij is een goede communicatie van belang, bijvoorbeeld in de media. De communicatie is ook belangrijk in de verhouding tot de betrokken regio's, bijvoorbeeld via informatiesessies. De communicatie kan zich ook richten tot specifieke doelgroepen, bijvoorbeeld naar jongeren toe via sociale media. Die actieve communicatie over de Einsteintelecoop kan de aantrekkingskracht in België vergroten.

D. Bijkomende vragen en antwoorden

De heer Bert Wollants (N-VA) verwijst naar de studie die werd uitgevoerd naar de energiebehoefte van het telescoopproject. Daarin is sprake van een tamelijk groot energieverbruik tijdens de gravitatiegolfmetingen, maar van overvloedige energie op andere momenten. Die surplusenergie kan dan teruggegeven worden aan het net, of opgeslagen worden om op andere momenten te gebruiken.

Le professeur Christophe Collette (ULiège) indique que l'autorité fédérale pourrait soutenir les projets au travers du cofinancement. Les financements sont actuellement régionaux et ils débouchent principalement sur des activités régionales. Des efforts ont été déployés pour dépasser ce cadre, par exemple au travers du projet E-TEST d'Interreg EMR (associant des partenaires flamands, wallons, néerlandais et allemands). Le projet ET-Pathfinder est en revanche un projet d'Interreg EMR qui se limite aux partenaires flamands et néerlandais. Un financement fédéral pourrait renforcer, par exemple, la coopération entre les partenaires flamands et wallons.

En ce qui concerne une éventuelle visite du prototype, l'orateur indique que les membres du comité d'avis sont les bienvenus.

S'agissant de la coopération au sein de l'EMR, le professeur Collette souligne les avantages de la coopération.

Le professeur Serge Habraken (ULiège) ajoute qu'il est plus difficile de parler d'une seule voix dans le cadre d'une coopération alliant trois pays. L'autorité fédérale pourrait contribuer à atteindre l'unanimité en Belgique, avant de chercher un consensus avec les partenaires néerlandais et allemands. Le centre de gravité du projet semble actuellement se situer aux Pays-Bas, mais chaque partenaire doit pouvoir tirer son épingle du jeu. Partant de cette situation, les Pays-Bas estiment par exemple qu'il est acquis qu'ils hébergeront le centre d'accueil. Ces questions ne se posent pas en Italie.

Enfin, *le professeur Christophe Collette (ULiège)* évoque les possibilités de continuer à soutenir la candidature EMR. Il indique qu'une communication adéquate sera cruciale à cet effet, par exemple dans les médias. La communication importera également dans les relations avec les régions concernées, par exemple lors de séances d'information. Les campagnes de communication pourraient également s'adresser à des groupes cibles spécifiques, par exemple aux jeunes, sur les réseaux sociaux. Cette communication active à propos du télescope Einstein pourrait accroître l'attractivité au sein de la Belgique.

D. Questions et réponses complémentaires

M. Bert Wollants (N-VA) fait référence à l'étude réalisée sur les besoins en énergie du projet de télescope. Il y est fait mention d'une consommation énergétique relativement élevée lors des mesures d'ondes gravitationnelles, mais aussi d'un surplus d'énergie à d'autres moments. Ce surplus pourra ensuite être réinjecté dans le réseau ou stocké en vue de son utilisation ultérieure.

Er wordt gekeken naar zonnepanelen en windturbines om de stroom aan te leveren. Tegelijk wordt het gebied waarin de Einsteintelecoop zou worden geplaatst, vrijgehouden van windturbines, zodat geen bijkomende trillingen worden gegenereerd.

Kunnen de uitgenodigde sprekers verduidelijken vanwaar die surplusenergie zou komen? Gaat het om overschotten uit zonnepanelen en windturbines? Of zullen er andere processen spelen die energie genereren?

Kunnen de professoren voorts aangeven hoe wind-energie als energiebron zal worden verzoend met de noodzaak om bijkomende trillingen te vermijden?

Prof. Christophe Collette (ULiège) antwoordt dat, anders dan voor CERN, de werking van de Einsteintelecoop geen kerncentrale nodig heeft. De benodigde hoeveelheid energie blijft binnen de perken. Aan de drie uiteinden zal er voorzien moeten worden in koelings- en trillingsisolatiesystemen.

Er bestaat inderdaad een moratorium op de plaatsing van bijkomende windmolens in de zone waar de Einsteintelecoop zou komen. Eerste tests hebben uitgewezen dat trillingen geproduceerd door zulke molens detecteerbaar zijn op 200 meter diepte. Niemand kan echter met zekerheid beweren dat dit de werking van de Einsteintelecoop belemmert; naar mening van prof. Collette is dat alleszins niet het geval. Het moratorium is erg conservatief. Het wil in de eerste plaats vermijden dat de EMR-kandidatuur ondermijnd wordt.

De heer Vincent Scourneau (MR) nodigt prof. Habraken uit om diens allusie op de hinder die voor buurtbewoners zou uitgaan van het Einsteintelecoopproject, te expliciteren. Verwacht hij werkelijk aanzienlijke hinder? Welke vorm zou die dan aannemen? Gaat het om stabiliteitsproblemen?

Prof. Serge Habraken (ULiège) sluit categoriek uit dat tunnels op 200 meter diepte stabiliteitsproblemen zouden veroorzaken. De hinder zal zich gedurende enkele jaren voordoen bij de constructie van de telescoop. Men kan geen 30 kilometer tunnel graven zonder een impact aan de oppervlakte. Zo zullen de grondwerken veel vrachtwagenvervoer met zich brengen. De geplande ontwikkelingen van de Montzenspoorlijn zullen wat dat betreft soelaas kunnen bieden. Het komt erop aan die tijdelijke hinder zo veel mogelijk te beperken.

Des panneaux solaires et des éoliennes sont envisagés pour fournir l'électricité. Aucune éolienne ne pourra en revanche se trouver dans la zone du télescope Einstein, pour éviter les vibrations supplémentaires.

Les orateurs invités pourraient-ils préciser d'où proviendra ce surplus d'énergie? S'agira-t-il d'excédents générés par les panneaux solaires et les éoliennes? Ou d'autres processus générateurs d'énergie interviendront-ils?

Les professeurs pourraient-ils également indiquer comment les éoliennes pourront être une source d'énergie malgré la nécessité d'éviter les vibrations supplémentaires?

Le professeur Christophe Collette (ULiège) répond que, contrairement au CERN, le télescope Einstein ne requiert pas l'apport d'une centrale nucléaire pour son fonctionnement. Les quantités d'énergie nécessaires seront limitées. Des systèmes de refroidissement et d'isolation des vibrations devront être prévus aux trois extrémités.

Il existe effectivement un moratoire sur l'installation d'éoliennes supplémentaires dans la zone qui pourrait accueillir le télescope Einstein. Les premiers tests ont montré que les vibrations produites par les éoliennes sont perceptibles à une profondeur de 200 mètres. Cependant, personne ne peut affirmer avec certitude que les vibrations de ce type sont susceptibles d'interférer avec le fonctionnement du télescope Einstein; de l'avis du professeur Collette, il n'en est rien. Le moratoire est inspiré par une grande prudence. Il vise surtout à éviter de déforcer la candidature de l'EMR.

M. Vincent Scourneau (MR) invite le professeur Habraken à clarifier son allusion aux nuisances que les riverains du télescope Einstein pourraient subir. S'attend-il réellement à des nuisances significatives? De quel type de nuisances s'agirait-il? De problèmes de stabilité?

Le professeur Serge Habraken (ULiège) exclut catégoriquement que des tunnels creusés à 200 mètres de profondeur puissent causer des problèmes de stabilité. Les riverains subiront des nuisances pendant quelques années lors de la construction du télescope. Il est impossible de creuser des tunnels de 30 kilomètres sans impact à la surface. Par exemple, le transport des terres entraînera une augmentation du trafic de semi-remorques. Le projet de ligne de chemin de fer à Montzen pourra offrir une solution à ce problème. Il conviendra de

Eens gebouwd, zal de Einsteintelecoop geen hinder genereren. Integendeel, er zullen enkel voordelen zijn.

Men zou er goed aan doen te voorzien in compensaties voor de buurtbewoners. De verwachte surplusenergie biedt wat dat betreft misschien mogelijkheden. Men moet ervoor zorgen dat de inwoners van het betrokken gebied de opportuniteiten van het project inzien. Zo niet komt er buurtprotest dat de bouw van het project zal vertragen of in het slechtste geval zelfs zal verhinderen.

De heer Vincent Scourneau (MR) oppert dat het een goed idee zou zijn om een stand van zaken op te maken op administratief vlak, in het bijzonder wat de benodigde vergunningen betreft. Grote projecten stuiten in België vaak op weerstand. Vanuit verschillende hoeken en om verschillende redenen kunnen projecten aangevochten worden. Het zou niet de eerste keer zijn dat om die redenen ambities moeten worden teruggeschroefd of een project simpelweg niet kan doorgaan. Er dient nagedacht te worden hoe ervoor te zorgen dat het Einsteintelecoopproject geen schade ondervindt van tergende of lichtzinnige beroepen.

Prof. Serge Habraken (ULiège) erkent dat het verzet van buurtbewoners potentieel een probleem kan vormen. Hij wijst erop dat er al informatiesessies werden georganiseerd met burgermeesters van verschillende betrokken gemeenten, met het oog op sensibilisering omtrent het project. Het zou goed zijn de bevolking in de geïmpacteerde gebieden een vorm van compensatie aan te bieden; zo zou men de zone rondom de Einsteintelecoop kunnen omvormen tot natuurgebied.

limiter au maximum ces nuisances temporaires. Après sa construction, le télescope Einstein n'entraînera plus aucune nuisance. Au contraire, il n'apportera que des avantages.

Il s'indiquerait de prévoir des compensations pour les riverains. À cet égard, les surplus d'énergie prévus offriront peut-être une solution. Il faut veiller à ce que les habitants de la région concernée prennent conscience des opportunités créées par le projet, à défaut de quoi des recours de riverains risquent de ralentir la construction du projet voire, dans le pire des cas, de l'empêcher.

M. Vincent Scourneau (MR) estime qu'il serait intéressant de faire un état des lieux au niveau administratif, en particulier en ce qui concerne les permis nécessaires. En Belgique, les grands projets se heurtent souvent à une certaine résistance. Les projets peuvent être contestés de toutes parts pour plusieurs raisons. Ce ne serait pas la première fois que des recours contraignent les auteurs d'un projet à revoir leurs ambitions à la baisse ou à l'abandonner. Il conviendrait de réfléchir aux moyens de veiller à ce que le projet de télescope ne fasse pas l'objet de recours intempestifs ou téméraires.

Le professeur Serge Habraken (ULiège) admet que l'opposition des riverains pourrait poser problème. Il indique à cet égard que des séances d'information ont déjà été organisées avec les bourgmestres de différentes communes concernées afin de les sensibiliser au projet. Il conviendrait d'offrir une forme de compensation à la population habitant dans les régions touchées, par exemple en convertissant la zone située au-dessus du télescope Einstein en réserve naturelle.

III. — HOORZITTING VAN 28 JANUARI 2025

A. Inleidende uiteenzettingen

1. Inleidende uiteenzetting van de heer Michel Stassart, projectleider, GRE-Liège

De heer Michel Stassart (GRE-Liège) weerlegt voor eerst de indruk dat de Einsteintelecoop een louter wetenschappelijk project zou zijn. Vanuit een historisch perspectief verwijst hij naar de congressen die op initiatief van ingenieur-uitvinder Ernest Solvay werden georganiseerd in de periode 1911 tot 1933. De iconische foto van het congres in 1927 geldt als de “meest intelligente foto” die ooit werd gemaakt. Op die foto zijn de grondleggers te zien van vele technologieën die we vandaag kennen, zoals van kern- en zonne-energie. De Belgische Ernest Solvay, die stierf in 1922, staat niet op de foto, maar hij ligt aan de basis van die dynamiek. Hij geloofde dat de wetenschap kon bijdragen tot de menselijke vooruitgang. Het heeft voor vele technologieën ongeveer tachtig jaar geduurd om operationeel te zijn. Dat proces wordt nu versneld via de beschikbare hulpmiddelen, zoals internet en artificiële intelligentie. Zo kan een *big science*-project veel sneller een economische realiteit worden. Kortom, in België is er dus een “nieuwe Ernest” nodig die zo een visie kan uitdragen.

Vervolgens belicht de heer Stassart de impact van de Einsteintelecoop in Wallonië. Hij verwijst in dat verband naar een studie van een consultant, waaruit blijkt dat de investeringen in de Einsteintelecoop een vierledige impact hebben. Ten eerste kunnen bedrijven er voordeel uithalen door voort te werken met de bestaande technologieën (*business as usual*). Ten tweede kunnen de ontwikkelde technologieën via innovatie dienen voor andere toepassingen (technologietransfer). Ten derde worden nieuwe spelers aangetrokken naar België. Ten vierde ontstaan talrijke spin-offs rond de Einsteintelecoop, zoals dat bij CERN het geval is. Op basis van die vier punten heeft de consultant de investeringsmultiplicator ingeschat, die verder aan bod komt.

De heer Stassart duidt eerst nog het potentieel voor technologietransfers naar diverse sectoren, met name voor de ontwikkelde instrumenten. De instrumenten vormen in principe 1/3 van het budget (naast 2/3 voor de infrastructuur en *civil engineering*). De afkoelings-technologie kan bijvoorbeeld verdere toepassingen krijgen in onder meer de *life sciences*-, luchtvaart- of ruimtevaartsector. Om de uiterst veeleisende technologieën te ontwikkelen moeten de ondernemingen zichzelf overstijgen. Daarna kunnen ze de vruchten hiervan

III. — AUDITION DU 28 JANVIER 2025

A. Exposés introductifs

1. Exposé introductif de M. Michel Stassart, chef de projet, GRE-Liège

M. Michel Stassart (GRE-Liège) dément tout d’abord l’impression selon laquelle le télescope Einstein serait un projet purement scientifique. Dans une perspective historique, l’orateur renvoie aux congrès qui ont été organisés de 1911 à 1933 à l’initiative d’Ernest Solvay, ingénieur et inventeur. La photo iconique du congrès de 1927 est considérée comme la photo “la plus intelligente” de tous les temps. Les inventeurs à l’origine de bon nombre des technologies que nous connaissons aujourd’hui, telles que les énergies nucléaire et solaire, y figurent. Le Belge Ernest Solvay, décédé en 1922, n’est pas présent sur la photo en question, mais a lancé cette dynamique. Il était intimement convaincu que la science pouvait contribuer au progrès de l’humanité. Pour de nombreuses technologies, il a fallu attendre environ 80 ans avant qu’elles soient opérationnelles. Les outils disponibles actuellement, tels que l’Internet et l’intelligence artificielle, permettent d’accélérer ce processus. Un grand projet scientifique peut ainsi devenir beaucoup plus rapidement une réalité économique. En résumé, la Belgique a besoin d’un “nouvel Ernest” capable de porter une telle vision.

M. Stassart expose ensuite l’impact du Télescope Einstein en Wallonie. Il renvoie, à cet égard, à une étude réalisée par un consultant dont il ressort que les investissements dans ce télescope génèrent des retombées à quatre niveaux. Premièrement, les entreprises peuvent en tirer profit en continuant à travailler avec les technologies existantes (*business as usual*). Deuxièmement, les technologies développées grâce à l’innovation peuvent servir pour d’autres applications (transfert de technologies). Troisièmement, de nouveaux acteurs sont attirés en Belgique. Quatrièmement, comme on l’a vu au CERN, une multitude de *spin-offs* peuvent être développés dans ce cadre. Sur la base de ces quatre points, le consultant a estimé le facteur multiplicateur de l’investissement, qui sera évoqué par la suite.

M. Stassart commence par souligner une nouvelle fois les transferts technologiques potentiels vers différents secteurs, notamment en ce qui concerne les instruments. Le développement des instruments représentera en principe un tiers du budget (contre deux tiers pour les infrastructures et le génie civil). Les technologies de refroidissement utilisées pourront par exemple aussi être appliquées dans les domaines des sciences biologiques, de l’aéronautique ou de l’aérospatial. Pour développer ces technologies extrêmement exigeantes,

plukken door vele contracten binnen te halen. Bovendien ligt het in lijn met het Europees beleid, dat inzet op *key enabling technologies* (KETs). Die zijn terug te vinden in de meerderheid van de technologieën die nodig zijn voor de Einsteintelecoop. Hierbij wordt gestreefd naar technologieoverdrachten in wetenschappelijke domeinen, maar ook meer en meer naar duale toepassingen (bijvoorbeeld militair en civiel).

Op basis van 1063 schattingen bij talrijke projecten, heeft een consultant een raming gemaakt van de investeringsmultiplicator. Die verschilt naargelang het investeringen betreft met een laag rendement (-0,5 tot 1), te overwegen investeringen (1 tot 2,5), of investeringen die gedaan moeten worden (2,5 tot 4). De multiplicator tijdens de voorbereidingsfase bedraagt ongeveer 1, aangezien er risico's zijn verbonden aan de ontwikkeling van de instrumenten. De multiplicator tijdens de constructiefase zou minimaal 3 bedragen. Dat zou toenemen tot 3,4 zodra de Einsteintelecoop operationeel is. Die multiplicator bedraagt bijvoorbeeld 4 bij CERN in Genève. CERN toont ook aan dat in een straal van 50 km rond de site 50 procent van de omzet wordt gehaald tijdens de constructiefase. Bij de Einsteintelecoop omvat die waardevolle perimeter de drie Belgische gewesten, de Duitstalige gemeenschap inbegrepen.

Om de geschatte investeringsmultiplicator te bereiken is het essentieel om het valorisatieproces zo vroeg mogelijk op te starten. Zoals vermeld, moeten onze bedrijven de technologieën kunnen *challenger* om de standaarden voor de Einsteintelecoop te bereiken. In Wallonië wordt het valorisatieproces gecoördineerd door de GRE-Liège en de universiteit van Luik. De valorisatie gebeurt via vier gewestelijke competitiviteitsclusters (*pôles de compétitivité*), die de technologische en wetenschappelijke actoren bijeenbrengen. Er is een competitiviteitscluster voor de lucht- en ruimtevaart (Skywin), werktuigkunde (MecaTech), ecologische innovatie (Greenwin), en voor transport, logistiek en mobiliteit (Logistics in Wallonia). Zo kan de overheid een rechtstreekse betaling aan de ondernemingen vermijden, maar gebruikmaken van de hulpmiddelen die bestaan via de competitiviteitsclusters. Het betreft bijvoorbeeld oproepen tot samenwerking van minimum twee bedrijven en twee onderzoekscentra, waarbij wordt gestreefd naar een economisch rendement. Hierbij dragen de bedrijven een groter risico dan de overheid. In totaal werden meer dan 150 actoren in kaart gebracht in Wallonië om bij te dragen aan de

les entreprises devront se dépasser. Elles pourront ensuite récolter les fruits de leur travail en décrochant de nombreux contrats. En outre, ce projet s'inscrit dans le droit fil de la politique européenne, qui mise sur les technologies clés génériques (TCG) (*Key enabling technologies* (KET)), que l'on trouve dans la plupart des technologies qui seront nécessaires à la construction du télescope Einstein. Les transferts technologiques visés concernent plusieurs domaines scientifiques, mais aussi de plus en plus d'applications duales (par exemple à la fois civiles et militaires).

Un consultant a calculé le multiplicateur d'investissement du projet à partir de 1.063 estimations réalisées dans le cadre de nombreux projets. Ce multiplicateur diffère selon qu'il s'agit d'investissements à faible rendement (facteur -0,5 à 1), d'investissements à considérer (facteur 1 à 2,5) ou d'investissements à mettre en œuvre impérativement (facteur 2,5 à 4). Durant la phase préparatoire, le multiplicateur avoisinerait le facteur 1, compte tenu des risques inhérents au développement des instruments. Durant la phase de construction, le multiplicateur équivaldrait au minimum à un facteur 3, puis atteindrait le facteur 3,4 dès que le télescope serait opérationnel. Le multiplicateur du CERN de Genève atteint par exemple un facteur 4. Le CERN a aussi permis de constater que 50 % du chiffre d'affaires lié à la phase de construction est réalisé dans un rayon de 50 km autour du site du projet. Dans le cadre du télescope Einstein, ce rayonnement précieux inclurait les trois régions belges, y compris la Communauté germanophone.

Pour atteindre un multiplicateur d'investissement conforme à cette estimation, il sera essentiel d'initier le processus de valorisation le plus tôt possible. Comme indiqué précédemment, nos entreprises devront pouvoir perfectionner les technologies existantes pour atteindre les objectifs fixés pour le télescope Einstein. En Wallonie, le processus de valorisation sera coordonné par le GRE Liège et par l'université de Liège. Cette valorisation aura lieu au travers de quatre pôles de compétitivité régionaux qui réuniront les acteurs technologiques et scientifiques. Le premier pôle de compétitivité concernera l'aéronautique et le spatial (Skywin), le deuxième la mécanique (MecaTech), le troisième l'innovation écologique (Greenwin) et le quatrième le transport, la logistique et la mobilité (Logistics in Wallonia). Cette architecture permettra aux pouvoirs publics de ne pas devoir verser directement des aides aux entreprises, mais plutôt de recourir aux outils existants au travers des pôles de compétitivité. Il s'agit par exemple des appels d'offres en vue d'une coopération entre, au minimum, deux entreprises et deux centres de recherche et avec un objectif de rendement économique. Dans ce cas, les

Einsteintelecoop. Dat is gelijkaardig in Vlaanderen, in Nederlands Limburg en in Noordrijn-Westfalen.

Wat betreft de instrumenten, is er een samenwerking tussen de competitiviteitsclusters Skywin en MecaTech. In dat verband werden drie workshops georganiseerd, respectievelijk betreffende (i) *Precision Mechanics/Mechatronics, Sensors, Cryogenics, Ultra High Vacuum*, (ii) *Advanced Control Algorithms*, en (iii) *Mirrors, Optics & Lasers*. Die tweede workshop omvat ook de cybersecurity en artificiële intelligentie. Daarnaast wordt in Wallonië steun verleend aan twee *living labs*, waar nieuwe technologieën kunnen worden getest. Het betreft onder meer het E-TEST-project (intussen ET-CRISTAL genoemd) vanuit het *Centre Spatial de Liège* (CSL) en de universiteit van Luik, zoals besproken in de tweede hoorzitting (zie II. Hoorzitting van 14 januari 2025). Er is een permanente verbetering nodig van de instrumenten, waarvoor nieuwe oproepen kunnen worden gedaan.

Wat betreft de infrastructuur en *civil engineering*, is er een samenwerking tussen de competitiviteitsclusters Greenwin en Logistics in Wallonia. Ook hier biedt de Einsteintelecoop mogelijkheden voor nieuwe ontwikkelingen (bijvoorbeeld ecologisch extractieschuim). Naargelang de oriëntatie van de Einsteintelecoop, zal de territoriale impact voor Wallonië ongeveer 70 procent bedragen. De logistieke actoren zullen als eerste aan bod komen bij de constructie van de Einsteintelecoop. Het project staat of valt met een goede logistieke keten. In dat verband is er een workshop georganiseerd over onder meer het hergebruik van materialen ter plaatse. Hierbij zijn een tiental projecten in kaart gebracht. Het betreft ongeveer 3 miljoen euro per project, met minstens 1 miljoen euro privéinvesteringen. Die projecten zijn belangrijk om de actoren voor te bereiden, en hen te overtuigen om deel uit te maken van de Einsteintelecoop.

Tot slot wijst de heer Stassart op drie volgende stappen.

Een eerste stap is de verdere sensibilisering van de industriële actoren. De grotere bedrijven, met meer dan 100 werknemers, ervaren een *triple challenge* bij de Einsteintelecoop. Ten eerste moeten ze hun technologie tot het uiterste drijven. Ten tweede moeten ze nieuwe technologieën op eigen risico ontwikkelen voor een *a priori* beperkte markt. Ten derde is de locatie van de

entreprises assumeront un plus grand risque que les pouvoirs publics. Au total, plus de 150 acteurs susceptibles de contribuer au projet de télescope Einstein ont été répertoriés en Wallonie, ce qui est comparable au nombre d'acteurs identifiés en Flandre, dans le Limbourg néerlandais et en Rhénanie du Nord-Westphalie.

Pour ce qui est des instruments, une collaboration a été mise en place entre les pôles de compétitivité Skywin et MecaTech. Trois *workshops* ont été organisés dans ce cadre et portaient respectivement (i) sur la mécanique de précision/mécatronique, les capteurs, la cryogénie et l'ultravide, (ii) sur les algorithmes de contrôle avancés, et (iii) sur les miroirs, l'optique et les lasers. Le deuxième *workshop* a également couvert la cybersécurité et l'intelligence artificielle. En outre, deux laboratoires vivants (*living labs*) destinés à tester de nouvelles technologies bénéficient d'aides en Wallonie. Parmi les projets développés, citons notamment le projet E-TEST (désormais baptisé "ET-CRISTAL") du Centre spatial de Liège (CSL) et de l'Université de Liège, qui a été présenté au cours de la deuxième audition (voir II. Audition du 14 janvier 2025). Il est nécessaire d'améliorer les instruments en permanence. À cet effet, de nouveaux appels d'offres pourront être lancés.

En ce qui concerne l'infrastructure et le génie civil, une collaboration a été mise sur pied entre les pôles de compétitivité Greenwin et Logistics in Wallonia. À cet égard également, le télescope Einstein peut être source de nouveaux développements (par exemple, une mousse écologique permettant de faire remonter les matières excavées). En fonction de l'orientation du télescope Einstein, les retombées territoriales pour la Wallonie seront de l'ordre de 70 %. Les acteurs chargés de la logistique seront les premiers à travailler sur le Télescope Einstein. Une chaîne logistique performante sera l'une des clés de la réussite du projet. Un *workshop* a également été organisé dans ce cadre et portait notamment sur la réutilisation des matières sur place. Ce *workshop* a donné naissance à une dizaine de projets. Chaque projet représente un budget d'environ 3 millions d'euros, dont au moins 1 million d'euros d'investissements privés. Ces projets sont importants pour préparer les acteurs et les convaincre de participer au Télescope Einstein.

Enfin, M. Stassart expose les trois prochaines étapes.

La première sera de sensibiliser encore davantage les acteurs industriels. Les grandes entreprises, qui comptent plus de 100 employés, font face à un triple défi dans le cadre du Télescope Einstein. Premièrement, elles doivent pousser leur technologie à ses limites absolues. Deuxièmement, elles doivent développer de nouvelles technologies destinées à un marché *a priori* limité et

site nog onzeker en is de methodologie voor toekomstige oproepen nog onbekend. Ondanks die uitdagingen, zijn de ondernemingen enthousiast. De “geest van Ernest” is dus nog terug te vinden bij onze industriëlen.

Daarnaast moeten we de bedrijven blijven voorbereiden met de steun van onderzoek. Binnen de *Task force Valorisation & Impact (EMR)* wordt nagedacht over een gemeenschappelijk fonds. Dat zou toelaten om de globale financiële capaciteit te vergroten om de industriëlen te steunen, en om een overlap tussen projecten te vermijden. Een overlap tussen projecten is niet per se problematisch, maar die projecten zouden op een bepaald moment moeten worden bijeengebracht in een gemeenschappelijk project.

Een derde stap is het beter structureren van verschillende aspecten. Dat betreft onder meer de wetenschappelijke hulpmiddelen, zoals de voormelde *living labs*. Dat laat om de “kroonjuwelen” te delen met de partners. Ook bij de vorming van jongeren kunnen de goede praktijken worden gedeeld. Dat geldt ook voor de communicatie, die steeds belangrijker wordt. Er is tot slot nood aan ambassadeurs voor de Einsteintelecoop, wat de leden van het adviescomité al in zekere zin zijn.

De heer Stassart besluit dat we de “geest van Ernest” moeten cultiveren op alle niveaus en bij alle stakeholders. De fundamentele wetenschap kan sneller dan ooit bijdragen tot het dagelijks leven.

2. Inleidende uiteenzetting van de heer Maxime Corvilain, valorisatiemanager Einsteintelecoop, POM Limburg

De heer Maxime Corvilain (POM Limburg) legt uit dat de provinciale ontwikkelingsmaatschappij (POM) Limburg in opdracht van het provinciebestuur de strategie uittekent voor de economische transformatie van de provincie Limburg. POM Limburg kan rekenen op een team van meer dan 40 economische versnellers, onder leiding van voorzitter Tom Vandeput en algemeen directeur Noël Slangen. In het kader van de Einsteintelecoop is POM Limburg een partnerschap aangegaan met het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek (FWO). POM Limburg is verantwoordelijk voor de ontwikkeling en uitrol van de valorisatiestrategie voor heel Vlaanderen.

De spreker gaat vervolgens in op de meerwaarde van de Einsteintelecoop, er terloops op wijzend dat

s'exposer ainsi à des risques. Troisièmement, la localisation du site est encore incertaine et la méthodologie qui sera utilisée pour les futurs appels d'offres est encore inconnue. Malgré ces défis, les entreprises accueillent le projet avec enthousiasme. L'“esprit d'Ernest” est donc encore bien présent chez nos industriels.

Dans un second temps, il conviendra de poursuivre la préparation des entreprises grâce au soutien de la recherche. La *Task Force Valorisation & Impact (EMR)* étudie la possibilité d'un fonds commun, ce qui permettrait d'accroître la capacité globale de financement des industriels, et d'éviter les chevauchements entre les projets. Un chevauchement entre des projets n'est certes pas problématique en soi, mais ces projets devraient idéalement être regroupés à un moment donné dans un projet commun.

La troisième étape sera de mieux structurer différents aspects, notamment les outils scientifiques comme les laboratoires vivants évoqués précédemment. Il s'agira ensuite de se partager les “joyaux de la couronne” avec les partenaires. Il convient également de s'échanger de bonnes pratiques dans le cadre de la formation des jeunes. Il en va de même pour la communication, qui ne cesse de gagner en importance. Enfin, il faut doter le télescope Einstein d'ambassadeurs, un rôle que jouent déjà d'une certaine façon les membres du comité d'avis.

M. Stassart conclut en indiquant qu'il faut cultiver l'“esprit d'Ernest” à tous les niveaux et chez tous les acteurs concernés. La science fondamentale peut avoir, plus rapidement que par le passé, des effets sur notre vie quotidienne.

2. Exposé introductif de M. Maxime Corvilain, responsable valorisation du télescope Einstein, POM Limburg

M. Maxime Corvilain (POM Limburg) explique que la société de développement provincial du Limbourg (POM Limburg) élabore la stratégie de transformation économique de la province du Limbourg pour le compte de son administration. POM Limburg peut compter sur une équipe de plus de quarante collaborateurs chargés de programmes d'accélération d'entreprises. Cette société est présidée par Tom Vandeput et son directeur général est Noël Slangen. POM Limburg a conclu un partenariat avec le Fonds flamand de la recherche scientifique (FWO) dans le cadre du projet de télescope Einstein. POM Limburg est responsable du développement et de la mise en œuvre de la stratégie de valorisation de ce projet dans toute la Flandre.

L'orateur aborde ensuite la question de la plus-value du télescope Einstein, soulignant au passage que les

wetenschappers en beleidsmakers ter zake soms verschillende verwachtingen hebben.

Op dit moment is POM Limburg bezig met de ontwikkeling van een hoogstaand hightech netwerk waarbij wetenschappers en bedrijven elkaar kunnen ontmoeten in kwalitatieve events.

Als de Einsteintelecoop in de EMR bewaarheid wordt, zal dat een trekpleister vormen voor internationaal talent en bedrijven.

België scoort zwak wat STEM-opleidingen betreft. Toch blijken heel wat jongeren interesse te hebben voor STEM-opleidingen. Dat kan een hefboom zijn om hen te overtuigen voor die opleidingen te kiezen.

Idealiter moet de technologie die ontwikkeld wordt een *dual purpose*-karakter hebben; zij moet niet enkel kunnen dienen voor de Einsteintelecoop – waarvan de realisatie onzeker is – maar ook andere tastbare goederen en diensten kunnen opleveren. Er moet dus sprake zijn van een technologietransfer.

Innovatiekansen is een laatste punt waarop de Einsteintelecoop een meerwaarde kan betekenen; door die telescoop zal men heel wat bedrijven kunnen overtuigen om te innoveren.

De heer Corvilain geeft een overzicht van de bedrijven in Vlaanderen die zich geëngageerd hebben in de Einsteintelecoop. Daar zitten grote hightech spelers tussen, zoals Melexis, Xenics en Cegeka, evenals staalbedrijven (bijvoorbeeld Aperam), maar evengoed kleinere ondernemingen die niet actief zijn in de technologiesector, zoals bouwbedrijven en logistieke bedrijven.

Er is een Vlaamse werkgroep valorisatie, voorgezeten door Noël Slangen, waarin POM Limburg de regierol opneemt wat de valorisatiestrategie van de Einsteintelecoop in Vlaanderen betreft. Het doel van die werkgroep is om alle stakeholders tijdig te informeren over met name valorisatiekansen en alle neuzen in dezelfde richting te krijgen. Vertegenwoordigd in die werkgroep zijn onder andere het Agentschap Innoveren & Ondernemen (VLAIO), het FWO, de lokale overheden, de Vlaamse universiteiten, hogescholen en onderzoekscentra (imec, Flanders Make), naast organisaties zoals Embuild Limburg en Buildwise.

Er werden een twintigtal Einsteintelecoop-ambassadeurs aangeduid, waaronder Stijn Bijmens (Cegeka) en Françoise Chombar (Melexis). De bedoeling is om aan te tonen dat de Einsteintelecoop niet

attentes des scientifiques et des décideurs politiques peuvent parfois diverger en la matière.

Actuellement, POM Limburg assure le développement d'un réseau de haute technologie de haut niveau qui vise à permettre à des scientifiques et à des entreprises de se rencontrer lors d'événements de grande qualité.

Si le projet de télescope Einstein se concrétise dans l'EMR, il attirera des entreprises et des talents de l'étranger.

La Belgique affiche des résultats médiocres en matière de formations STIM en dépit de l'intérêt de nombreux jeunes pour ces formations. Ce projet pourrait donc les inciter à suivre ces formations.

Idéalement, la technologie développée devra poursuivre deux objectifs: elle devra non seulement servir à l'élaboration du télescope Einstein – dont la réalisation est incertaine – mais aussi servir à créer d'autres biens et services concrets. Un transfert de technologie devrait donc avoir lieu.

Les perspectives d'innovation sont un dernier domaine où le télescope Einstein pourrait être source de plus-value. Ce télescope permettra en effet d'encourager un grand nombre d'entreprises à innover.

M. Corvilain donne un aperçu des entreprises qui se sont engagées dans le projet de télescope Einstein en Flandre. On retrouve parmi elles des acteurs majeurs de la haute technologie tels que Melexis, Xenics et Cegeka, des entreprises sidérurgiques (comme Aperam), mais aussi des entreprises de plus petite taille qui ne sont pas actives dans le secteur technologique, par exemple des entreprises de construction et des sociétés de logistique.

La société POM Limburg dirige la stratégie de valorisation du télescope Einstein en Flandre au sein d'un groupe de travail flamand consacré à la valorisation, présidé par Noël Slangen. L'objectif de ce groupe de travail est d'informer toutes les parties prenantes en temps utile, en particulier des perspectives de valorisation, et de veiller à ce qu'elles regardent toutes dans la même direction. Ce groupe de travail réunit des représentants de l'Agence flamande pour l'innovation et l'entrepreneuriat (VLAIO), du FWO, des autorités locales, des universités flamandes, des écoles supérieures et des centres de recherche (imec, Flanders Make), ainsi que de certaines organisations telles que Embuild Limburg et Buildwise.

Une vingtaine d'ambassadeurs ont été désignés pour représenter le télescope Einstein, dont Stijn Bijmens (Cegeka) et Françoise Chombar (Melexis). L'objectif est de démontrer que le télescope Einstein n'est pas

louter een wetenschappelijk project is, maar ook een meerwaarde kan betekenen voor de lokale industrie.

POM Limburg organiseert veel events en workshops die wetenschappers en industrie samenbrengen. Zo vond er op het Flanders Technology & Innovation (FTI) festival 2024 een workshop plaats omtrent duurzame energie in het kader van de Einsteintelecoop, waaraan alle belangrijke spelers in de energiesector (Fluxys, Siemens, EnergyVille enz.) hebben deelgenomen. Daar werd bekeken hoe de energievoorziening van de Einsteintelecoop er dient uit te zien. Sommigen waren van mening dat de Einsteintelecoop best gewoon wordt aangesloten op het elektriciteitsnet, terwijl anderen in dit project de ideale opportuniteit zagen om een proeftuin uit te bouwen voor nieuwe technologieën betreffende duurzame energie.

Een ander evenement aangehaald door de spreker is de Einsteintelecoopexpo in Genk, in de herfst van 2024. Het betrof een tijdelijke expositie gericht op ondernemers, scholieren en leraren, waar op een laagdrempelige wijze werd uitgelegd waarom de Einsteintelecoop best naar de EMR komt en hoe iedereen daaraan zijn steentje kan bijdragen. Op tweeënhalve maand tijd werden 45 evenementen georganiseerd die tezamen 2000 bezoekers mochten verwelkomen. In de schoot van die expo hebben verschillende organisaties eigen events georganiseerd. Voorbeelden daarvan zijn de *export awards* 2024 door Voka Limburg en de sessie van Embuild en Buildwise. Er was ook sprake van een Dag van de Wetenschap, voornamelijk gericht op jongeren, alsook een Lerarendag, bedoeld om de link te maken tussen de Einsteintelecoop en het curriculum van het secundair onderwijs.

Het Einsteintelecoopproject geeft aanleiding tot tal van aanbestedingen. Het meest bekende is wellicht dat van de *cleanroom* en de ET-Pathfinder in Maastricht University. Het betrof de ombouw van een oude drukkerij tot een *cleanroom* met een oppervlakte van 900 m² en ISO-klasse 8. Dit contract, met een waarde van 2,5 miljoen euro, is binnengehaald door Jansen Cleanrooms & Labs uit Zonhoven.

Andere contracten hebben betrekking op geologisch onderzoek. De eerste twee proefboringen werden uitgevoerd door Smet Group uit Dessel. Die boringen gaan 250 tot 300 meter diep. De kostprijs bedraagt zo'n 1000 euro per geboorde meter.

Nog een grote aanbesteding was de technische haalbaarheidsstudie van de EMR-site. Dit contract is gegund aan een internationaal consortium bestaande uit het Nederlandse adviesbureau Tunnel Engineering

seulement un projet scientifique, mais qu'il peut également apporter une plus-value à l'industrie locale.

POM Limburg organise de nombreux événements et des workshops réunissant des scientifiques et des industriels. Lors du festival *Flanders Technology & Innovation* (FTI), un workshop réunissant tous les acteurs majeurs du secteur de l'énergie (Fluxys, Siemens, Energyville, etc.) a ainsi été consacré aux énergies durables dans le cadre du télescope Einstein. Une réflexion a été menée sur le mode d'approvisionnement en énergie: certains ont estimé que le télescope devrait simplement être raccordé au réseau électrique, tandis que d'autres ont vu dans ce projet l'occasion idéale de développer un "bac à sable" dédié aux nouvelles technologies en matière d'énergies durables.

Un autre événement cité par l'orateur est l'exposition consacrée au télescope Einstein à Genk, à l'automne 2024. Il s'agissait d'une exposition temporaire destinée aux entrepreneurs, aux élèves et aux enseignants, expliquant de manière accessible l'intérêt d'implanter le télescope Einstein dans l'Euregio Meuse-Rhin (EMR) et comment chacun peut apporter sa pierre à l'édifice. En deux mois et demi, 45 événements ont eu lieu, attirant quelque 2000 visiteurs. Dans le sillage de cette exposition, plusieurs organisations ont lancé leurs propres événements. Citons par exemple les *Export awards* 2024 décernés par Voka Limburg et la session organisée par Embuild et Buildwise, une Journée de la Science destinée principalement aux jeunes, ainsi qu'une Journée des enseignants, destinée à faire le lien entre le télescope Einstein et le programme de l'enseignement secondaire.

Le projet du télescope Einstein donne lieu à de nombreux appels d'offres. Le plus célèbre est peut-être celui de la salle blanche et de l'ET-Pathfinder de l'université de Maastricht. Il s'agissait de transformer une ancienne imprimerie en une salle blanche d'une superficie de 900 m² et répondant à la norme ISO 8. Ce contrat, d'une valeur de 2,5 millions d'euros, a été remporté par Jansen Cleanrooms & Labs de Zonhoven.

D'autres contrats concernent des études géologiques. Les deux premiers forages exploratoires ont été réalisés par Smet Group, de Dessel, à une profondeur de 250 à 300 mètres. Le coût s'élève à environ 1000 euros par mètre foré.

Un autre appel d'offres important portait sur l'étude de faisabilité technique du site EMR. Ce contrat a été attribué à un consortium international composé de l'entreprise de conseil néerlandaise *Tunnel Engineering*

Consultants (TEC), de Zwitserse bureaus Amberg en Lombardi en het Belgische Tractebel.

De heer Corvilain moedigt Belgische bedrijven aan om waar mogelijk partners te zoeken om in te tekenen op de grote aanbestedingen. Die spelen zich immers af in een uiterst concurrentiële omgeving. Elk bedrijf heeft zijn eigen specialisatie. Eerder dan op eigen houtje in te tekenen, doen bedrijven er goed aan partners te zoeken met andere specialisaties, om zo de beste bid tegen de laagste prijs te kunnen indienen.

De Einsteintelecoop, en de voorbereidingen daarvoor, bieden bedrijven een unieke opportuniteit om hun processen en producten naar een hoger niveau te tillen, om nieuwe inzichten te verwerven en om nieuwe markten aan te boren. In het kader van het ET2SMEs-project werden de jongste jaren al 11 grensoverschrijdende innovatieprojecten opgezet. Er is dus absoluut sprake van een industriële basis voor de huisvesting van de Einsteintelecoop in de EMR.

Een van de grotere vervolgprojecten is het Beampipes4ET-project, dat van start ging in juli 2024 en drie jaar loopt. Het project, met een budget van 2,7 miljoen euro, verenigt verschillende Vlaamse, Nederlandse en Duitse bedrijven en universiteiten. Aan Belgische kant doen Werkhuizen Hengelhof, Aperam, Universiteit Hasselt en Universiteit Antwerpen mee. De bedoeling is om een lasrobot te ontwikkelen om het vacuümbuissysteem van de Einsteintelecoop (goed voor zo'n 120 km aan stalen buizen) op een efficiënte en duurzame manier te produceren. Die robot zou de buizen semicontinu ondergronds produceren. Deze technologie zal ook haar nut bewijzen voor andere toekomstige pijpleidingen, zoals waterstofleidingen.

De duurzaamheid van de Einsteintelecoop is een belangrijk argument op basis waarvan de EMR-kandidatuur zich kan onderscheiden van de Italiaanse. Een cruciaal project in dit verband is het VLAIO-ICON Materinex bETon-project. Met dit project (2025-2027) beogen KU Leuven, Vito en Buildwise, in samenwerking met zes Vlaamse industriële partners, technologieën te ontwikkelen voor de slimme recuperatie van geschikte materialen uit de opgegraven grond en om deze vervolgens on site te gebruiken als aggregaten of vulstoffen voor duurzaam beton met een lage CO₂-voetafdruk. Dit laat toe om de afvalstromen, het materiaaltransport en dus de milieu-impact te minimaliseren. Een en ander is van groot belang als men weet dat het volume opgegraven grond geschat wordt op 3 à 4 miljoen m³ en er zo'n honderd kiloton beton nodig zal zijn voor de bouw van de Einsteintelecoop (tunnels, wegen, bezoekerscentrum, enz.). Verder dan

Consultants (TEC), des entreprises suisses Amberg et Lombardi et de l'entreprise belge Tractebel.

M. Corvilain encourage les entreprises belges à s'associer, autant que possible, à des partenaires pour répondre aux appels d'offres majeurs. En effet, ces derniers se déroulent dans un environnement hautement concurrentiel, où chaque entreprise possède sa propre spécialisation. Plutôt que de soumissionner seules, elles feraient mieux de s'associer à des partenaires spécialisés dans d'autres domaines afin de soumettre la meilleure offre au prix le plus bas.

Le télescope Einstein et les travaux préparatoires y afférents offrent aux entreprises une occasion unique d'améliorer leurs processus et leurs produits, d'acquérir de nouvelles connaissances et de conquérir de nouveaux marchés. Dans le cadre du projet ET2SMEs, 11 projets d'innovation transfrontaliers ont déjà été entamés ces dernières années. Il existe donc bel et bien une base industrielle pour accueillir le télescope Einstein dans l'EMR.

Parmi les projets de suivi les plus importants figure le projet Beampipes4ET, lancé en juillet 2024 pour une durée de trois ans. Doté d'un budget de 2,7 millions d'euros, il rassemble plusieurs entreprises et universités flamandes, néerlandaises et allemandes. Du côté belge, les entreprises Werkhuizen Hengelhof et Aperam, ainsi que l'Université de Hasselt et l'Université d'Anvers prennent part au projet. L'objectif est de développer un robot de soudage capable de produire un tube à vide destiné au télescope Einstein (soit environ 120 km de tubes d'acier) d'une manière efficace et durable. Ce robot devrait produire les tubes de manière semi-continue sous la surface de la Terre. Cette technologie sera également utile pour d'autres pipelines futurs, tels que les conduites d'hydrogène.

La durabilité du télescope Einstein constitue un argument important qui permettrait de distinguer la candidature de l'EMR de celle de l'Italie. Le projet VLAIO-ICON Materinex bETon est crucial à cet égard. Dans le cadre de ce projet (2025-2027), la KU Leuven et les organisations Vito et Buildwise visent à développer, en collaboration avec six partenaires industriels flamands, des technologies pour la récupération intelligente de matériaux appropriés dans les sols excavés, et leur réutilisation ultérieure sur le site comme agrégats ou matériaux de remplissage pour un béton durable à faible empreinte carbone. Cette méthode permettra de minimiser les flux de déchets, le transport des matériaux et donc l'impact environnemental. Ce projet est d'autant plus important que l'on sait que le volume de terre excavée est estimé à 3 ou 4 millions de m³ et que quelque 100 kilotonnes de béton seront nécessaires pour la construction du télescope Einstein

de verduurzaming van de Einsteintelecoop strekt het bETon-project ertoe de circulaire economie in Vlaanderen aan te zwengelen.

Het laatste project dat de spreker belicht kadert in opleiding en arbeidsmarkt. Met het Smart Skills-project (ter waarde van 4 miljoen euro) wordt getracht wetenschappelijk onderzoek te vertalen naar bedrijfsniveau. Het project, dat mogelijk in mei 2025 van start zal gaan, omvat vier Vlaamse universiteiten en enkele opleidingscentra (bijvoorbeeld PXL) en heeft een waarde van 4 miljoen euro. Het strekt ertoe de kennistransfer te stimuleren tussen wetenschappers, leraren en bedrijven inzake de ET-Pathfinder. Onderwijsexperten zullen hands-on trainingen ontwikkelen op maat van kmo's en verschillende instapniveaus (master-, bachelor-, beroepsniveau). Bedrijven zullen hun personeel kunnen laten werken aan praktische prototypes en op die manier ervaring kunnen laten opdoen met de Einsteintelecooptechnologieën. Ze zullen worden getraind in de *key enabling technologies* (KETs) van de toekomst.

De Einsteintelecoop biedt niet enkel tewerkstellingskansen voor hoogopgeleiden, maar ook voor laagopgeleide profielen en vaklui. Er zal ook nood zijn aan lassers, poetspersoneel, veiligheidspersoneel, productie-arbeiders, administratief personeel enz.

Met de verschillende partners uit de drie landen is het Expertcomité valorisatie en impact opgericht. Aan Belgische zijde zijn daarin vertegenwoordigd de GRE-Liège en de ULiège, langs Waalse kant, en het FWO en POM Limburg langs Vlaamse kant. Dit comité heeft tot doel te bekijken hoe de wetenschappelijke kennis die zal worden vergaard maximaal economisch kan worden geëxploiteerd en hoe deze kan worden vertaald naar tastbare producten en diensten. Het Expertcomité wil komen tot een gemeenschappelijke valorisatiestrategie en gezamenlijk internationale valorisatieactiviteiten ontplooiën.

De technologietransfer is een niet te veronachtzamen aspect. Men mag niet volstaan met een goed *technology readiness level* (TRL). Met een TRL 9, t.t.z. een werkende Einsteintelecoop, heeft men een moeilijk verkoopbaar product in handen, vermits de markt van de zwaartekrachtgolfobservatoria erg beperkt is. Men dient ook in te zetten op een gunstig *commercial readiness level* (CRL); als bedrijven technologie voor de Einsteintelecoop ontwikkelen, moeten ze parallel oog hebben voor de vraag hoe men daaruit tastbare, verkoopbare producten en diensten kan puren. Idealiter dient de CRL groter of gelijk te zijn aan de TRL. Er zijn legio voorbeelden van zulke tastbare, verhandelbare

(tunnels, routes, centre des visiteurs, etc.). Au-delà de la durabilité du télescope Einstein, le projet bETon vise à stimuler l'économie circulaire en Flandre.

Le dernier projet abordé par l'orateur a trait à la formation et au marché de l'emploi. Le projet Smart Skills (dont le budget s'élève à 4 millions d'euros) vise à transmettre aux entreprises les connaissances issues de la recherche scientifique. Le projet, qui pourrait être mis en route en mai 2025, inclut quatre universités flamandes et quelques centres de formation (tels que PXL). Il vise à encourager le transfert de connaissances entre les scientifiques, les enseignants et les entreprises dans le cadre du projet ET-Pathfinder. Des experts en enseignement élaboreront des cours pratiques adaptés aux PME et aux différents niveaux (master, bachelier, professionnel). Les entreprises donneront à leur personnel la possibilité de travailler sur des prototypes pratiques. Les travailleurs pourront ainsi acquérir l'expérience des technologies liées au télescope Einstein. Ils seront formés aux technologies clés génériques de l'avenir (*key enabling technologies*, KET).

Le télescope Einstein offre non seulement des opportunités en matière d'emploi aux personnes hautement qualifiées, mais aussi aux profils peu qualifiés et aux techniciens. Il faudra également recruter des soudeurs, du personnel de nettoyage, du personnel de sécurité, des ouvriers de production, du personnel administratif, etc.

Le Comité d'experts sur la valorisation et les retombées a été mis sur pied avec l'aide des différents partenaires des trois pays. Du côté belge, le comité comprend le GRE-Liège et l'ULiège pour la Wallonie, ainsi que le FWO et le POM Limburg pour la Flandre. L'objectif de ce comité est d'observer comment maximiser l'exploitation économique des connaissances scientifiques acquises et comment les concrétiser sous forme de produits et de services tangibles. Le Comité d'experts souhaite parvenir à une stratégie commune de valorisation et développer conjointement des activités de valorisation sur le plan international.

Le transfert de technologie est un aspect non négligeable. Un niveau élevé de maturité technologique (*technology readiness level*, TRL) ne suffit pas. En effet, avec un TRL 9, c'est-à-dire un Télescope Einstein fonctionnel, on a un produit difficile à vendre, étant donné que le marché des observatoires d'ondes gravitationnelles est très restreint. Il convient aussi de viser un bon niveau de maturité commerciale (*commercial readiness level*, CRL); lorsque les entreprises développent des technologies pour le télescope Einstein, elles doivent également se demander comment en tirer des produits et des services tangibles et commercialisables. Dans l'idéal, le CRL devrait être supérieur ou égal au TRL. Si

resultaten van fundamentele fysicaprojecten uit het verleden: internet, zonnepanelen, loopschoenen, PET-scanners, aanraakschermen, enz.

In het kader van de nieuwe Europese industriële strategie, uitgewerkt op initiatief van voormalig Europees Commissaris Breton, definieerde de Europese Commissie eind 2021 14 industriële ecosystemen waarop het beleid zich diende te focussen. De Einsteintelecoop zal hoogstwaarschijnlijk niet minder dan acht van die 14 ecosystemen positief beïnvloeden. Het gaat om: luchtvaart en defensie; bouw; digitalisering; elektronica; energie-intensieve industrie; hernieuwbare energie; gezondheid; en mobiliteit, transport en automotive.

Wat zou de Einsteintelecoop in de toekomst concreet kunnen opleveren in termen van tastbare producten en diensten? Dit is niet eenvoudig te voorspellen. Een mogelijk voorbeeld, onderzocht door de Universiteit van Glasgow, is “*nanokicking*”, waarbij stamcellen die worden blootgesteld aan zwaartekrachtgolven transformeren in beencellen, wat op termijn kan leiden tot nieuwe behandelingen van onder meer osteoporose.

Tot besluit van zijn betoog gaat de spreker in op de vraag waarom het zo belangrijk is de Einsteintelecoop naar ons land (en naar de EMR) te halen. Hij wijst erop dat grote wetenschappelijke infrastructuurprojecten geen nice to have zijn. Ze stimuleren transformatieve technologische innovatie en overtuigen jonge mensen om STEM-opleidingen te volgen. Dergelijke projecten zijn voorts cruciaal om economisch competitief te blijven in een globaliserende kenniseconomie.

B. Vragen en opmerkingen van de leden

Mevrouw Frieda Gijbels (N-VA) zou graag nadere inlichtingen bekomen omtrent de houding van het Duitse bedrijfsleven in dit dossier. Neigen zij meer naar de kandidatuur van Saksen, of zetten ze eerder in op het EMR-verhaal?

Waarin staan de Belgische bedrijven sterk ten opzichte van hun Nederlandse en Duitse tegenhangers? De proefboringen en de *cleanroom* haalden we al binnen, maar zijn er nog andere domeinen waarop onze ondernemingen het beter doen?

Hoe verloopt het overleg tussen de drie landen? En hoe staat het met het overleg binnen België? Klopt het dat er te weinig met één stem wordt gesproken?

on remonte dans le temps, on peut trouver de nombreux exemples de résultats tangibles et commercialisables issus de projets de physique fondamentale: Internet, les panneaux solaires, les chaussures de course, les scanners PET, les écrans tactiles, etc.

Dans le cadre de la nouvelle stratégie industrielle européenne, élaborée à l'initiative de l'ancien commissaire européen, M. Breton, la Commission européenne a défini, fin 2021, 14 écosystèmes sur lesquels la politique devait se concentrer. Le télescope Einstein aura très probablement une incidence positive sur pas moins de huit de ces 14 écosystèmes. Il s'agit de l'aéronautique et de la défense, de la construction, de la numérisation, de l'électronique, des industries énergivores, des énergies renouvelables, de la santé, de la mobilité, du transport et de la technique automobile.

À l'avenir, que pourra concrètement nous offrir le télescope Einstein en termes de produits et de services tangibles? Il n'est pas facile de le prévoir. Un exemple possible, étudié par l'université de Glasgow, est le “*nanokicking*”, une technologie permettant aux cellules souches exposées aux ondes gravitationnelles de se transformer en cellules osseuses. À terme, ces recherches pourraient notamment déboucher sur de nouveaux traitements pour l'ostéoporose.

En conclusion de son exposé, l'orateur explique pourquoi il est crucial que notre pays (et l'EMR) accueillent le télescope Einstein. Il souligne que les grands projets d'infrastructure scientifique sont essentiels. En effet, ces derniers encouragent l'innovation technologique transformative et convainquent les jeunes de suivre des formations STEM. En outre, ces projets sont cruciaux pour rester compétitif dans une économie mondialisée de la connaissance.

B. Questions et observations des membres

Mme Frieda Gijbels (N-VA) s'enquiert de la position des entreprises allemandes dans ce dossier. Sont-elles plutôt favorables à la candidature de la Saxe ou misent-elles davantage sur celle de l'EMR?

Quels sont les atouts des entreprises belges par rapport à leurs homologues néerlandaises et allemandes? Nous avons déjà obtenu les forages exploratoires et la salle blanche, mais nos entreprises se démarquent-elles dans d'autres domaines?

Comment la concertation se déroule-t-elle entre les trois pays? Et qu'en est-il de la concertation au niveau belge? Est-il exact que l'on ne parle pas suffisamment d'une seule voix?

Kan meneer Stassart een stand van zaken geven van de investeringen vanuit Wallonië? Heeft de Waalse regering een bepaald budget toegezegd? Toont zij voldoende interesse in het project?

De heer Corvilain legde de nadruk op de samenwerking met het FWO. Hoe ziet die er precies uit? Lopen er doctoraatsstudies of worden die opgestart? Zo ja, in welke vakgebieden?

Laatstgenoemde genodigde beklemtoonde het belang van samenwerking tussen bedrijven bij het meedingen naar openbare aanbestedingen. Gaan de gewestelijke ontwikkelingsmaatschappijen actief op zoek naar mogelijke samenwerkingen, of dienen de bedrijven dat zelf te doen?

Het EMR-project zou de Italiaanse kandidatuur overklassen wat duurzaamheid betreft. Hoe komt het dat de Italianen op dat domein minder sterk staan?

De heer Dieter Keuten (VB) zou graag meer toelichting bekomen over de multiplicatoreffecten van het Sardijnse project en hoe die zich verhouden tot de multiplicatoreffecten van het EMR-project. Is er overigens al zicht op de multiplicatoreffecten van de kandidatuur van Saksen?

De heer Stassart gaf aan dat er in 2024 11 proefboringen zouden plaatsvinden, gefinancierd door het Nederlandse Nationaal Groeifonds. Hebben deze proefboringen inderdaad kunnen plaatshebben?

De heer Keuten is het eens met de heer Corvilain dat de Einsteintelecoop een opportuniteit vormt om de populariteit van STEM-opleidingen op te krikken. In België, en bij uitbreiding in West-Europa, kiezen maar weinig meisjes voor een STEM-opleiding. Een groot potentieel blijft onaangeroerd. Zo bekeken kan de Einsteintelecoop de emancipatie van de vrouw ten goede komen.

De heer Stassart toonde een hele resem ondernemingen die reeds mee zijn in het verhaal van de Einsteintelecoop. Hoe meer hoe liever, meent de heer Keuten, die hierover graag nog extra duiding zou ontvangen.

Wanneer denkt de heer Corvilain dat de gemeenschappelijke valorisatie- en innovatiestrategie op poten zou staan? Wanneer zullen we met één stem kunnen spreken vanuit de drie deelnemende landen?

De EMR-kandidatuur heeft vele troeven. Qua infrastructuur, kennisinstellingen, interesse vanuit het bedrijfsleven en duurzaamheid steken we de andere kandidaten de

M. Stassart pourrait-il fournir un aperçu des investissements wallons? Le gouvernement wallon se montre-t-il suffisamment intéressé et a-t-il alloué un budget au projet?

M. Corvilain a insisté sur la coopération avec le Fonds flamand de la recherche scientifique, le FWO. En quoi cette collaboration consiste-t-elle exactement? Des thèses de doctorat sont-elles en cours ou sur le point de débiter? Dans l'affirmative, dans quels domaines?

Le dernier orateur cité a également souligné l'importance de la coopération entre les entreprises lors de la participation aux marchés publics. Les sociétés de développement régional recherchent-elles activement des coopérations ou les entreprises doivent-elles accomplir ces démarches elles-mêmes?

Le projet EMR l'emporterait sur la candidature italienne en termes de durabilité. Comment peut-on expliquer les moins bonnes performances des Italiens dans ce domaine?

M. Dieter Keuten (VB) demande des précisions sur les effets multiplicateurs du projet sarde et une comparaison avec ceux du projet EMR. Par ailleurs, a-t-on déjà une idée des effets multiplicateurs de la candidature de la Saxe?

M. Stassart a indiqué que 11 forages exploratoires financés par le *Nationaal Groeifonds* néerlandais devaient être effectués en 2024. Ces forages ont-ils effectivement pu être réalisés?

M. Keuten partage l'avis de M. Corvilain selon lequel le télescope Einstein permettra d'accroître la popularité des formations STEM. En Belgique, et par extension en Europe occidentale, peu de jeunes filles optent pour une formation STEM. Un grand potentiel reste donc inexploité. Sous cet angle, le télescope Einstein pourrait favoriser l'émancipation des femmes.

M. Stassart a présenté une longue liste d'entreprises déjà associées au projet du télescope Einstein. M. Keuten se félicite du grand nombre d'entreprises participantes et demande des informations plus précises à cet égard.

Quand la stratégie de valorisation et d'innovation sera-t-elle prête, selon M. Corvilain? Quand les trois pays concernés pourront-ils parler d'une seule voix?

La candidature de l'EMR dispose de nombreux atouts. Nous devançons les autres candidatures en ce qui concerne l'infrastructure, les centres de connaissance,

loef af. Dat het een samenwerking betreft tussen drie landen maakt de EMR-kandidatuur nog sterker. Niettemin wordt er steeds over de Einsteintelecoop gesproken in de conditionalis. Hoe kunnen we onze bedrijven, wetenschappers en jongere generaties beschermen tegen het risico dat de Einsteintelecoop niet in de EMR zal worden gebouwd? Hoe kunnen we vermijden dat, mocht dat risico zich voordoen, alle moeite en investeringen vergeefs zijn? Hoe kunnen we die inspanningen niettemin laten renderen?

De heer Daniel Bacquelaine (MR) ontwaarde veel enthousiasme in de uiteenzettingen van de genodigden, wat een uitstekende zaak is.

Dat de uiteindelijke realisatie van de Einsteintelecoop onzeker blijft, maakt de zoektocht naar fondsen, zowel vanuit de publieke als de private sector, er niet gemakkelijker op. Die onzekerheid heeft uiteraard te maken met het feit dat het project nog dient toegewezen te worden, maar ook, na de gebeurlijke toewijzing ervan aan de EMR, met mogelijke problemen op het vlak van de ruimtelijke ordening in de brede zin. Het is genoegzaam bekend dat infrastructuurwerken soms aanzienlijke weerstand ondervinden van verenigingen allerhande. Werd er reeds ingezet op sensibilisering van de beleidsmakers inzake ruimtelijke ordening, om ervoor te zorgen dat het project door hen gunstig zal worden onthaald?

Uit de uiteenzettingen van de genodigden bleek dat er zowel aan Waalse als aan Vlaamse kant een heel ecosysteem bestaat aan bedrijven dat betrokken is bij de Einsteintelecoop. Hoe ontmoeten de ondernemingen uit de Waalse competitiviteitsclusters (*pôles de compétitivité*) en hun Vlaamse tegenhangers elkaar? Waar kunnen ze de banden aanhalen? Hoe kunnen de enigszins willekeurige barrières inzake R&D tussen de twee gewesten en, bij uitbreiding, binnen de EMR, doorbroken worden?

De heer Stassart pleit terecht voor het uitdragen en promoten van de “geest van Ernest”. Het is belangrijk dat de brede bevolking zich dit project eigen maakt en bewust wordt gemaakt van het belang van wetenschappelijke en technologische studierichtingen. Vlaanderen toont wat dat betreft het goede voorbeeld. Wat ondernemen de autoriteiten aan Waalse kant in dit verband?

De heer Dimitri Legasse (PS) zou graag vernemen hoe de EMR-kandidatuur zich verhoudt tot de Sardijnse en de Saksische op het vlak van consultancy en multiplicatoreffecten.

Het valt te verwachten dat een project van deze omvang te maken zal krijgen met protest vanwege buurtbewoners. Wordt daarop voldoende geanticipeerd? Wat

l'intérêt des entreprises et la dimension durable. Le fait qu'il s'agisse d'une coopération entre trois pays ne fait que renforcer la candidature de l'EMR. Cependant, on parle toujours du télescope Einstein au conditionnel. Comment peut-on protéger nos entreprises, nos scientifiques et nos jeunes générations contre le risque que ce télescope ne soit pas construit dans l'EMR? Si ce risque devait se concrétiser, comment éviter que tous ces efforts et tous ces investissements soient perdus? Comment pourrait-on rentabiliser ces efforts malgré tout?

M. Daniel Bacquelaine (MR) a décelé beaucoup d'enthousiasme dans les exposés des invités, ce qui est une excellente chose.

Le fait que la réalisation finale du télescope Einstein reste incertaine ne facilite pas la recherche de fonds, tant auprès du secteur public que du secteur privé. Cette incertitude est bien sûr liée au fait que le projet doit encore être attribué, mais aussi à d'éventuels problèmes d'aménagement du territoire au sens large, si l'Euregio Meuse-Rhin (EMR) devait l'emporter. On sait très bien que des travaux d'infrastructure se heurtent parfois à une forte résistance de la part d'associations de toutes sortes. Des efforts ont-ils déjà été déployés pour sensibiliser les décideurs en charge de l'aménagement du territoire afin qu'ils accueillent favorablement le projet?

Les exposés des invités ont montré qu'il existe tout un écosystème d'entreprises associées au télescope Einstein, tant du côté wallon que du côté flamand. Comment les rencontres entre les entrepreneurs des pôles de compétitivité wallons et leurs homologues flamands s'organisent-elles? À quel niveau peuvent-ils renforcer leurs liens? Comment faire tomber les barrières quelque peu arbitraires en matière de R&D entre les deux Régions et, par extension, sur le territoire de l'EMR?

M. Stassart préconise à juste titre de diffuser et de promouvoir “l'esprit d'Ernest”. Il est important que le grand public s'approprie ce projet et prenne conscience de l'importance des filières à orientation scientifique et technologique. La Flandre montre le bon exemple à cet égard. Quelles mesures les autorités wallonnes prennent-elles à cet égard?

M. Dimitri Legasse (PS) demande où se situe la candidature de l'EMR par rapport à celles de la Sardaigne et de la Saxe en termes de consultance et d'effets multiplicateurs.

Il faut s'attendre à ce qu'un projet de cette envergure suscitera des protestations de la part de la population locale. A-t-on anticipé ce phénomène de manière

wordt er ondernomen om de betrokken overheid hierop voor te bereiden?

Wat kunnen de parlementsleden concreet ondernemen om het project vooruit te helpen?

Mevrouw Sarah Schlitz (Ecolo-Groen) vraagt de genodigden toe te lichten hoeveel jobs de Einsteintelecoop bij benadering zou kunnen opleveren. Kunnen de heren Stassart en Corvilain tevens verduidelijken wat zij precies verwachten van de verschillende betrokken regeringen in dit land, inbegrepen de toekomstige federale regering?

Mevrouw Isabelle Hansez (Les Engagés) heeft een vraag in verband met de communicatie en bewustmaking over de Einsteintelecoop. Op dat vlak hebben al diverse initiatieven plaatsgevonden. Het lid is woonachtig in Aubel en woonde zelf een informatiesessie bij, waar de reacties bijwijken hevig te noemen waren. Het wordt nog een uitdaging om een draagvlak te kweken bij de brede bevolking voor dit project, gelet op de kostprijs ervan en de verwachte burenhinder. Hoe zal men de bevolking overtuigen van de meerwaarde van dit project? Wat is de rol van de lokale overheden?

De heer Stassart lichtte toe dat vooral in de operationele en onderhoudsfase van het project belangrijke multiplicatoreffecten vallen te verwachten. In welke mate wordt er in het telescoopproject aandacht besteed aan de houdbaarheid ervan, bijvoorbeeld in termen van onderhoud en technologische updates?

Hoe verloopt tot slot de samenwerking tussen de verschillende deelnemende regio's? Hoe kan de federale overheid dit project ondersteunen?

C. Antwoorden van de uitgenodigde sprekers

De heer Michel Stassart (GRE-Liège) illustreert voor eerst het belang van de investeringsmultiplicator. De investeringen van de federale overheid in de ruimtevaartsector bedragen 300 à 350 miljoen euro per jaar, waarbij de investeringsmultiplicator wordt geschat op 3 à 4. Bij de Einsteintelecoop blijft het voorlopig een schatting. De cijfers van de andere kandidaten (Sardinië en Saksen) worden binnenkort duidelijk in kader van *ET preparatory phase* (ET-PP). De heer Stassart wijst in dat verband ook op de aanzienlijke voordelen van de EMR-kandidatuur, zoals de logistieke mogelijkheden en wetenschappelijke concentratie in de regio. Daartegenover staat de uitdaging om samen te werken met de verschillende landen. Er is meer en meer nood aan een professionalisering van het beheer, dat organisch is tot stand gekomen (bijvoorbeeld

adéquate? Que fait-on pour préparer les autorités concernées à cette éventualité?

Quelles démarches concrètes les parlementaires peuvent-ils entreprendre pour faire avancer le projet?

Mme Sarah Schlitz (Ecolo-Groen) demande aux invités de commenter le nombre approximatif d'emplois que le télescope Einstein pourrait créer. M. Stassart et M. Corvilain pourraient-ils également préciser ce qu'ils attendent exactement des différents gouvernements concernés dans ce pays, y compris du futur gouvernement fédéral?

Mme Isabelle Hansez (Les Engagés) s'interroge sur la communication et la sensibilisation faites à propos du télescope Einstein. Plusieurs initiatives ont déjà été prises dans ce domaine. La députée habite Aubel et a participé à une séance d'information, où les réactions ont parfois été vives. Recueillir l'adhésion de la population à ce projet reste un défi, compte tenu de son coût et des nuisances attendues pour les riverains. Comment convaincre la population de la valeur ajoutée de ce projet? Quel est le rôle des autorités locales?

M. Stassart explique que l'on peut s'attendre à des effets multiplicateurs importants, en particulier durant la phase d'exploitation et de maintenance du projet. Dans quelle mesure s'intéressera-t-on dans le cadre du projet de télescope, à sa durabilité, par exemple en termes de maintenance et de mises à jour technologiques?

Enfin, comment la coopération se déroule-t-elle entre les différentes régions participantes? Comment les autorités fédérales peuvent-elles soutenir ce projet?

C. Réponses des orateurs invités

M. Michel Stassart (GRE-Liège) commence par illustrer l'importance du multiplicateur d'investissement en évoquant les investissements de l'État fédéral dans le secteur spatial, dont le montant annuel se situe entre 300 et 350 millions d'euros, pour un multiplicateur d'investissement de 3 à 4. Le multiplicateur d'investissement du télescope Einstein n'est guère qu'une estimation à l'heure actuelle. Au cours de la phase préparatoire du projet de télescope Einstein, les autres candidats (Sardaigne et Saxe) préciseront leurs chiffres. M. Stassart souligne aussi, à cet égard, les avantages considérables de la candidature de l'EMR, par exemple en ce qui concerne les capacités logistiques et la concentration scientifique dans cette région. En revanche, la coopération entre plusieurs pays sera un défi. La nécessité

Project Office in Maastricht). Dat moet toelaten om de concurrentie aan te gaan met de andere kandidaten.

Volgens de laatste schattingen zou het totale budget voor de Einsteintelecoop ongeveer 3 miljard euro bedragen. Het recente bodemonderzoek biedt meer inzichten in de risico's en de voordelen. Dat onderzoek kwam aan bod in de eerste hoorzitting (zie I. Hoorzitting van 17 december 2024). Uiteindelijk zal de selectie van de site gebeuren op basis van parameters die worden bepaald door de *Board of Governmental Representatives* (BGR) en een werkgroep. Het is dus van belang om hierbij vertegenwoordigd te zijn en te ijveren voor goede parameters om de kandidaturen te beoordelen.

De Waalse investeringspositie ligt momenteel op tafel bij de Waalse minister van Economie. Er is een kleine vertraging opgelopen tegenover het Vlaamse Gewest, dat al enkele maanden eerder betrokken was bij het project. Er is nood aan een financieel engagement voor de constructiefase, naast het bedrag toegekend voor de voorbereidingsfase (10 miljoen euro). Dat zou een goed signaal zijn naar de partners, aangezien de trein alleen maar zal versnellen – zeker wanneer Duitsland mee stapt in het verhaal. In Duitsland worden eerst de verkiezingen afgewacht, waarna ze hun strategische keuzes zullen maken. Saksen lijkt hierbij niet over betere kaarten te beschikken dan de gemeenschappelijke EMR-kandidatuur.

Naast het financieel engagement is er nood aan meer promotie in Wallonië door toonaangevende persoonlijkheden, bijvoorbeeld via ambassadeurs, zoals Geert Noels in Vlaanderen. Dat wordt binnenkort uitgerold.

Verder duidt de heer Stassart de creatie van werkgelegenheid. Aangezien de Einsteintelecoop investeringen op zeer lange termijn inhoudt, is het moeilijk om een coëfficiënt te gebruiken. Het is geen punctuele investering in een bedrijf. Het zou in de buurt liggen van 100.000 à 300.000 euro per gecreëerde job. Er wordt geschat dat de Einsteintelecoop voor ongeveer 3000 jobs zou zorgen in België. Het is een project met verreikende gevolgen op lange termijn in diverse domeinen.

Tot slot benadrukt de heer Stassart het belang om de gemeenten te betrekken. Er zijn publieke informatiesessies georganiseerd door het *Project Office*. De burgemeesters moeten de lokale bevolking kunnen overtuigen van de voordelen. Er is in dat verband een micro-economische

de professionaliseren la gouvernance mise en place de manière organique (par exemple en ce qui concerne le *Project Office* à Maastricht) se fait toujours plus forte. Cette professionnalisation devra permettre de rivaliser avec les autres candidats.

Selon les dernières estimations, le budget total nécessaire pour le télescope Einstein s'élèverait à environ 3 milliards d'euros. L'étude géologique réalisée récemment, mentionnée au cours de la première audition (voir I. Audition du 17 décembre 2024) a permis d'identifier plus précisément les risques et les avantages de ce projet. La sélection finale du site s'appuiera sur des paramètres fixés par le Conseil des représentants gouvernementaux (CRG) (*Board of Governmental Representatives* (BGR)) et par un groupe de travail. Il importera donc d'y être représenté pour préconiser la fixation de paramètres de bonne qualité en vue de l'évaluation des candidatures.

La position de l'investissement wallon dans le cadre du télescope Einstein est actuellement examinée par le ministre wallon de l'Économie. Un léger retard a été pris par rapport à la Région flamande, qui fut associée à ce projet plusieurs mois plus tôt. Un engagement financier sera nécessaire pour la phase de construction, en plus du montant alloué pour la phase de préparation (10 millions d'euros). Cela permettra d'envoyer un signal positif aux partenaires, étant donné que ce projet ne fera que s'accélérer – certainement si l'Allemagne y prend part. L'Allemagne souhaite d'abord laisser passer les élections avant de faire ses choix stratégiques. La candidature de la Saxe ne semble pas disposer de meilleurs atouts que la candidature commune de l'EMR.

Outre l'engagement financier, il conviendrait qu'en Wallonie, ce projet soit davantage promu par des personnalités connues, qui en seraient par exemple les ambassadeurs, comme Geert Noels en Flandre. Cette mesure est sur le point d'être mise en œuvre.

M. Stassart évoque ensuite la création d'emplois. Dès lors que le télescope Einstein nécessitera des investissements à très long terme, il est difficile d'établir un coefficient. En effet, il ne s'agira pas d'un investissement ponctuel dans une entreprise. Le montant des investissements publics par emploi créé avoisinerait les 100.000 à 300.000 euros. On estime que le télescope Einstein permettrait de créer environ 3000 emplois en Belgique. Les répercussions à long terme de ce projet seraient considérables dans divers domaines.

M. Stassart conclut son intervention en soulignant l'importance d'associer les communes au projet. Des séances d'information destinées au grand public ont été organisées par le *Project Office*. Les bourgmestres doivent pouvoir convaincre les populations locales des

studie nodig om zowel het investeringsrendement in kaart te brengen op lokaal niveau, als de problemen en behoeften die de betrokken gemeenten ervaren. In ieder geval moet de impact tot een minimum worden beperkt. Het station van Montzen kan bijvoorbeeld een plaats bieden om materiaal ter plaatse te hergebruiken, en kan bijdragen om het verkeer in de gemeenten te vermijden.

De heer Maxime Corvilain (POM Limburg) kondigt aan dat de EMR-valorisatiegroep op de komende *Hannover Messe* een stand gewijd aan de Einsteintelecoop zal openhouden, om de lokale Duitse bedrijven te overtuigen van de kandidatuur.

Elke regio heeft bepaalde sterktes en zwaktes. Sommige regio's staan sterker in bepaalde technologieën. Vlaanderen kan de lead nemen in alles wat duurzaamheid betreft, dankzij de vele bedrijven die bezig zijn met circulaire economie.

Het FWO neemt aan Vlaamse kant de algemene coördinatie van het telescoopproject voor zijn rekening. Binnen het FWO is er een multidisciplinair projectteam waarvan de spreker, in zijn hoedanigheid van valorisatie-expert, deel uitmaakt. Omdat POM Limburg voorheen al werkte rond dit project, hebben het FWO en POM Limburg de krachten gebundeld.

POM Limburg doet nu reeds aan ondersteuning van bedrijven die willen intekenen op grote aanbestedingen. De workshops staan open voor alle bedrijven. Zo hebben Tractebel en Amberg, die deel uitmaken van het consortium gelast met de technische haalbaarheidsstudie, elkaar initieel ontmoet op een workshop in Luik.

Wat de zwakkere score van Sardinië op het duurzaamheidscriterium betreft, verwijst de heer Corvilain naar het feit dat de eilandsituatie sowieso logistieke uitdagingen met zich brengt, met name om alle onderdelen voor de telescoop ter plekke te krijgen. Voorts kan ons land bogen op een industrieel weefsel dat sterk staat op het vlak van de ecologische transitie. GreenWin en Vlaanderen Circulair zijn sterke spelers die bedrijven op weg zetten naar meer duurzaamheid en hen helpen voorbereiden op de *Green Deal*.

Wat de opmerking betreffende de STEM-opleidingen betreft, wijst de spreker erop dat Françoise Chombar, ambassadrice van de Einsteintelecoop, voorzitter is van

avantages de ce projet. Une étude micro-économique devra donc être réalisée à cette fin pour chiffrer le retour sur investissement au niveau local, ainsi que pour identifier les difficultés et les besoins des communes concernées. En tout état de cause, les nuisances découlant du projet devront être limitées le plus possible. La gare de Montzen pourrait par exemple servir de site de revalorisation des matériaux sur place, ce qui contribuerait à éviter le passage de véhicules dans les communes concernées.

M. Maxime Corvilain (POM Limburg) indique que le groupe de travail chargé de la valorisation de l'EMR occupera un stand consacré au télescope Einstein lors de la prochaine Foire de Hanovre, l'objectif étant de convaincre les entreprises locales allemandes de la candidature de la région des trois frontières.

Chaque région présente des atouts et des faiblesses qui lui sont propres. Certaines sont plus avancées dans des technologies spécifiques. Grâce à ses nombreuses entreprises actives dans l'économie circulaire, la Flandre pourrait prendre les rênes dans tous les domaines liés à la durabilité.

Le Fonds flamand pour la recherche scientifique (*Fonds Wetenschappelijk Onderzoek*, FWO) se charge de la coordination générale du projet de télescope en Flandre. Le FWO comprend en son sein une équipe de projet multidisciplinaire dont fait partie l'orateur en sa qualité d'expert en valorisation. Dès lors que POM Limburg travaillait déjà sur ce projet auparavant, le FWO et POM Limburg ont uni leurs forces.

POM Limburg aide déjà actuellement les entreprises qui souhaitent soumissionner à des appels d'offres de grande envergure. Les *workshops* sont ouverts à toutes les entreprises. Ainsi, Tractebel et Amberg, qui font partie du consortium chargé de l'étude de faisabilité technique, se sont initialement rencontrées lors d'un *workshop* organisé à Liège.

S'agissant des moins bonnes prestations de la Sardaigne en matière de durabilité, M. Corvilain renvoie à la situation insulaire de ce candidat, qui pose inmanquablement des défis logistiques, notamment au niveau de l'acheminement de tous les composants du télescope. Par ailleurs, notre pays peut se prévaloir d'un tissu industriel à la pointe en matière de transition écologique. GreenWin et Vlaanderen Circulair sont des acteurs de premier plan qui aident les entreprises à adopter des pratiques plus durables et à se préparer au Pacte vert.

En réponse à l'observation formulée au sujet des formations STEM, l'orateur signale que Mme Françoise Chombar, ambassadrice du télescope Einstein, est

het STEM-platform en al jarenlang een lans breekt voor meer aandacht voor STEM-opleidingen. In Vlaanderen werden een honderdtal bedrijven geïdentificeerd, waarvan een vierde reeds betrokken is in concrete projecten.

Inzake de gemeenschappelijke valorisatiestrategie verwijst de spreker naar het Expertcomité betreffende valorisatie en impact. Hun advies zal wellicht eind 2025 of begin 2026 klaar zijn.

Enkele leden stelden terecht dat men zich moet indekken tegen het risico dat het telescoopproject uiteindelijk niet wordt toegewezen aan de EMR. Om die reden is het belangrijk dat alle innovatieprojecten die POM Limburg bewerkstelligt, een *technology pool* omvatten die niet enkel tegemoetkomt aan de behoeften van de Einsteintelecoop maar waarbij tevens de noden van het bedrijf in kaart worden gebracht. Innovatieprojecten die daaraan beantwoorden, zorgen voor een blijvend effect voor de economie, ook in het geval de Einsteintelecoop niet naar de EMR zou komen. Desgevallend wordt de door die bedrijven ontwikkelde technologie op een andere site geïnstalleerd. De geleverde inspanningen zijn dus sowieso niet verloren.

POM Limburg tracht de grensoverschrijdende samenwerking nog te bevorderen. Er zijn uiteraard taal- en culturele verschillen. De relaties zijn echter goed. De resultaten van het project ET2SMEs spreken voor zich: er werden al 11 grensoverschrijdende projecten opgestart.

Het klopt dat de lokale bevolking overtuigd moet worden. Er hebben al tal van stakeholdersessies plaatsgevonden in de betrokken gemeenten. De spreker nam deel aan die in Voeren. Het projectbureau onderzoekt momenteel verschillende pistes waarbij de organisatie achter de Einsteintelecoop iets terugdoet voor de lokale bevolking. Dat kan gaan om schoolbezoeken, maar evenzeer om het ter beschikking stellen van het water dat zal vrijkomen tijdens de bouwfase.

D. Bijkomende vragen en antwoorden

Mevrouw Sarah Schlitz (*Ecolo-Groen*) vindt sensibilisering van de lokale burgemeesters een goede zaak, maar meent dat, gelet ook op het cyclisch karakter van de politiek, daarmee niet kan worden volstaan. Niet het minst omwille van zijn omvang is het van cruciaal belang dat het telescoopproject politiek zo breed mogelijk gedragen wordt. Concreet zou dit betekenen om ook de oppositie in de betrokken gemeenteraden te betrekken. Dat zal

présidente de la plateforme STEM et qu'elle exhorte depuis des années à accorder une plus grande attention aux formations en la matière. En Flandre, une centaine d'entreprises ont été identifiées à cet égard, dont un quart est déjà associé à des projets concrets.

Concernant la stratégie de valorisation commune, l'orateur renvoie au comité d'experts sur la valorisation et les retombées, dont l'avis devrait être finalisé pour fin 2025 ou début 2026.

Plusieurs membres ont indiqué à juste titre qu'il fallait se prémunir contre le risque que le projet de télescope ne soit en fin de compte pas attribué à l'EMR. C'est pourquoi il est important que tous les projets d'innovation réalisés par POM Limburg comprennent un *pool* technologique qui réponde non seulement aux besoins du télescope Einstein, mais qui identifie également les besoins de l'entreprise. Les projets d'innovation qui répondent à ce critère auront un impact durable sur l'économie, même si le télescope Einstein n'est finalement pas installé dans l'EMR. Le cas échéant, la technologie développée par ces entreprises sera mise à profit sur un autre site. Les efforts consentis ne seront donc pas perdus pour autant.

POM Limburg s'efforce de promouvoir davantage la coopération transfrontalière. Il existe certes des barrières linguistiques et culturelles, mais les relations sont au beau fixe. Les résultats du projet ET2SMEs sont éloquentes en ce sens que 11 projets transfrontaliers ont déjà été lancés.

Il est effectivement important de convaincre la population locale. De nombreuses séances d'information avec les parties prenantes ont déjà eu lieu dans les communes concernées. L'orateur a participé à la séance organisée à Fourons. Le bureau chargé du projet examine actuellement différentes pistes qui permettraient à l'organisation chapeautant le télescope Einstein de faire un geste envers la population locale. On pourrait par exemple organiser des visites pour les écoles ou encore envisager la mise à disposition de l'eau qui sera libérée durant la phase de construction.

D. Questions et réponses complémentaires

Mme Sarah Schlitz (*Ecolo-Groen*) se félicite de la sensibilisation des bourgmestres concernés, mais elle estime, compte tenu du caractère cyclique de la politique, qu'il ne faut pas s'en contenter. Il est essentiel que le projet de télescope bénéficie d'un soutien politique le plus large possible, notamment en raison de son envergure. Cela signifie concrètement qu'il convient également d'associer l'opposition dans les conseils communaux

niet alle tegenstand voorkomen, maar zal zeker helpen om de levensvatbaarheid van het project te vergroten.

*De heer Michel Stassart (GRE-Liège) bevestigt dat het project onvermijdelijk weerstand zal oproepen, maar dat het zaak is daarop te anticiperen en de juiste argumenten en instrumenten aan te reiken opdat de optimale beslissingen kunnen worden genomen. De spreker wijst op de aanwezigheid van een vertegenwoordiger van het Waals Gewest in de *Task Force Valorisation & Impact (EMR)*. Wanneer de tijd rijp is zal men iemand een duidelijk omlijnd mandaat moeten geven om aan sensibilisering en werving te doen, en daarbij alle belanghebbende partijen te betrekken.*

concernés. Si cette association ne permettra pas d'éviter toute résistance au projet, elle contribuera certainement à accroître la viabilité de ce projet.

*M. Michel Stassart (GRE-Liège) confirme que le projet se heurtera inévitablement à une certaine résistance, mais il importe de l'anticiper en fournissant les arguments et les outils adéquats qui permettront aux acteurs concernés de prendre les meilleures décisions. L'orateur souligne qu'un représentant de la Région wallonne participe à la *Task Force Valorisation & Impact (EMR)*. Il conviendra, le moment venu, de charger une personne, par un mandat clairement défini, de sensibiliser et d'associer l'ensemble des parties concernées.*

IV. — HOORZITTING VAN 18 FEBRUARI 2025

A. Inleidende uiteenzettingen

1. Inleidende uiteenzetting van de heer Frank Monteny, Algemeen Directeur Onderzoek en Ruimtevaart, Belspo

De heer Frank Monteny (Belspo) zal tijdens zijn uiteenzetting vier beleidsaspecten behandelen in het kader van de Einsteintelecoop: (i) de institutionele context, (ii) de actoren en de organisatie, (iii) de indicatieve kalender, en (iv) de financiering. Aan het einde worden een aantal aandachtspunten en opportuniteiten samengevat.

Institutionele context

België kent een lange traditie van deelname aan onderzoeksinfrastructuren. Zo is België lid van intergouvernementele organisaties, zoals CERN (*Conseil européen pour la recherche nucléaire*), EMBL (*European Molecular Biology Laboratory*) en ESRF (*European Synchrotron Radiation Facility*). België is ook lid van ESFRI (*European Strategy Forum on Research Infrastructures*), dat in 2002 werd opgericht in de schoot van de Europese Unie. ESFRI ondersteunt de ontwikkeling en complementariteit van grootschalige onderzoeksinfrastructuren in domeinen die cruciaal zijn voor de Unie. De lidstaten en de Europese Commissie nemen deel aan dit forum. België is hierbij vertegenwoordigd via de bevoegde beleidsniveaus, waarbij Belspo de standpuntbepaling coördineert op het niveau van het Overlegcomité.

ESFRI ontwikkelt stappenplannen, waarin de prioritaire onderzoeksinfrastructuren worden aangeduid voor een horizon van 10 à 20 jaar. België neemt deel aan 10 projecten die zich in een voorbereidende fase bevinden, alsook aan 16 gevestigde infrastructuren. Het stappenplan komt tot stand via een *bottom-up* dynamiek. Het begint met een oproep tot voorstellen, waarbij de wetenschappelijke gemeenschap projecten kan initiëren. Zo vloeit de Einsteintelecoop voort uit het “ESFRI Stappenplan 2021”. Initieel waren er twee kandidaat-sites: Italië en de Euregio Maas-Rijn (EMR). Intussen is ook Saksen kandidaat om de Einsteintelecoop te huisvesten.

Die *bottom-up* dynamiek, samengenomen met de samenwerking en concurrentie tussen de betrokken landen, kenmerken aanzienlijk het project.

IV. — AUDITION DU 18 FÉVRIER 2025

A. Exposés introductifs

1. Exposé introductif de M. Frank Monteny, Directeur général “Recherche & Spatial”, Belspo

M. Frank Monteny (Belspo) évoquera, au cours de son exposé, quatre dimensions politiques pertinentes dans le cadre du télescope Einstein: (i) le contexte institutionnel, (ii) les acteurs et l’organisation, (iii) le calendrier indicatif, et (iv) le financement. En guise de conclusion, il énumérera une série de points d’attention et d’opportunités.

Contexte institutionnel

Forte d’une longue expérience dans la participation à des infrastructures de recherche, la Belgique est membre de plusieurs organisations intergouvernementales comme le CERN (Conseil européen pour la recherche nucléaire), l’EMBL (Laboratoire européen de biologie moléculaire) et l’ESRF (Installation européenne de rayonnement synchrotron). Elle est également membre de l’ESFRI (Forum stratégique européen pour les infrastructures de recherche), créé en 2002 dans le giron de l’Union européenne. L’ESFRI soutient le développement et la complémentarité d’infrastructures de recherche à grande échelle dans des domaines essentiels pour l’Union européenne. Ce forum rassemble les États membres et la Commission européenne. La Belgique y est représentée par les niveaux de pouvoir compétents, Belspo étant chargée de coordonner la position belge au niveau du Comité de concertation.

L’ESFRI développe des feuilles de route qui identifient les infrastructures de recherche prioritaires sur un horizon de dix à vingt ans. La Belgique participe à dix projets qui sont en phase préparatoire et à 16 infrastructures déjà opérationnelles. La feuille de route est conçue selon une dynamique ascendante (*bottom-up*). Tout commence par un appel à propositions, qui permet à la communauté scientifique de lancer des projets. C’est ainsi que le télescope Einstein a été initié dans le cadre de la feuille de route 2021 de l’ESFRI. Au départ, deux sites ont été proposés: l’Italie et l’Euregio Meuse-Rhin (EMR). Depuis lors, la Saxe s’est également portée candidate pour accueillir le télescope Einstein.

Cette dynamique ascendante, associée à la coopération et à la concurrence entre les pays candidats, est l’une des principales caractéristiques du projet.

Actoren en organisatie

Op het Europese niveau zijn er een tiental EU- en geassocieerde landen die hun interesse hebben geuit voor de Einsteintelecoop, zodra die werd opgenomen in het stappenplan van 2021. Die landen en hun betrokken onderzoeksinstituten vormen samen de ETO (*Einstein Telescope Organisation*). Die organisatie beslist over het technisch concept, de inhoud van de kandidaturen, en de voorbereiding van de juridische entiteit. België levert een financiële minimumbijdrage aan de ETO op basis van de verdeelsleutel. Er kan overwogen worden om meer bij te dragen, waardoor het zeggenschap zou toenemen. Daarnaast hebben de onderzoeksadministraties van de verschillende landen een tweede structuur gecreëerd, met name de BGR (*Board of Government Representatives*). Die structuur beslist over de geometrie, de locatie en de *governance* (de juridische entiteit). De beslissingen worden dus genomen door de geïnteresseerde landen, niet door de Europese instellingen. België is vertegenwoordigd door de federale, Vlaamse en Waalse niveaus. Belspo vervult hierbij een secretariaatsrol.

Naast het oorspronkelijke driehoekconcept wordt ondertussen – op vraag van Italië – een alternatief met twee L-vormen bekeken. Hierbij zou elke L zich op een verschillende locatie situeren.

Op het niveau van de EMR werd op 26 september 2023 een intentieverklaring ondertekend, die de samenwerking heeft vormgegeven. Op dat niveau is er een projectbureau gecreëerd voor de operationele beslissingen, alsook een *task force* voor de beleidsmatige beslissingen. Zij bereiden samen de EMR-kandidatuur voor. Op 30 mei 2024 werd aan de intentieverklaring een addendum toegevoegd, waarbij de governance en de relatie tussen beide entiteiten werd gedefinieerd. Dat addendum kwam er op initiatief van de toenmalige bevoegde staatssecretaris, de heer Thomas Dermine.

De kandidatuur heeft ook op verschillende EMR-niveaus politieke steun gekregen. In Nederland is de Einsteintelecoop recent uitgeroepen tot een prioritaair project. In Duitsland moet de federale overheid nog een beslissing nemen over de prioritaire onderzoeksinfrastructuur. Daarna kan de Duitse federale overheid zich formeel uitspreken over de EMR-kandidatuur van Noordrijn-Westfalen en de kandidatuur van Saksen.

Op het Belgische niveau overleggen de bevoegde ministers in de Interministeriële Conferentie voor Wetenschapsbeleid (IMCWB). In dat verband werd beslist tot een sterke, gezamenlijke en gecoördineerde deelname van België en zijn entiteiten aan de EMR-kandidatuur (cf. IMCWB-besluit van 11 december 2023). De interministeriële conferentie wordt bijgestaan door

Acteurs et organisation

Au niveau européen, une dizaine de pays – membres ou partenaires de l'Union – ont exprimé leur intérêt pour le télescope Einstein après son intégration dans la feuille de route 2021. Ces pays et leurs institutions de recherche forment ensemble l'ETO (*Einstein Telescope Organisation*), qui décide du concept technique et du contenu des candidatures, et qui assure la préparation de l'entité juridique. La Belgique fournit une contribution financière minimale à l'ETO sur la base d'une clé de répartition. Il pourrait être envisagé d'augmenter cette participation afin d'accroître le poids de la Belgique dans l'organisation. Par ailleurs, les administrations des pays participants en charge de la recherche ont créé une deuxième structure, le BGR (*Board of Government Representatives*), qui prend les décisions concernant la géométrie, le site et la gouvernance (entité juridique). Ce sont donc les pays intéressés, et non les institutions européennes, qui prennent les décisions. La Belgique est représentée par les niveaux fédéral, flamand et wallon. Belspo assure le secrétariat.

Parallèlement au concept triangulaire initial, une alternative consistant en deux L est actuellement examinée à la demande de l'Italie. Si cette option était retenue, ces deux L seraient aménagés sur deux sites différents.

Au niveau de l'EMR, une déclaration d'intention a été signée le 26 septembre 2023 pour concrétiser la coopération. Un bureau de projet a été mis en place pour les décisions opérationnelles, ainsi qu'une task force pour les décisions politiques. Ces deux structures préparent de concert la candidature de l'EMR. Le 30 mai 2024, un addendum a été joint à la déclaration d'intention pour renforcer la gouvernance du projet et préciser la relation entre les deux entités. Cet addendum a été rédigé à l'initiative de M. Thomas Dermine, secrétaire d'État compétent à l'époque.

La candidature a également reçu le soutien de plusieurs niveaux politiques de l'EMR. Aux Pays-Bas, le télescope Einstein a récemment été déclaré projet prioritaire. En Allemagne, l'autorité fédérale doit encore prendre une décision concernant les infrastructures de recherche prioritaires avant de pouvoir se prononcer formellement sur les candidatures de la Rhénanie du Nord-Westphalie (EMR) et de la Saxe.

À l'échelon belge, la concertation entre les ministres compétents se déroule au sein de la Conférence interministérielle de la Politique scientifique (CIMPS). Il a été décidé, dans ce cadre, que la participation de la Belgique et de ses entités à la candidature de l'EMR serait forte, conjointe et coordonnée (voir décision de la CIMPS du 11 décembre 2023). La Conférence interministérielle est

de Commissie Internationale Samenwerking (CIS) en de Commissie Federale Samenwerking (CFS). Er is ook een Belgische *task force* opgericht die alle Belgische beleidsniveaus bijeenbrengt, met name de betrokken administraties en kabinetten. Belpo vervult ook hierbij een secretariaatsrol. Via die Belgische *task force* wordt een gemeenschappelijk standpunt bepaald voor de EMR *task force*. Binnen de Belgische *task force*, die maandelijks vergadert, is er sprake van een goede samenwerking.

Op het federale niveau vermeldt het federaal regeerakkoord van 31 januari 2025 de steun voor de Einsteintelecoop. Vanuit het federaal wetenschapsbeleid oefent Belpo bij de Einsteintelecoop een coördinerende en vertegenwoordigende rol uit. Er wordt hierbij samengewerkt met Buitenlandse Zaken voor de internationale sensibilisering en de opvolging van de financiële bijdragen. Ook de federale wetenschappelijke instellingen dragen via hun bijzondere expertise bij aan het project, bijvoorbeeld het Nationaal Geografisch Instituut en het Koninklijk Meteorologisch Instituut. Er is ook een samenwerking met het departement Mobiliteit, aangezien het nabije station van Montzen opnieuw zou kunnen worden geëxploiteerd. Dit kan een grote Belgische meerwaarde bieden voor de EMR-kandidatuur, aangezien het kan bijdragen tot de toegankelijkheid, de duurzaamheid en de circulaire economie. In dat verband kan een coördinerende werkgroep worden opgericht tussen de verschillende federale departementen.

Indicatieve kalender

De heer Monteny benadrukt dat er slechts sprake is van een indicatieve kalender. Het is moeilijk om met exacte data te werken, aangezien er nog verschuivingen zijn; al lijkt een en ander nu te stabiliseren. Er lopen voorlopig nog haalbaarheidsstudies om de kandidatuur verder vorm te geven. In het tweede semester van 2025 zou de beslissing van de Duitse federale overheid vallen om al dan niet in te stappen in het project. In 2026 zal de ETO het technische concept uitwerken, en zal de BGR de selectiecriteria en -procedure vastleggen. In 2027 zal dan de BGR een beslissing nemen over de precieze site, tenzij er een onvoorziene vertraging zou opduiken.

Financiering

In de voorbereidende fase bedraagt het budget thans 49 miljoen euro. Nederland draagt 25 miljoen euro bij, terwijl België en Noordrijn-Westfalen elk 12 miljoen euro bijdragen. De Belgische bijdrage wordt gelijk verdeeld onder de betrokken beleidsniveaus (federaal, Vlaams en Waals). In de marge hiervan wijst de spreker op mogelijke samenwerkingen. Er zou bijvoorbeeld kunnen worden gestreefd naar een gezamenlijk ontwikkeling van de technologieën. Overigens is er ook een bijdrage aan

assistée par la commission "Coopération internationale" (CIS) et par la commission "Coopération fédérale" (CFS). Une *task force* belge a également été mise en place pour rassembler l'ensemble des niveaux de pouvoir belges, à savoir les administrations et les cabinets concernés. Belpo y assume également le rôle de secrétariat. Cette *task force* détermine la position commune de la Belgique en vue de la *task force* de l'EMR. La *task force* belge se réunit chaque mois et la coopération y est constructive.

Au niveau fédéral, l'accord de gouvernement du 31 janvier 2025 confirme le soutien du gouvernement fédéral au télescope Einstein. Belpo coordonne et représente la politique scientifique fédérale dans le cadre du projet de télescope. Elle coopère à cette fin avec les Affaires étrangères pour la sensibilisation internationale et le suivi des contributions financières. Les établissements scientifiques fédéraux, comme l'Institut géographique national et l'Institut royal météorologique, contribuent également au projet au travers de leur expertise particulière. Le département de la Mobilité est lui aussi associé au projet, dès lors que l'on envisage de relancer l'exploitation de la gare de Montzen, située à proximité. Cette gare permettrait à la Belgique d'offrir une valeur ajoutée considérable à la candidature de l'EMR car elle contribuerait à l'accessibilité, à la durabilité et à l'économie circulaire. À cet égard, un groupe de travail chargé de la coordination pourrait être créé entre les différents départements fédéraux.

Calendrier indicatif

M. Monteny souligne que le calendrier n'a qu'une valeur indicative. Il est difficile d'annoncer des dates précises car le projet subit régulièrement des modifications. Les choses semblent toutefois se stabiliser peu à peu. Pour l'heure, des études de faisabilité sont toujours en cours pour concrétiser la candidature. L'autorité fédérale allemande devrait statuer dans le courant du deuxième semestre de 2025 sur sa participation au projet. En 2026, l'ETO élaborera le concept technique et le BGR fixera les critères et la procédure de sélection. En 2027, sauf retard imprévu, le BGR prendra une décision sur l'emplacement exact du site.

Financement

Dans le cadre de la phase préparatoire, le budget s'élève actuellement à 49 millions d'euros. Les Pays-Bas y contribuent à hauteur de 25 millions d'euros, tandis que la Belgique et la Rhénanie du Nord-Westphalie fournissent chacune 12 millions d'euros. La contribution belge est répartie équitablement entre les niveaux de pouvoir concernés (fédéral, flamand et wallon). En marge de cette question, l'orateur évoque les possibilités de coopération. Par exemple, les différents acteurs

de ETO en BGR. Volgens de afgesproken verdeelsleutel betreft het 8 % van het ETO- en BGR-budget, dat in totaal ongeveer 10 miljoen euro bedraagt. Zoals aangehaald, kan worden overwogen om daar meer in te investeren.

In de constructiefase blijft de financiering nog meer een open vraag. In 2019 werd de financiering geschat op 1,7 miljard euro, wat – gelet op de economische ontwikkelingen sindsdien – een onderschatting inhoudt. Er is nog geen nieuw gevalideerd budget kenbaar; de huidige ramingen zijn duidelijk hoger. Er zijn intussen bepaalde bedragen vrijgemaakt. In Nederland is er 870 miljoen euro gereserveerd, in Vlaanderen 200 miljoen euro. Er is nog geen beslissing van de federale en Waalse regering. Het voormelde ICMWB-besluit van 11 december 2023 bepaalt dat de Belgische entiteiten hun bijdragen zullen coördineren, maar de verdeelsleutel moet nog worden bepaald. De Belgische financiële bijdrage is onontbeerlijk om een goede samenwerking te behouden met Nederland en de geloofwaardigheid van de EMR-kandidatuur te versterken. Zoals aangehaald, zijn er ook bijdragen in natura mogelijk, bijvoorbeeld de mogelijke opwaardering van het station van Montzen.

Samenvattend wijst de heer Monteny op de aandachtspunten en opportuniteiten. Ten eerste is de Duitse steun cruciaal voor het EMR-bod, zowel op politiek als op financieel niveau. Indien Duitsland zou beslissen om het EMR-bod te steunen, dan zou België snel moeten kunnen beslissen over de eigen bijdrage aan het project. Ten tweede is het nodig om de EMR-synergien te versterken. Spanningen tussen de kandidaten kunnen de externe steun van geïnteresseerde landen negatief beïnvloeden. Ten derde zou kunnen worden overwogen om de Belgische bijdrage aan ETO te verhogen voor meer zeggenschap. Tot slot kan het federale niveau als hefboom dienen om het project te steunen.

2. Inleidende uiteenzetting van de heer Hans Plets, directeur, Euregio Meuse-Rhine Einstein Telescope Project Office (EMR ET Project Office)

De heer Hans Plets (EMR ET Project Office) zal in zijn presentatie onder meer duiden hoe de thema's uit voorgaande én volgende hoorzittingen zich tot elkaar verhouden en passen in een breder verhaal. Daarbij zal hij eerst aantonen hoe de Einsteintelescoop essentieel een wetenschappelijk project is. Vervolgens zal hij de link met de EMR belichten, en met name aandacht besteden aan de mogelijkheid en de wenselijkheid

pourraient rechercher des synergies pour développer les technologies. La Belgique contribue d'ailleurs également au financement de l'ETO et du BGR. Selon la clé de répartition convenue, cette contribution représente 8 % du budget de l'ETO et du BGR, qui s'élève au total à près de 10 millions d'euros. Comme évoqué ci-avant, une augmentation de la contribution belge est envisageable.

Durant la phase de construction, la question du financement reste plus que jamais ouverte. En 2019, le montant nécessaire a été estimé à 1,7 milliard d'euros. Compte tenu des évolutions économiques survenues depuis lors, ce montant est sous-estimé. Aucun nouveau budget validé n'a été communiqué; les estimations actuelles sont clairement plus élevées. Dans l'intervalle, plusieurs montants ont été dégagés. Les Pays-Bas ont réservé 870 millions d'euros et la Flandre 200 millions d'euros. Les gouvernements fédéral et wallon n'ont pas encore pris de décision. La décision précitée de la CIMPS du 11 décembre 2023 prévoit que les entités belges coordonneront leurs contributions, mais la clé de répartition doit encore être fixée. La contribution financière belge est indispensable pour poursuivre la coopération en bonne intelligence avec les Pays-Bas et renforcer la crédibilité de la candidature de l'EMR. Comme évoqué ci-avant, il est également possible d'apporter des contributions en nature, au travers de la revalorisation éventuelle de la gare de Montzen, par exemple.

En guise de conclusion, M. Monteny résume les points d'attention et les opportunités. Premièrement, le soutien allemand est crucial pour la candidature de l'EMR, tant sur le plan politique que sur le plan financier. Si l'Allemagne décidait de soutenir la candidature de l'EMR, la Belgique devrait être en mesure de fixer rapidement le montant de sa contribution au projet. Deuxièmement, il s'impose de renforcer les synergies au sein de l'EMR. Les tensions entre les candidats peuvent avoir une influence négative sur le soutien extérieur des pays intéressés. Troisièmement, il pourrait être envisagé d'augmenter la contribution belge à l'ETO en vue de peser davantage dans les décisions. Enfin, le niveau fédéral peut servir de levier pour soutenir le projet.

2. Exposé introductif de M. Hans Plets, directeur, Euregio Meuse-Rhine Einstein Telescope Project Office (EMR ET Project Office)

Au cours de sa présentation, M. Hans Plets (EMR ET Project Office) exposera notamment la relation entre les thèmes évoqués au cours des précédentes auditions et ceux qui le seront au cours des auditions à venir, et les replacera dans un contexte plus large. À cet effet, il démontrera d'abord que le télescope Einstein est essentiellement un projet scientifique. Il précisera ensuite le lien avec l'EMR et accordera notamment de l'attention à

van de installatie van de Einsteintelecoop in die regio, om daarna stil te staan bij de beleidsmatige context. Eindigen zal hij doen met enkele slotbeschouwingen en aandachtspunten.

De Einsteintelecoop als wetenschappelijk project

De Einsteintelecoop is in wezen de eerste zwaartekrachtgolfdetector van de volgende, derde generatie. De huidige, tweede-generatiedetectoren zijn actief in de VS, Italië en Japan, en hebben tien jaar geleden tot de eerste detectie van zwaartekrachtgolven geleid. Met de derde generatie wil men toegang krijgen tot een wetenschappelijke *terra incognita*; de ambitie is om de deur van de schatkamer aan ontdekkingen die met de tweede generatie detectoren op een kier staat, met de Einsteintelecoop volledig in te beuken. Daarvoor is een instrument nodig dat tienmaal gevoeliger is dan de huidige detectoren; dankzij het driedimensionale karakter van de ruimte zal men hiermee duizendmaal meer volume in kaart kunnen brengen. Tegelijk zal er ook naar lagere frequenties (1-10 Hz) kunnen worden “geluisterd”.

Hiervoor dient nog heel wat werk te worden verzet. Er zal een ondergrondse constructie moeten worden opgetrokken (met uitzondering van de Japanse zijn de huidige gravitatiegolfobservatoria bovengronds). Er zal een heel buizenstelsel vacuüm moeten worden gemaakt. Er zullen cryogene spiegels moeten worden ontwikkeld. Om de lage frequenties goed te kunnen meten, zal het instrument moeten worden ontdebeld. De instrumenten zullen met een armlengte van 10 km uit elkaar worden gebouwd, en dat in een driehoekige constellatie. De basisvorm van een zwaartekrachtgolfdetector, namelijk een L-vorm, wordt hier opgezet in een gelijkzijdige driehoek met zes L-vormen. De spreker toont hierbij een animatie van een werkende Einsteintelecoop.

De Einsteintelecoop in de EMR: mogelijk en wenselijk?

De vraag of het überhaupt mogelijk is om de Einsteintelecoop te bouwen in de EMR, kan nog niet beantwoord worden; dit is het voorwerp van haalbaarheidsstudies die nog lopen tot eind 2026. Hiertoe is een internationaal projectbureau, het ET EMR Project Office in Maastricht, opgericht.

De bovengrondse haalbaarheidsonderzoeken strekken ertoe na te gaan hoe men een zo duurzaam mogelijke inpassing van de Einsteintelecoop in de omgeving en het landschap kan verzekeren. Ter zake wordt men immers geconfronteerd met een paradox: voor de telescoop beoogt men een zo trillingsarm mogelijke omgeving, maar

la mogelijkheid en à l'opportunité de l'installation du télescope Einstein dans cette région, avant de s'intéresser au contexte politique. Il conclura en présentant plusieurs observations finales et points d'attention.

Le télescope Einstein en tant que projet scientifique

Le télescope Einstein est, en substance, le premier détecteur d'ondes gravitationnelles de troisième génération. Les détecteurs actuels de deuxième génération, installés aux États-Unis, en Italie et au Japon, ont permis de détecter des ondes gravitationnelles pour la première fois il y a dix ans. La troisième génération devra permettre d'accéder à une *terra incognita* scientifique. L'ambition consiste à explorer pleinement, à l'aide du télescope Einstein, les richesses en matière de découvertes que les détecteurs de deuxième génération ont laissé entrevoir. Cette exploitation requiert un instrument dix fois plus sensible que les détecteurs actuels. Grâce à ses trois couloirs, le télescope Einstein sera en mesure de détecter mille fois plus d'ondes gravitationnelles que ses prédécesseurs. En parallèle, il pourra “écouter” des fréquences plus basses (1-10 Hz).

L'installation du télescope imposera de réaliser des travaux de grande ampleur. Il conviendra de construire une infrastructure souterraine (hormis au Japon, les observatoires d'ondes gravitationnelles se trouvent en surface) et d'y installer un réseau de tubes à vide. Des miroirs cryogéniques devront être développés. Afin de pouvoir mesurer les basses fréquences avec précision, cet instrument devra être dédoublé. Les instruments seront construits à une distance de 10 km les uns des autres et formeront un triangle. La forme classique de tout détecteur d'ondes gravitationnelles, à savoir le L, a été remplacée en l'occurrence par un triangle équilatéral composé de six L. L'orateur illustre ses propos en montrant une animation vidéo d'un télescope Einstein en action.

Le télescope Einstein au sein de l'ERM: possible et opportun?

Il n'est pas encore possible de répondre à la question même de savoir si le télescope Einstein pourra être construit au sein de l'ERM. Cette question fait l'objet d'études de faisabilité qui se poursuivront jusque fin 2026. Un bureau de projet international, ET EMR Project Office, a été créé à Maastricht à cet effet.

Les études de faisabilité en surface visent à vérifier la possibilité d'assurer une intégration la plus durable possible du télescope Einstein dans l'environnement et le paysage. On est confronté en l'espèce à un paradoxe: le télescope doit être installé dans un environnement exposé à des vibrations aussi faibles que possible, mais

net zo'n omgeving leent zich *a priori* minder goed tot de constructie van grote infrastructuur. De drie hoekpunten dienen zo te worden geplaatst dat ze niet interfereren met stilte-, waterwinnings- en Natura2000-gebieden, maar evenmin in de buurt komen van treinstations, autosnelwegen etc. Hele stroken in de EMR zijn daarom ongeschikt.

De ondergrondse haalbaarheidsonderzoeken behelzen in wezen twee luiken. Een eerste is het geologische luik, waarbij men tracht na te gaan welke de optimale locatie is voor de drie hoekpunten van de Einsteintelecoop. De bedoeling is om een driedimensionaal beeld te verkrijgen van de ondergrond in het bewuste gebied. Een tweede luik betreft de civiele technieken; hoe kan de ondergrondse infrastructuur op de meest kostenefficiënte manier worden gebouwd?

Hoewel er wordt gewerkt op basis van het *no regret*-principe, kan niet volledig uitgesloten worden dat bepaalde investeringen, in het geval de telescoop uiteindelijk elders wordt ingeplant, geen effect zouden sorteren. Men tracht dit maximaal te ondervangen met mijlpaalmomenten; het haalbaarheidsonderzoek wordt opgesplitst in mijlpalen, waarbij slechts wordt overgegaan naar de volgende mijlpaal bij afwezigheid van een showstopper (principe van *continue unless*). Een eerste mijlpaal werd succesvol afgerond in oktober 2024, met een positieve externe evaluatie naar aanleiding van een reeks van 11 geologische proefboringen. Het volgende mijlpaalmoment zal handelen over het resterend ondergronds ruisniveau. Daarbij zullen ruismeters geplaatst worden op de bodem van de boorgaten.

Het ondergrondse onderzoek heeft ertoe geleid dat men de interessante geologische structuur van het Massief van Booze-Val-Dieu scherper in kaart heeft kunnen brengen. Dit massief leent er zich uitstekend toe om minimaal twee van de drie hoekpunten te verankeren.

De voorlopige conclusie is dat het mogelijk is de Einsteintelecoop in te planten in de EMR. Uitsluitsel daarover zal eind 2026 kunnen worden gegeven.

Afgezien van de haalbaarheidskwestie is er ook de vraag of die inplanting wenselijk is. In dit verband verwijst de heer Plets naar de socio-economische impactstudie die Econopolis in februari 2025 publiceerde ("De socio-economische impact van de Einstein Telescope"). De ondertitel van die studie ("Impactmeting voor een Vlaamse investering") doet de spreker stilstaan bij de relevantie ervan voor Wallonië. Waar de impactmetingen die tot nog toe werden uitgevoerd de globale impact van de Einsteintelecoop maten, spitst deze zich toe op de impact voor een land dat partner en investeerder is. De

un environnement de ce type se prête *a priori* moins bien à la construction d'infrastructures de grande taille. Les trois sommets doivent être placés de manière à ne pas interférer avec les zones de silence, les zones de captage ou les zones Natura2000, et ils ne doivent pas non plus se situer aux alentours de gares ferroviaires, d'autoroutes, etc. C'est pourquoi des zones entières de l'EMR ne sont pas adaptées.

Les études de faisabilité souterraines comportent, en substance, deux volets. D'une part, le volet géologique, qui s'efforce d'identifier l'endroit optimal pour accueillir les trois sommets du télescope Einstein. L'objectif consiste à obtenir une image tridimensionnelle du sous-sol dans la région visée. D'autre part, le volet relatif aux techniques de génie civil, qui vise à déterminer la manière de construire l'infrastructure souterraine selon le meilleur rapport coût-bénéfices.

Bien que le principe d'absence de regrets (*no regrets*) soit appliqué, il ne peut être totalement exclu que certains investissements ne produiront aucun effet si le télescope est finalement implanté ailleurs. On s'efforce d'atténuer ce risque au maximum en procédant par étapes. L'étude de faisabilité est divisée en étapes, l'étape suivante n'étant entamée qu'en l'absence d'obstacle (le principe du *continue unless*). Une première étape a été franchie avec succès en octobre 2024, marquée par une évaluation externe positive à la suite de 11 forages géologiques exploratoires. La prochaine étape s'intéressera au niveau de bruit résiduel dans le sous-sol. Des sonomètres seront placés au fond des forages à cette fin.

L'étude souterraine a permis de mieux identifier la structure géologique intéressante du bloc de Booze-Val-Dieu. Ce lieu est parfaitement adapté pour accueillir au moins deux des trois sommets.

Il ressort provisoirement de ces études que le télescope Einstein peut être installé au sein de l'EMR. La conclusion finale sera connue fin 2026.

Indépendamment de la question de la faisabilité, il convient également de se demander si cette implantation est souhaitable. À cet égard, M. Plets renvoie à l'étude d'impact économique publiée par Econopolis en février 2025 (*De socio-economische impact van de Einstein Telescope*). Compte tenu du sous-titre de cette étude (*Impactmeting voor een Vlaamse investering*, soit "analyse d'impact d'un investissement flamand"), l'orateur évoque la question de sa pertinence pour la Wallonie. Tandis que les analyses d'impact précédentes mesuraient l'impact global du télescope Einstein, cette

resultaten ervan zijn dus, niettegenstaande de ondertitel, ook relevant voor Wallonië. De Econopolis-studie laat in wezen zien dat, meer nog dan de directe positieve impact – die reëel is maar zich vooral op korte termijn laat voelen (bijvoorbeeld bouw, toelevering etc.) – de directe spillover- en “ecosystemische” effecten van de Einsteintelecoop van belang zijn. Die laatste werken immers veel langer door. Door de toename van het intellectueel kapitaal zal de productiviteit en het innovatievermogen stijgen.

Deze effecten situeren zich in de toekomst. Ook vandaag zijn er al valorisatietoepassingen van zwaarte-krachtgolfdetectie. *Nanokicking* is daarvan een voorbeeld, wat de medische sector betreft (cf. III. Hoorzitting van 28 januari 2025). CERN laat zien hoe een onderzoekscentrum economische groei en productiviteit in een ruime regio, *in casu* het gebied rond Genève, ten goede kan komen. Ter zake is er sprake van een “*home country-effect*”; de spreker toont in dit verband een grafiek waaruit blijkt dat de *industrial return coefficient* voor Zwitserland vele malen hoger ligt dan die voor België, Nederland en Duitsland, en ruim dubbel zo hoog als die voor Frankrijk.

Waarom is de Einsteintelecoop in de EMR wenselijk? Vooreerst is er de wetenschappelijke winst, met mogelijk uitzicht op een Nobelprijs. Nauwer aansluitend bij de economische werkelijkheid is de verwachting dat de Einsteintelecoop verschillende patenten zal opleveren. In termen van directe economische impact is er winst inzake werkgelegenheid en toegevoegde waarde. Daarnaast is er de – volgens Econopolis interessantere – indirecte economische impact, waarbij de kenniseconomie zal worden aangezwengeld. Door de Einsteintelecoop zullen meer jongeren kiezen voor een STEM-opleiding. Bij een project van deze omvang speelt wellicht ook serendipiteit een rol; zoals de ontdekking van internet door CERN, zal men zaken ontdekken waarnaar men niet op zoek was. Tot slot biedt het Einsteintelecoopproject mensen, en jongeren in het bijzonder, een toekomstdroom. Het heeft de potentie heel ons wereldbeeld op zijn kop te zetten.

Beleidsmatige context

Een veelheid aan bestuurlijke entiteiten (11) is betrokken bij het EMR-project.

Er zijn, wat governance betreft, geen mirakeloplossingen. Voor ons land zijn er vier beleidsniveaus betrokken (Europees/internationaal, EMR, federaal en gewestelijk) die elk hun eigen rol te vervullen hebben. Maar daar

étude se focalise sur son impact pour une seule région partenaire et investisseuse. En dépit de son sous-titre, les résultats de cette étude sont donc également pertinents pour la Wallonie. Il ressort essentiellement de l'étude d'Econopolis que, plus encore que l'impact positif direct – réel mais qui concerne surtout le court terme (par exemple la construction, la sous-traitance, etc.) –, ce sont les effets d'entraînement et “écosystémiques” directs du télescope Einstein qui importent. Ils durent en effet beaucoup plus longtemps. L'augmentation du capital intellectuel accroîtra la productivité et la capacité d'innovation.

Ces effets concernent l'avenir. Aujourd'hui, il existe déjà des applications qui valorisent la détection des ondes gravitationnelles. Le “*nanokicking*” en est un exemple dans le secteur médical (cf. III. Auditions du 28 janvier 2025). Le CERN montre ce qu'un centre de recherche peut apporter en termes de croissance économique et de productivité à une vaste région, en l'occurrence à la région de Genève. On peut parler, à cet égard, d'un impact sur le pays d'implantation. L'orateur présente un graphique dont il ressort que le coefficient de retour industriel est beaucoup plus élevé pour la Suisse que pour la Belgique, les Pays-Bas et l'Allemagne, et qu'il est plus deux fois plus élevé pour la Suisse que pour la France.

Pourquoi est-il souhaitable d'implanter le télescope Einstein dans l'EMR? L'intervenant mentionne d'abord le bénéfice scientifique et la perspective d'un prix Nobel. Sur un plan économique plus direct, on peut s'attendre à ce que le télescope Einstein donne lieu à plusieurs brevets. En ce qui concerne son impact économique direct, le télescope permettra d'augmenter le taux d'emploi et la valeur ajoutée. Par ailleurs, le télescope aura un impact économique indirect – plus intéressant selon Econopolis – car il stimulera l'économie de la connaissance. Grâce au télescope, davantage de jeunes opteront pour une formation dans le domaine des STEM. On fera sans doute aussi des découvertes inattendues et fructueuses dans le cadre d'un projet de cette ampleur, comme ce fut le cas pour le web au CERN. Enfin, le télescope Einstein sera un rêve d'avenir pour la population, en particulier pour les jeunes. Ce projet pourrait transformer complètement notre vision du monde.

Contexte politique

Les entités administratives associées au projet EMR (au nombre de 11) sont très nombreuses.

En matière de gouvernance, il n'existe pas de solution miracle. Dans notre pays, quatre niveaux de pouvoir sont concernés (européen/international, EMR, fédéral et régional) et chacun a son rôle à jouer, mais cela ne

houdt het niet bij op: er zijn ook vier actoren in het spel (wetenschap, overheid, industrie en maatschappij). Er is sprake van drie kandidaat-locaties (EMR, Sardinië, Saksen). *Last but not least* zijn er twee mogelijke ontwerpvormen (L-vorm en driehoek). Elk governance-model draagt derhalve noodzakelijkerwijze een aanzienlijke mate van complexiteit in zich.

Slotbeschouwingen: globaal perspectief en Europese dimensie

Elders in de wereld zit men niet stil op het vlak van gravitatiegolfdetectie. Zaak is om op zoek te gaan naar complementariteit, eerder dan hetzelfde te doen in verschillende werelddelen. In de VS plant men een L-vormige detector met een armlengte van liefst 40 km, die weliswaar bovengronds komt te liggen (*Cosmic Explorer*). Er is ook de ruimtevariant LISA, een samenwerking tussen ESA en NASA.

De afgelopen vier eeuwen is het hele spectrum aan lichtgolven ontgonnen met conventionele telescopen; dit zal de komende jaren in ijltempo ook gaan gebeuren voor zwaartekrachtgolven, waarbij elk instrument zal instaan voor een deel van het spectrum.

Na dit globaal perspectief gaat de heer Plets kort in op de sterktes en zwaktes van de onderscheiden Europese kandidaturen.

Italië beschikt, met Virgo, als enig Europees land over een werkende zwaartekrachtgolfdetector. Daardoor kunnen zij ook bogen op een uitgebreide wetenschappelijke gemeenschap die gevormd is rond die detector. Dit is onmiskenbaar een belangrijk pluspunt voor de Italiaanse kandidatuur.

Sardinië biedt een zeer rustige, dus trillingsvrije omgeving. Deze medaille heeft echter ook een keerzijde, in de zin dat er geen of amper sprake is van een ecosysteem aan kennisinstellingen en hoogtechnologische bedrijven. Beide zijn nodig voor de Einsteintelecoop; het komt erop aan dienaangaande een optimum te vinden. De Italiaanse kandidatuur geniet voorts sterke politieke steun. Hoewel Italië zowel een L-vorm als een driehoek onderzoekt, hebben ze een voorkeur voor die eerste, omdat het gastland geacht wordt het leeuwendeel van de financiering voor zijn rekening te nemen. Dit impliceert dat ze een tweede partner zullen moeten zoeken.

De Saksische kandidatuur is van recente datum en nog in een pril stadium. Ze staat weliswaar ingeschreven in het deelstatelijk regeerakkoord, maar daar staat tegenover dat Saksen wordt geregeerd door een minderheidsregering.

s'arrête pas là: quatre acteurs sont en jeu (sciences, pouvoirs publics, industrie et société). Trois sites sont candidats (EMR, Sardaigne et Saxe). Enfin, *last but not least*, deux formes sont possibles pour le projet (L et triangle). Chaque modèle de gouvernance présente donc nécessairement un degré élevé de complexité.

Considérations finales: perspective globale et dimension européenne

Le reste du monde n'est pas inactif en ce qui concerne la détection des ondes gravitationnelles. Plutôt que de faire la même chose à différents endroits du globe, il faut rechercher la complémentarité. Aux États-Unis, il est prévu d'installer un détecteur en forme de L qui mesurera pas moins de 40 km, mais en surface (*Cosmic Explorer*). Il existe aussi une version spatiale, LISA, fruit d'une collaboration entre l'ESA et la NASA.

Au cours des quatre derniers siècles, l'ensemble du spectre des ondes lumineuses a été exploré à l'aide de télescopes conventionnels; au cours des années à venir, cette exploration aura également lieu à un rythme effréné pour les ondes gravitationnelles. Chaque instrument étudiera une partie du spectre.

Après avoir exposé cette approche globale, M. Plets aborde brièvement les atouts et les faiblesses des différentes candidatures européennes.

Avec Virgo, l'Italie est le seul pays européen à disposer d'un détecteur d'ondes gravitationnelles en activité. Elle peut dès lors se prévaloir d'une large communauté scientifique constituée autour de ce détecteur. C'est indubitablement un atout important de la candidature italienne.

La Sardaigne offre un environnement très tranquille, et donc exempt de vibrations. Il y a cependant un revers à cette médaille, en ce sens que la Sardaigne ne dispose pas ou presque d'un écosystème de centres d'expertise et d'entreprises de haute technologie. Or, cet écosystème est indispensable pour le télescope Einstein. Sur ce point, il s'agit de trouver une solution optimale. Par ailleurs, la candidature italienne bénéficie d'un solide soutien politique. Bien que l'Italie examine tant la possibilité du L que celle du triangle, elle a une préférence pour la première forme, car le pays d'implantation doit assurer l'essentiel du financement. Cela signifie qu'elle devra rechercher un deuxième partenaire.

La candidature de la Saxe est récente et elle en est encore à ses balbutiements. Elle est certes inscrite dans l'accord de gouvernement de ce Land, mais la Saxe est dirigée par un gouvernement minoritaire. De plus,

Er werden ook (nog) geen financiële engagements aan gekoppeld. Saksen gaat er prat op over een uitstekende geologische structuur te beschikken.

De EMR-kandidatuur kan bogen op een ondergrond met een unieke kenmerken; hij is sterk en stabiel, met daarbovenop een zachtere laag die antropogene trillingen voortreffelijk dempt. De omgeving is relatief rustig – hoewel minder rustig dan op Sardinië – maar is toch centraal gelegen in een uitgebreid ecosysteem. Er heerst verder een aantrekkelijk klimaat voor buitenlandse talenten. Voorts is er reeds relevante infrastructuur aanwezig (E-TEST in het *Centre spatial de Liège*, *ETpathfinder* in Maastricht). De (meertalige) regio beschikt over een ruim aanbod van kwaliteitsvol onderwijs. Een project van deze omvang is noodzakelijkerwijze internationaal; welnu, dat internationaal karakter is een intrinsiek kenmerk van de EMR-kandidatuur. Tot slot is er bij brede lagen van de bevolking een grote ontvankelijkheid voor dit project.

Aandachtspunten

De heer Plets pleit ervoor de Europese dimensie van de Einsteintelecoop goed voor ogen te houden. Eenmaal de beslissing omtrent de inplanting is gevallen, zal het zaak zijn voor de verschillende landen en teams om de rangen te sluiten en zich eendrachtig achter de Einsteintelecoop als Europees project te scharen.

De rol van Duitsland is cruciaal. Zij zitten volop in het proces om uit te maken of de Einsteintelecoop een van hun prioritaire projecten zal zijn (*Priorisierungsverfahren*). Dat er twee verschillende *Länder* kandidaat zijn, maakt een en ander extra complex.

De beslissing omtrent de vorm (geometrie) van de Einsteintelecoop wordt best niet uitsluitend overgelaten aan wetenschappers. Mochten zij het voor het zeggen hebben, eindigen we met een telescoop met een armlengte van 40 km. Of het nu een driehoek of een L-vorm wordt, in de uiteindelijke keuze zullen sowieso overwegingen van kostenefficiëntie vervat zitten.

De spreker breekt verder een lans voor een efficiënt governancemodel.

Wat de kostprijs betreft, moeten we ons verwachten aan een factuur die aanzienlijk hoger zal liggen dan wat in de high-level studie uit 2019 werd vooropgesteld. Wellicht zal het eerder om 3 miljard euro gaan.

De voldoende betrokkenheid van alle bestuurlijke entiteiten binnen de EMR vormt een kritische succesfactor. Vanuit de EMR ET *Project Office* wordt constant

aucun engagement financier n'a (encore) été pris. La Saxe se targue quant à elle de disposer d'une excellente structure géologique.

La candidature de l'EMR peut se prévaloir d'un sous-sol qui présente des caractéristiques uniques: solide, stable et recouvert d'une couche supérieure plus tendre qui amortit remarquablement bien les vibrations anthropiques. L'environnement est relativement calme – moins qu'en Sardaigne – mais occupe une position centrale dans un vaste écosystème. En outre, le climat y est attrayant pour les talents étrangers. De plus, une infrastructure pertinente est déjà présente (E-TEST au Centre spatial de Liège et *ETpathfinder* à Maastricht). Cette région (multilingue) dispose d'une large offre d'enseignement de qualité. Un projet de cette ampleur a nécessairement une dimension internationale, et cette dimension est une caractéristique intrinsèque de la candidature de l'EMR. Enfin, le projet est bien accueilli par de larges franges de la population.

Points importants

M. Plets insiste pour l'on garde bien à l'esprit la dimension européenne du télescope Einstein. Dès que la décision concernant l'implantation aura été prise, il s'agira, pour les différents pays et équipes, de resserrer les rangs et de se rallier unanimement au télescope Einstein en tant que projet européen.

Le rôle de l'Allemagne sera crucial. Elle est en train de déterminer si le télescope Einstein sera l'un de ses projets prioritaires (*Priorisierungsverfahren*). Le fait que deux *Länder* différents soient candidats complique encore certaines choses.

Il serait préférable de ne pas laisser aux seuls scientifiques le soin de décider de la forme (géométrie) du télescope Einstein. S'ils peuvent décider seuls, le résultat final sera un télescope d'une longueur de 40 km. Que l'on opte en faveur du L ou du triangle, le choix final intégrera de toute façon des considérations concernant le rapport coût/efficacité.

L'orateur souligne ensuite l'importance d'un modèle de gouvernance efficace.

En ce qui concerne le coût, nous devons nous attendre à une facture considérablement plus élevée que celle annoncée dans l'étude de haut niveau de 2019. Il s'agira sans doute plutôt de 3 milliards d'euros.

L'association suffisante de toutes les entités administratives au sein de l'EMR sera un facteur de succès déterminant. L'EMR ET *Project Office* sollicite constamment

de hand gereikt naar die entiteiten om het internationale projectbureau te vervoegen.

Valorisatie komt niet vanzelf; daarvoor dienen, zoals ook aangetoond door de Econopolis-studie, inspanningen te worden geleverd. Met het oog op valorisatie dient een innovatief ecosysteem te worden gestimuleerd. Hieraan wordt eveneens aandacht besteed in de standpuntennota van de Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten.

Het project zal een intens vergunningentraject moeten afleggen. Ook op logistiek vlak zijn er uitdagingen (bijvoorbeeld mogelijke heringebruikneming van het station van Montzen).

Er wordt sterk ingezet op regionale en stakeholdercommunicatie, naast wetenschapscommunicatie voor de brede maatschappij.

B. Vragen en opmerkingen van de leden

Mevrouw Frieda Gijbels (N-VA) vraagt zich af of de bijdragen van de verschillende partnerlanden in het kader van de voorbereidende fase, samen goed voor 49 miljoen euro, effectief werden gealloceerd. Valt het te merken dat Nederland, dat in zijn eentje goed is voor ruim de helft van dat bedrag, het gevoel heeft een grotere vinger in de pap te hebben?

De kostprijs van de constructiefase zou mogelijk verdubbelen ten opzichte van de schatting uit 2019. Verhoogt dit de druk op Duitsland en Wallonië om ook middelen toe te zeggen?

Welke signalen vangen de genodigden op van hun Duitse contacten omtrent de twee concurrerende Duitse kandidaturen?

Is het correct aan te nemen dat de stijgende kostprijs van de Einsteintelecoop eerder in het voordeel werkt van de EMR-kandidatuur, in de zin dat het project minder haalbaar wordt voor een kandidatuur afkomstig uit één land?

Kan Belspo een bemiddelende rol opnemen bij spanningen tussen verschillende kandidaten, en ervoor zorgen dat er met één stem wordt gesproken? Zo niet, wie moet die rol opnemen?

Kan de heer Monteny zijn stelling als zou het federale niveau als hefboom kunnen dienen om het project te steunen, nader toelichten?

ces entités afin qu'elles rejoignent le bureau de projet international.

La valorisation ne viendra pas d'elle-même. Il conviendra de fournir des efforts à cet effet, comme le montre également l'étude d'Econopolis. Il conviendra de stimuler un écosystème innovant en vue de la valorisation. L'Académie royale flamande de Belgique pour les sciences et les arts accorde également de l'attention à ce point dans sa prise de position.

Ce projet devra faire l'objet de nombreuses autorisations. Des défis se poseront également sur le plan logistique (par exemple, l'éventuelle remise en service de la gare de Montzen).

En plus de la communication scientifique à destination de la société dans son ensemble, on mise fortement sur la communication régionale et la communication avec les parties prenantes.

B. Questions et observations des membres

Mme Frieda Gijbels (N-VA) se demande si les contributions des différents pays partenaires dans le cadre de la phase préparatoire, qui représentent un total de 49 millions d'euros, ont été effectivement allouées. Peut-on noter que les Pays-Bas, dont les seules contributions dépassent la moitié de ce montant, ont le sentiment d'avoir davantage voix au chapitre?

Le coût de la phase de construction, qui pourrait doubler par rapport à l'estimation de 2019, accentue-t-il la pression sur l'Allemagne et la Wallonie pour s'engager également à apporter des fonds?

Quels signaux reçoivent les orateurs de la part de leurs contacts allemands au sujet des deux candidatures allemandes concurrentes?

Peut-on considérer que l'augmentation du coût du télescope Einstein favorise plutôt la candidature de l'EMR, en ce sens que le projet devient moins réalisable pour une candidature émanant d'un seul pays?

Belspo peut-il s'ériger en médiateur en cas de tensions entre différents candidats et veiller à uniformiser la communication? Dans la négative, qui devrait assumer ce rôle?

M. Monteny peut-il préciser sa pensée lorsqu'il indique que le niveau fédéral pourrait servir de levier afin de soutenir le projet?

Tot de heer Plets richt mevrouw Gijbels de vraag of in de haalbaarheidsstudies ook aandacht wordt besteed aan het draagvlak van de Einsteintelecoop bij omwonenden en lokale besturen.

Het lid vreest dat de complexe governance de achilleshiel is van de EMR-kandidatuur. Wie zorgt ervoor dat de EMR met één stem spreekt? Wie zou die rol desgevallend moeten opnemen?

De heer Daniel Bacquelaine (MR) begrijpt uit de uiteenzettingen van de genodigden dat de Europese dimensie in dit verhaal van groot belang blijft. Betekent dit dat de cirkel van partners-investeerders niet noodzakelijkerwijze beperkt is tot de landen die de site op hun grondgebied gaan bouwen? Het zou goed zijn mocht de 3 miljard euro die wellicht nodig zal zijn om de Einsteintelecoop te bouwen, niet enkel door Nederland, Duitsland, en België en zijn deelstaten, moeten worden betaald.

Kunnen de genodigden duiden waarop de verdeling van de financiering van de voorbereidende fase tussen de deelnemende landen gebaseerd is?

Het is duidelijk dat het beslissingsproces voor een kandidatuur getrokken door één land eenvoudiger is dan die voor een kandidatuur waarin drie landen samenwerken. Maar vormt dat laatste aspect ook geen troef in een project dat intrinsiek Europees is?

Mevrouw Isabelle Hansez (Les Engagés) zou graag meer gedetailleerde informatie bekomen over het Massief van Booze-Val-Dieu. Waar ligt dat precies? Op kaarten staat dit niet als zodanig aangegeven.

Heeft de socio-economische impactstudie van Econopolis tevens de impact op de lokale economie en samenleving bestudeerd? De EMR betreft een toeristische regio gekenmerkt door een levendige kleinhandel. Als dit werd onderzocht voor het Vlaamse deel van de EMR, zijn de resultaten dan ook toepasbaar langs Waalse kant?

Kunnen de genodigden bij benadering aangeven hoeveel het zou kosten om het station van Montzen opnieuw gebruiksklaar te maken? Zou die investering ook andere projecten in de regio ten goede kunnen komen? Zou het station een toeristische functie kunnen vervullen?

De heer Dimitri Legasse (PS) wenst te vernemen op welke manier de Kamer het Einsteintelecoopproject in de EMR concreet vooruit kan helpen. Zij kan, aan het einde van de hoorzittingscyclus, middels een resolutie een reeks verzoeken richten aan de federale regering.

Mme Gijbels demande à M. Plets si les études de faisabilité ont également tenu compte de l'adhésion des riverains et des administrations locales à l'égard du télescope Einstein.

La membre craint que la complexité de la gouvernance soit le talon d'Achille de la candidature de l'EMR. Qui veillera à ce que l'EMR parle d'une seule voix? Qui devrait assumer ce rôle le cas échéant?

M. Daniel Bacquelaine (MR) déduit des exposés des orateurs que la dimension européenne reste cruciale dans ce projet. Cela signifie-t-il que le cercle des partenaires-investisseurs ne se limite pas nécessairement aux pays qui construiront le site sur leur territoire? Il serait préférable que le montant de 3 milliards d'euros qui sera sans doute nécessaire pour construire le télescope Einstein ne soit pas uniquement financé par les Pays-Bas, l'Allemagne, ainsi que la Belgique et ses entités fédérées.

Les orateurs peuvent-ils préciser sur quelle base le financement de la phase préparatoire est ventilé entre les pays participants?

Il est clair que le processus de décision d'une candidature portée par un seul pays est plus simple que celui d'une candidature à laquelle trois pays coopèrent. Or, ce dernier élément ne constitue-t-il pas également un atout dans un projet intrinsèquement européen?

Mme Isabelle Hansez (Les Engagés) souhaiterait obtenir des informations plus détaillées concernant le bloc "de Booze-Val-Dieu". Où se trouve-t-il exactement? Il n'est indiqué comme tel sur aucune carte.

Dans le cadre de son étude d'impact socioéconomique, Econopolis a-t-il également examiné les répercussions sur l'économie et la communauté locales? L'EMR est une région touristique caractérisée par un tissu dynamique de petits commerces. Si cet impact a été examiné pour la partie flamande de l'EMR, les résultats de cette étude sont-ils transposables *de facto* à la partie wallonne?

Les orateurs peuvent-ils indiquer approximativement le montant qui serait nécessaire afin que la gare de Montzen soit de nouveau opérationnelle? Cet investissement serait-il également bénéfique pour d'autres projets dans la région? La gare pourrait-elle remplir une fonction touristique?

M. Dimitri Legasse (PS) souhaite savoir comment la Chambre peut concrètement promouvoir le projet de télescope Einstein dans l'EMR. À l'issue du cycle d'auditions, elle pourrait adresser une série de demandes au gouvernement fédéral par le biais d'une résolution.

Wat zouden die verzoeken zeker moeten bevatten, naar mening van de genodigden?

In het regeerakkoord van de regering-De Wever staat het volgende te lezen: “[d]e Federale regering ondersteunt, binnen haar bevoegdheidsdomeinen, de Belgische kandidatuur voor de bouw van de Einstein Telescoop, samen met Nederland en Duitsland”. Uiteraard schaarde de PS zich achter deze maatregel, maar tegelijk stelt de partij zich vragen bij het feit dat het luik Wetenschapsbeleid in het regeerakkoord zich hiertoe beperkt. Een blik op de budgettaire tabellen leert dat de regering gaat snijden in het wetenschapsbeleid: 39 miljoen euro in 2025, 93 miljoen euro in 2029. Daarbij komen nog lineaire besparingen op personeels- en werkingskosten bij de betreffende diensten. Kan de heer Monteny deze cijfers bevestigen? Zal de steun voor de Einsteintelecoop ten koste gaan van andere luiken van het wetenschapsbeleid, zoals het KMI?

De heer Steven Matheï (cd&v) wil weten welke vorm de Saksische kandidatuur op het oog heeft. Als dat, zoals Sardinië, ook een L is, dan draait de “wedstrijd” in wezen rond de geometrie, eerder dan rond de locatie.

Het beslissingsproces vertoont een zekere vaagheid. Het zal geen formele Europese beslissing worden, maar een beslissing van een tiental landen verenigd in de BGR. Zou het een goede zaak zijn om extra partnerlanden te overtuigen om aan te sluiten, zodat we meer kunnen wegen op het beslissingsproces? Zo ja, wordt daaromtrent reeds voldoende actie ondernomen?

Bij een bespreking in de Benelux Interparlementaire Assemblee is de suggestie geopperd om ook het Groothertogdom Luxemburg op de ene of andere manier te betrekken bij het EMR-project. Werden hiervoor al stappen gezet? Zou dit de kansen van de EMR-kandidatuur vergroten?

De heer Alain Yzermans (Vooruit) vraagt zich af of de emulatie tussen Noordrijn-Westfalen en Saksen geen nadeel zou kunnen vormen voor de EMR-kandidatuur, in de zin dat bijvoorbeeld de derde kandidatuur – Sardinië – met het spreekwoordelijke been zou gaan lopen. Zijn er contacten met Saksen om een en ander goed af te stemmen in functie van de federale Duitse instap?

Menen de genodigden dat van het presidentschap van Donald Trump een negatieve invloed kan uitgaan op de EMR-kandidatuur, gelet op de ideologische banden

Que devraient absolument contenir ces demandes, selon les orateurs?

L'accord de gouvernement De Wever précise que “le gouvernement fédéral, dans le cadre de ses compétences, soutient la candidature belge pour la construction du télescope Einstein, en collaboration avec les Pays-Bas et l'Allemagne”. Il va sans dire que le PS adhère à cette mesure, mais, dans le même temps, le parti s'étonne que le volet de l'accord de gouvernement consacré à la politique scientifique se limite à ce point. Il ressort de l'examen des tableaux budgétaires que le gouvernement va sabrer dans le budget de la politique scientifique, en réalisant de coupes budgétaires à hauteur de 39 millions d'euros en 2025 et de 93 millions d'euros en 2029. À cela s'ajoutent encore des économies linéaires dans les frais de personnel et de fonctionnement des services concernés. M. Monteny peut-il confirmer ces chiffres? Le soutien du télescope Einstein se fera-t-il au détriment d'autres volets de la politique scientifique, comme l'IRM?

M. Steven Matheï (cd&v) souhaite savoir quelle forme la candidature de la Saxe a l'intention de prendre. S'il s'agit également d'un L comme en Sardaigne, l'enjeu du “concours” portera essentiellement sur la géométrie plutôt que sur le site.

Le processus de décision est manqué de clarté. Il ne s'agira en effet pas d'une décision européenne formelle, mais d'une décision prise par une dizaine de pays réunis au sein du BGR. L'intervenant demande s'il serait judicieux de convaincre d'autres pays partenaires de rejoindre le projet, afin d'avoir plus de poids dans le processus décisionnel? Dans l'affirmative, des mesures suffisantes sont-elles déjà prises à cette fin?

Au cours d'une discussion au sein de l'Assemblée interparlementaire Benelux, il a été suggéré d'associer également le Grand-Duché de Luxembourg d'une manière ou d'une autre au projet de l'EMR. Des démarches ont-elles déjà été entreprises en ce sens? Cela augmentera-t-il les chances de la candidature de l'EMR?

M. Alain Yzermans (Vooruit) se demande si la compétition entre la Rhénanie-du-Nord-Westphalie et la Saxe ne risque pas d'être préjudiciable à la candidature de l'EMR, en ce sens que la troisième candidature – celle de la Sardaigne – pourrait par exemple rafler la mise. Y a-t-il des contacts avec la Saxe dans le but de s'accorder correctement en fonction de l'intervention du niveau fédéral allemand?

Les orateurs considèrent-ils que la présidence de Donald Trump pourrait avoir une influence négative sur la candidature de l'EMR, compte tenu des liens

tussen zijn administratie en die van de Italiaanse premier Giorgia Meloni?

Welke Belgische onderzoeksinstituten en universiteiten zijn momenteel betrokken bij de ontwikkeling van de Einsteintelecoop? Zijn er reeds concrete engagementen of samenwerkingsakkoorden op Belgisch of Europees niveau om de wetenschappelijke rol van België hierin te versterken?

De Einsteintelecoop zal een langdurig bouw- en onderzoeksproject zijn, met een grote impact op de omgeving. Hoe worden lokale gemeenschappen geïnformeerd? Is er sprake van een doorgedreven participatiemanagement ten aanzien van milieueffecten en geluidsoverlast? Worden initiatieven in die zin voorbereid?

Mevrouw Sarah Schlitz (Ecolo-Groen) zou graag nadere inlichtingen bekomen over de volgende stappen van het project, in het bijzonder wat de initiatieven betreft die verwacht worden van de verschillende bevoegdheidsniveaus, niet het minst het federale.

Hoe staan de uitgenodigde sprekers tegenover het regeerakkoord van de regering-De Wever? Wat zijn hun verwachtingen ten aanzien van de uitvoering ervan, met het oog op het welslagen van het Einsteintelecoopproject?

Begreep de heer Steven Coenegrachts (*Open Vld*) het goed dat er voor de bouw van de Einsteintelecoop geen Europese fondsen voorhanden zullen zijn? In dat geval is er sprake van een financieringstekort.

De schatting van het constructiebudget dateert uit 2019 en moet worden geactualiseerd. Wie zal daarvoor instaan en wanneer mogen we resultaten verwachten?

Het EMR-project baadt in een dermate positieve sfeer en geniet zo veel politieke steun dat de vraag rijst of iemand nog wel zal durven, mocht dat nodig blijken, de stekker eruit te trekken.

De kandidatuur van Saksen is opgenomen in het deelstatelijk regeerakkoord, maar er is geen budget aan gekoppeld. Die situatie vertoont gelijkenissen met de Belgische. Politieke steun is goed, maar op een bepaald moment moet er daadwerkelijk met geld over de brug worden gekomen. Hoe verloopt dat proces? Wie moet dat trekken?

Hoe zit het overigens met financiële toezeggingen vanuit Noordrijn-Westfalen? Leeft daar ook enthousiasme over het EMR-project? De deelstaat Noordrijn-Westfalen is binnen Duitsland een zwaargewicht; als vandaaruit

idéologiques qui existent entre son administration et celle de la première ministre italienne Giorgia Meloni?

Quels sont les établissements de recherche et universités belges actuellement impliqués dans le développement du télescope Einstein? Y a-t-il déjà des engagements concrets ou des accords de coopération aux niveaux belge ou européen pour renforcer le rôle scientifique de la Belgique dans ce domaine?

Le télescope Einstein sera un projet de construction et de recherche à long terme qui aura un impact majeur sur son environnement. Comment les communautés locales sont-elles informées? Y a-t-il une gestion participative poussée concernant les impacts environnementaux et les nuisances sonores? Des initiatives en ce sens sont-elles en cours de préparation?

Mme Sarah Schlitz (Ecolo-Groen) souhaiterait obtenir des informations complémentaires au sujet des prochaines étapes du projet, notamment en ce qui concerne les initiatives attendues de la part des différents niveaux de pouvoir, et en particulier du niveau fédéral.

Quel est le point de vue des orateurs au sujet de l'accord de gouvernement De Wever? Quelles sont leurs attentes quant à la mise en œuvre de celui-ci en vue de la réussite du projet de télescope Einstein?

M. Steven Coenegrachts (Open Vld) souhaite savoir s'il a bien compris qu'aucun fonds européen ne sera disponible pour la construction du télescope Einstein. Si tel est le cas, il est question d'un déficit de financement.

L'estimation du budget de construction remonte à 2019 et doit être actualisée. Qui s'en chargera et quand les résultats de cette analyse seront-ils disponibles?

Le projet EMR est si bien accueilli et bénéficie d'un tel soutien politique que la question se pose de savoir si l'on osera encore y mettre fin si cela s'avère nécessaire.

La candidature de la Saxe figure dans l'accord de gouvernement de ce *Land*, mais aucun budget n'y est associé. Cette situation présente des ressemblances avec celle que connaît la Belgique. Le soutien politique est une bonne chose, mais il faut, à un moment donné, réellement apporter les financements nécessaires. Quelles sont les modalités de ce processus? Qui doit le porter?

Qu'en est-il du reste des engagements financiers de la Rhénanie-du-Nord-Westphalie? Le projet EMR y suscite-t-il également l'enthousiasme? Le *Land* de Rhénanie-du-Nord-Westphalie est un poids lourd en

druk wordt uitgeoefend op Berlijn, zal dat zeker niet onopgemerkt blijven.

Kan de heer Plets verduidelijken welke bestuurlijke entiteiten binnen de EMR nalaten het internationale projectbureau te vervoegen?

De regering-De Wever plant besparingen in de ESA-bijdrage. Zal dit gevolgen hebben voor LISA en voor de betrokkenheid van België en Belgische bedrijven bij dat ruimteproject?

C. Antwoorden van de uitgenodigde sprekers

De heer Frank Monteny (Belspo) duidt dat er over de financiering een bindend engagement is van de Belgische entiteiten. Er is hierover een *memorandum of understanding* (MoU) ondertekend.

De verdeelsleutel voor de EMR-financiering is historisch gegroeid. Nederland is als eerste begonnen met de ondersteuning. Dan zijn België en Noordrijn-Westfalen erbij gekomen, die op gelijke wijze bijdragen.

In theorie kunnen andere Europese landen ook financieel bijdragen. Wanneer een kandidatuur al volledig financieel gedekt is, kan het overtuigender zijn om bij te dragen. Het tiental ETO-landen maakt dus zelf een risicoanalyse of ze al dan niet zullen bijdragen.

Voorts kan de spreker niet speculeren over de verdere acties op het federale niveau. Er is een passage over de Einsteintelecoop opgenomen in het federale regeerakkoord. Nu is het aan de federale regering om hier uitvoering aan te geven. Vermoedelijk betreft het een beslissing *ad hoc* om aan het project van de Einsteintelecoop bij te dragen, waarvoor nieuwe middelen worden vrijgemaakt. In de marge hiervan – moest er verder bespaard worden op de Belgische deelname aan ruimtevaartprogramma's, kan dat een negatieve weerslag hebben op het LISA-project.

Verder is er nog altijd veel expliciete steun vanuit Noordrijn-Westfalen voor de EMR-kandidatuur. Voorlopig is er nog geen beslissing over de bijdrage voor de constructiefase. Er wordt gewacht op een beslissing van de Duitse federale overheid. Daarnaast is er de verhouding tot Saksen, die de heer Plets nog verder zal behandelen.

Overigens zijn er geen Europese gelden voor de constructiefase. Het is een ESFRI-initiatief, waarbij de deelnemende landen financieren. In de voorbereidende

Allemagne. S'il fait pression sur Berlin, cela ne passera certainement pas inaperçu.

M. Plets peut-il préciser quelles sont les entités administratives au sein de l'EMR qui n'ont pas rejoint le bureau de projet international?

Le gouvernement De Wever prévoit des économies au niveau de la contribution de l'ESA. Cela affectera-t-il LISA et la participation de la Belgique et des entreprises belges à ce projet spatial?

C. Réponses des orateurs invités

M. Frank Monteny (Belspo) indique que les entités belges ont pris un engagement contraignant en ce qui concerne le financement du projet en signant un protocole d'accord (*memorandum of understanding* – MoU).

La clé de répartition pour le financement du projet de l'EMR est le fruit d'une évolution historique. Les Pays-Bas ont été les premiers à soutenir le projet. La Belgique et la Rhénanie du Nord-Westphalie s'y sont ralliées ultérieurement et contribuent à parts égales.

En théorie, d'autres pays européens peuvent également apporter une contribution financière. Ils se laisseront probablement convaincre plus facilement lorsqu'une candidature aura été entièrement financée. La dizaine de pays participant à l'ETO réalisent donc leur propre analyse des risques avant de se prononcer sur une éventuelle contribution.

L'orateur ne peut pas spéculer à propos des actions à entreprendre au niveau fédéral. L'accord de gouvernement fédéral contient un passage sur le télescope Einstein et il appartient désormais au gouvernement de le mettre en œuvre. Il s'agit probablement d'une décision *ad hoc* de contribuer au projet de télescope Einstein et de libérer des moyens à cette fin. En marge de ce projet, si de nouvelles économies devaient être réalisées dans la participation belge aux programmes spatiaux, la décision précitée pourrait avoir une incidence négative sur le projet LISA.

La Rhénanie du Nord-Westphalie soutient toujours pleinement et explicitement la candidature de l'EMR. Pour l'heure, aucune décision n'a encore été prise concernant la contribution allouée à la phase de construction. On attend la décision de l'autorité fédérale allemande. M. Plets reviendra ultérieurement sur la relation avec la Saxe.

L'Europe n'alloue du reste aucun budget à la phase de construction. Comme il s'agit d'une initiative ESFRI, le financement est assuré par les pays participants.

fase is er steun voor onderzoeksprojecten vanuit de Europese Commissie, maar dat geldt niet voor de constructiefase. Er zijn meerdere Europese onderzoeksprojecten gefinancierd in de voorbereidende fase, vooral via het EMR-fonds. In dat verband zijn er samenwerkingen tussen de EMR-landen, maar ook met andere actoren.

De heer Hans Plets (EMR ET Project Office) herinnert eraan dat Nederland aanvankelijk de enige actief betrokken partner was, hetgeen verklaart waarom zij de leiding op zich hebben genomen. Aan Nederlandse zijde is men er alleszins van overtuigd dat het project maar kan slagen als alle EMR-partners betrokken zijn.

Wat de financieringsbijdrage vanwege de verschillende partners betreft, waagt de spreker zich aan een denkoefening, niet zonder het tentatief karakter daarvan te benadrukken. Gesteld dat de uiteindelijke kostprijs zo'n 3 miljard euro zou bedragen, zouden Nederland en België elk 1/3 daarvan kunnen dragen, en Duitsland, als junior partner, 1/6. Het resterende half miljard euro zou dan gedekt kunnen worden door niet-gastlanden, bijvoorbeeld via bijdragen in natura (vb. de aanlevering van bepaalde technologieën).

Op uitnodiging van de vertegenwoordiging van Noordrijn-Westfalen is de spreker enkele weken geleden het project gaan toelichten in de Bondsdag. Uit contacten met Duitse collega's maakt de spreker op dat – na enkele niet onverdeelde positieve ervaringen met grote wetenschappelijke projecten – Duitsland een rol als junior partner niet per se ongenegen zou zijn. Dit zou in het voordeel van de EMR-kandidatuur, en in het nadeel van die van Saksen, kunnen spelen.

Noordrijn-Westfalen en Saksen zijn allebei *Länder* die af te rekenen kregen met de sluiting van bruinkoolmijnen, en als zodanig nogal wat federale middelen toebedeeld hebben gekregen. Van de 12 miljoen euro die vanuit Duitsland voor de haalbaarheidsstudies werd toegezegd, is 10,9 miljoen euro afkomstig van Noordrijn-Westfalen en 1,1 miljoen euro uit de federale pot.

Nederland heeft via het Nationaal Groeifonds 912 miljoen euro vrijgemaakt, waarvan 42 miljoen euro is gereserveerd voor de haalbaarheidsfase en 870 miljoen euro voor de bouw van de Einsteintelecoop. Het budget voor de haalbaarheidsfase is opgedeeld in verschillende stukken, bestemd voor onder meer de valorisatie, het projectbureau en – voor 23 miljoen euro – de haalbaarheidsstudies. Die laatste pot werd met 2 miljoen euro aangevuld door de Nederlandse provincie Limburg, tot

La Commission européenne soutient les projets de recherche dans leur phase préparatoire, mais pas dans la phase de construction. Plusieurs projets de recherche européens ont été financés dans la phase préparatoire, principalement au travers du fonds EMR. À cet égard, des coopérations existent entre les pays de l'EMR mais aussi avec d'autres acteurs.

M. Hans Plets (EMR ET Project Office) rappelle que les Pays-Bas étaient initialement le seul partenaire actif impliqué, ce qui explique pourquoi ils ont pris les rênes du projet. Les Pays-Bas sont en tout état de cause convaincus que ce projet ne pourra être couronné de succès que si tous les partenaires de l'ERM y sont associés.

En ce qui concerne la contribution financière des différents partenaires, l'orateur propose une tentative de réflexion. Si l'on admet que le coût final atteindra environ 3 milliards d'euros, les Pays-Bas et la Belgique pourraient financer chacun un tiers de ce montant et l'Allemagne, en sa qualité de partenaire junior, un sixième. Les 500 millions d'euros restants pourraient provenir de pays non hôtes, peut-être au travers de contributions en nature (par exemple, la fourniture de certaines technologies).

L'orateur a exposé le projet au Parlement allemand il y a plusieurs semaines, à la demande du représentant de la Rhénanie du Nord-Westphalie. Il déduit de contacts avec ses collègues allemands qu'après plusieurs expériences aux résultats mitigés menées dans le cadre de projets scientifiques de grande envergure, l'Allemagne ne serait pas forcément opposée à un rôle de partenaire junior. Cela pourrait jouer en faveur de la candidature de l'ERM et en défaveur de celle de la Saxe.

La Rhénanie du Nord-Westphalie et la Saxe sont toutes deux des *Länder* qui ont été confrontés à la fermeture des mines de lignite et qui ont dès lors reçu d'importants moyens du niveau fédéral. Sur les 12 millions d'euros alloués par l'Allemagne pour les études de faisabilité, 10,9 millions d'euros ont été apportés par la Rhénanie du Nord-Westphalie et 1,1 million d'euros proviennent du budget fédéral.

Les Pays-Bas ont dégagé 912 millions d'euros sur le fonds de croissance national (*Nationaal Groeifonds*), dont 42 millions ont été affectés à la phase de faisabilité et 870 millions à la construction du télescope Einstein. Le budget alloué à la phase de faisabilité a été ventilé en plusieurs parties, destinées notamment à la valorisation, au bureau de projet et – à hauteur de 23 millions d'euros – aux études de faisabilité. Ce dernier montant a été augmenté de 2 millions d'euros alloués par la

25 miljoen euro. België en Duitsland dragen elk 12 miljoen euro bij voor de haalbaarheidsstudies.

Er wordt absoluut ingezet op het creëren van een draagvlak voor de Einsteintelecoop. In dit verband verwijst de spreker naar het initiatief *Participatory Design*, waarbij gewerkt wordt rond de participatie van burgers en omwonenden. Zo werd er in elk van de 11 plekken waar een proefboring gepland stond, een informatiesessie voor het publiek georganiseerd. De opkomst was telkens hoog. Mensen zitten met legitieme vragen. De sfeer op de bijeenkomsten is echter goed; er valt een zweem van trots te ontwaren.

Is het governancemodel van de EMR complexer dan dat van de concurrentie? In de aanvang wellicht wel, maar mocht het tot een samenwerking komen tussen Italië en Duitsland (Saksen) die elk een L zouden bouwen, zou de governance daarvan allicht niet eenvoudiger uitvallen.

Verschillende vragen betroffen het besluitvormingsproces. Er werden nog geen beslissingen genomen over het stemmechanisme (*one country, one vote* of anderszins?). Het is dan ook nog te vroeg om te kunnen stellen dat de EMR-kandidatuur voordeel zou kunnen putten uit het feit dat het een samenwerking tussen drie landen betreft.

Econopolis heeft in zijn studie niet specifiek ingezoomd op de lokale economie.

Op de vraag betreffende de geometrie van het Saksische project, antwoordt de heer Plets dat zowel Saksen als Sardinië beide vormen – L-vorm en driehoek – bestuderen. Vooral voor de Saksische kandidatuur is dat relevant; het gebied waar men de Einsteintelecoop zou willen bouwen, de Lausitz, is immers gelegen op de grenzen van Duitsland, Polen en Tsjechië. Het Saksische project heeft dus de potentie om uit te groeien tot een drielandenkandidatuur.

Of het wenselijk is partners te zoeken om de BGR te vervoegen, hangt voor een deel af van het uiteindelijke stemmechanisme. Het Groothertogdom Luxemburg werd reeds benaderd, maar is, voorlopig althans, niet happig om ter zake initiatieven te nemen.

Het projectbureau heeft een MoU afgesloten dat werd ondertekend door 19 kennisinstellingen uit de drie landen, waaronder alle Belgische universiteiten.

province néerlandaise du Limbourg, pour atteindre 25 millions d'euros. La Belgique et l'Allemagne ont chacune contribué à hauteur de 12 millions d'euros aux études de faisabilité.

Des efforts sont résolument déployés en vue de susciter l'adhésion au télescope Einstein. À cet égard, l'orateur évoque l'initiative *Participatory Design*, qui vise à associer les citoyens et les riverains. Ainsi, une session d'information a été organisée à l'attention du public dans les onze endroits où un forage exploratoire était prévu. Le taux de participation aux sessions était élevé. Les citoyens se posent des questions légitimes. Les sessions se sont toutefois déroulées dans une bonne ambiance et on a pu constater que le projet suscitait une certaine fierté au sein de l'assistance.

Le modèle de gouvernance de l'EMR est-il plus complexe que celui de la concurrence? Peut-être au départ, mais force est de constater que la gouvernance ne serait sans doute pas plus simple si l'on optait pour une coopération entre l'Italie et l'Allemagne (Saxe), qui impliquerait la construction d'un L par chacun de ces deux pays.

Plusieurs questions ont été posées concernant le processus décisionnel. Aucune décision n'a encore été prise concernant le mécanisme de vote (un pays une voix, ou autre système?). Il est dès lors prématuré de soutenir que la candidature de l'ERM pourrait bénéficier du fait qu'elle est le fruit d'une collaboration entre trois pays.

Econopolis ne s'est pas concentré sur l'économie locale dans son étude.

En réponse à la question relative à la géométrie du projet saxon, M. Plets répond que la Saxe comme la Sardaigne étudient les deux formes, à savoir le L et le triangle. Ce point est surtout pertinent pour la candidature saxonne. En effet, la région où l'on envisage d'aménager le télescope Einstein, la Lusace, se situe aux frontières de l'Allemagne, de la Pologne et de la République tchèque. Le projet saxon pourrait donc se transformer en une candidature commune de ces trois pays.

L'opportunité de rechercher des partenaires pour rejoindre le BGR dépend partiellement du mécanisme de vote qui sera finalement retenu. Le Grand-Duché de Luxembourg a déjà été approché mais il ne semble pas pressé, du moins actuellement, de prendre des initiatives en la matière.

Le bureau de projet a conclu un MoU qui a été signé par 19 centres de connaissances provenant des trois pays, parmi lesquels toutes les universités belges.

Wat de vraag van de heer Coenegrachts betreft waarop het EMR-project onverhoopt nog zou kunnen foutlopen, haalt de spreker de haalbaarheid aan – er duikt een showstopper op bij een toekomstig mijlpaalmoment – alsook de financiering – de EMR-kandidatuur krijgt de nodige middelen niet bijeengeraapt.

De heer Frank Monteny (Belspo) duidt de federale hefboomen. Bij Belspo betreft het de coördinerende rol rond standpuntbepaling. Er is verder de expertise van de federale wetenschappelijke instellingen rond bodem- en andere karakteristieken. Er is voorts de rol van de sensibilisering als samenwerkingsproject tussen de verschillende niveaus. Er is tot slot ook de federale bijdrage in natura, zoals vermeld. De details van die bijdrage worden verder bekeken, zoals de impact en de kosten.

De vraag is ook gerezen of andere landen moeten worden betrokken. Op dit moment is er een gezamenlijke inspanning om andere landen te overtuigen, maar verschillende landen zijn nog voorzichtig om zich te positioneren – gelet op de meerdere kandidaturen.

En réponse à la question de M. Coenegrachts portant sur les points qui pourraient, contre toute attente, encore faire échouer le projet de l'EMR, l'orateur évoque la faisabilité – un obstacle peut se présenter à chaque étape décisive – ainsi que le financement de la candidature, qui doit encore être complété.

M. Frank Monteny (Belspo) énumère les leviers dont dispose le niveau fédéral. S'agissant de Belspo, sa mission est de coordonner le positionnement de la Belgique. Les établissements scientifiques fédéraux disposent quant à eux de l'expertise, notamment en ce qui concerne le sol. Par ailleurs, le niveau fédéral a un rôle à jouer dans la sensibilisation des différents niveaux de pouvoir, dès lors que le projet requiert la coopération de chaque niveau. L'orateur mentionne enfin la contribution fédérale en nature, comme évoqué ci-avant. Les détails de cette contribution, notamment l'incidence et le coût, doivent encore être examinés.

Il a également été demandé s'il convenait d'associer d'autres pays. Un effort conjoint est actuellement réalisé pour tenter de convaincre d'autres pays, mais plusieurs d'entre eux préfèrent rester prudents dans leur positionnement, compte tenu des multiples candidatures.

V. — HOORZITTING VAN 11 MAART 2025

A. Inleidende uiteenzettingen

1. Inleidende uiteenzetting van de heren Kristof Eggermont, senior consultant, en Toon de Vil, consultant, Econopolis

De heer Kristof Eggermont (Econopolis) is, net als de heer De Vil, werkzaam bij Ortelijs, de economische adviestak van Econopolis. Zij zullen de belangrijkste resultaten presenteren van de socio-economische impactstudie van de Einsteintescoop die Ortelijs in februari 2025 publiceerde. De studie focust op Vlaanderen, maar de sprekers zullen de resultaten zo veel mogelijk vanuit een Belgische context belichten.

Bij het kwantificeren van de socio-economische impact kan men de Einsteintescoop beschouwen vanuit drie perspectieven. Een eerste is als infrastructuurproject. De directe impact daarvan – de zgn. *first-order*-effecten – wordt gevormd door de totale toegevoegde waarde (afnames bij industriële en dienstensectoren) en tewerkstelling als gevolg van de aanbouw van het project. Die impact wordt gemeten met behulp van een input-outputmodel (I/O-model).

Een tweede perspectief is dat van de Einsteintescoop als technologisch onderzoeksproject, hetgeen spillover-effecten met zich brengt. Dit zijn de indirecte economische voordelen die voortkomen uit een toename van intellectueel kapitaal en innovatievermogen in de regio, bijvoorbeeld het ontstaan van spin-offs en nieuwe technologische producten. Het gaat om effecten die zich op iets langere termijn (vier à 10 jaar) manifesteren. Om deze effecten te kwantificeren, werd voornamelijk wetenschappelijk onderzoek gebruikt omtrent de link tussen fundamenteel onderzoek en economische groei.

Tot slot kan men de Einsteintescoop beschouwen als een *big-science*-project, waaruit ecosysteemeffecten voortvloeien. Daarmee worden de bredere maatschappelijke en economische veranderingen bedoeld die ontstaan door het grootschalige en grensoverschrijdende karakter van de Einsteintescoop. Deze effecten doen zich voor op de lange termijn (meerdere decennia). Men denke aan internationale reputatie, clustervorming, meer STEM-profielen enz.

Einsteintescoop als infrastructuurproject: first-order effecten

De heer Toon De Vil (Econopolis) heeft vooral gewerkt op de I/O-analyse, teneinde de directe impact van de Einsteintescoop te berekenen.

V. — AUDITION DU 11 MARS 2025

A. Exposés introductifs

1. Exposé introductif de MM. Kristof Eggermont, senior consultant, et Toon de Vil, consultant, Econopolis

M. Kristof Eggermont (Econopolis) et M. De Vil travaillent chez Ortelijs, la branche d'Econopolis spécialisée en conseils économiques. Ils vont présenter les principaux résultats de l'étude d'impact socioéconomique du télescope Einstein qu'Ortelijs a publiée en février 2025. L'étude se concentre sur la Flandre, mais les orateurs commenteront les résultats autant que faire se peut sous un prisme belge.

Dans la quantification de l'impact socioéconomique, on peut considérer le télescope Einstein selon trois perspectives. Tout d'abord, il s'agit d'un projet d'infrastructure, dont l'impact direct (ce que l'on appelle les effets de premier ordre (*first-order*) provient de la valeur ajoutée totale (achats aux secteurs industriel et tertiaire) et de l'emploi découlant de la construction du projet. Cet impact se calcule à l'aide d'un modèle input-output (modèle I/O).

Selon une deuxième perspective, le télescope Einstein est un projet d'étude technologique, ce qui engendre des effets d'entraînement (*spill-over*). Il s'agit des avantages économiques indirects générés par une augmentation du capital intellectuel et de la capacité d'innovation dans la région, par exemple avec la création de spin-offs et de nouveaux produits technologiques. Ces effets se manifestent à plus long terme (quatre à dix ans). La quantification de ces effets s'est essentiellement appuyée sur des études scientifiques portant sur le lien entre l'étude fondamentale et la croissance économique.

Enfin, on peut considérer le télescope Einstein comme faisant partie des grands projets scientifiques (*big science*) qui entraînent des effets écosystémiques. Le télescope Einstein est en effet un projet à grande échelle et transfrontalier qui générera dès lors de larges changements sociétaux et économiques. Ces effets s'observent à long terme (plusieurs décennies). On peut songer à la réputation internationale, à la formation de clusters, à l'augmentation des profils STEM, etc.

Le télescope Einstein en tant que projet d'infrastructure: effets de premier ordre

M. Toon De Vil (Econopolis) a surtout travaillé sur l'analyse I/O afin de calculer l'impact direct du télescope Einstein.

Bij het I/O-model gaat men ervan uit dat de financier van de Einsteintelecoop een symbolische euro geeft aan de organisatie achter het project om de telescoop te bouwen. De organisatie beslist om die euro aan te besteden bij een staalfabriek in het Gentse. Die euro wordt door die fabriek gebruikt om een productiehoeveelheid staal te maken. De fabriek moet een deel van haar grondstoffen betrekken bij andere bedrijven, bijvoorbeeld in Charleroi en in Oostende. De Gentse fabriek zal ervoor zorgen dat de kosten die ze daarbij maakt, lager liggen dan een euro, om op die manier toegevoegde waarde voor zichzelf te genereren. In dit hypothetische voorbeeld circuleren er verschillende geldstromen in de Belgische economie. Van de Gentse fabriek wordt een productiewaarde van een euro gevraagd. Van de leveranciers wordt ook een aanvullende productiewaarde gevraagd. Het Gentse bedrijf boekt in dit voorbeeld een toegevoegde waarde van 0,25 euro. De arbeid die nodig is het om het staal te vervaardigen, wordt eveneens gemeten in de I/O-analyse.

De directe economische impact van de investering wordt dus gekwantificeerd aan de hand van de drie hogergenoemde grootheden: productiewaarde, toegevoegde waarde en arbeid. De totale kost van het project wordt verdeeld onder de verschillende sectoren (bijvoorbeeld staalindustrie, dienstensector, enz.). Die opdeling is nodig aangezien elke sector een verschillende productiestructuur heeft en dus ook een verschillende toegevoegde waarde zal boeken.

Tot slot worden van deze drie grootheden multiplicators berekend. Die geven aan hoe groot het totale economische effect is in verhouding tot de initiële uitgave. De multiplicators laten met andere woorden zien hoeveel extra productie, toegevoegde waarde of werkgelegenheid wordt gegenereerd voor elke aanbesteedde euro.

Overeenkomstig het mandaat werd de I/O-analyse uitgevoerd voor de Vlaamse economie. Daaruit is gebleken dat, gedurende de bouwfase, het Einsteintelecoopproject, gecumuleerd over de geschatte duurtijd van acht jaar, tussen de 295 en 839 miljoen euro aan toegevoegde waarde zal genereren, alsook een vraag naar 2300 tot 6700 “baan jaren”¹.

Gedurende de operationele fase, die naar verwachting 30 jaar zal duren, zal het project, gecumuleerd over die periode, tussen de 285 en 670 miljoen euro aan toegevoegde waarde creëren, naast een vraag naar 2300 tot 5500 baan jaren. De spreiding op deze resultaten is het gevolg van een uitgevoerde scenariovariatie op het I/O-model, waarbij de gewichten van het in Vlaanderen aanbesteedde volume werden gevarieerd.

¹ Een baanjaar komt overeen met één voltijdse baan gedurende één jaar.

Le modèle I/O part du principe que l'acteur qui finance le télescope Einstein donne un euro symbolique à l'organisation responsable du projet pour la construction du télescope. Avec cet euro, cette organisation décide de financer une commande auprès d'une aciérie installée dans la région de Gand. Cette aciérie utilise cet euro pour produire une quantité d'acier. Pour une partie de ses matières premières, l'aciérie doit s'adresser à d'autres entreprises, par exemple à Charleroi et à Ostende. L'aciérie gantoise veillera à ce que son prix de revient soit inférieur à un euro afin de générer une valeur ajoutée. Dans cet exemple hypothétique, plusieurs flux financiers circulent dans l'économie belge. Il est demandé à l'aciérie gantoise de fournir un produit d'une valeur d'un euro. Une valeur de production ajoutée est également attendue de la part des fournisseurs. Dans cet exemple, l'aciérie gantoise enregistre une valeur ajoutée de 0,25 euros. La main-d'œuvre nécessaire à la production de l'acier est également prise en compte dans l'analyse I/O.

L'impact économique direct de l'investissement est donc quantifié à l'aide des trois grandeurs mentionnées ci-dessus: la valeur de la production, la valeur ajoutée et la main-d'œuvre. Le coût total du projet est réparti entre les différents secteurs (ex. industrie sidérurgique, secteur des services, etc.). Cette ventilation est nécessaire, car chaque secteur a sa propre structure de production et enregistre par conséquent une valeur ajoutée différente.

Enfin, des multiplicateurs sont calculés pour ces trois grandeurs, et indiquent l'ampleur de l'impact économique total par rapport à la dépense initiale. En d'autres termes, les multiplicateurs permettent de déterminer la production supplémentaire, la valeur ajoutée et les emplois créés pour chaque euro affecté au projet.

Conformément au mandat donné, l'analyse I/O a porté sur l'économie flamande. Il en ressort qu'au cours de la phase de construction, le projet du télescope Einstein générerait, sur une durée cumulée estimée à huit ans, entre 295 et 839 millions d'euros de valeur ajoutée, ainsi qu'une demande de 2300 à 6700 “années-emplois”¹.

Au cours de la phase opérationnelle, estimée à 30 ans, le projet générerait, sur une durée cumulée de 30 ans, entre 285 et 670 millions d'euros de valeur ajoutée, ainsi qu'une demande de 2300 à 5500 années de travail. Les fourchettes de ces résultats découlent d'une variante du scénario appliquée au modèle I/O dans laquelle les pondérations du volume alloué en Flandre ont été modifiées.

¹ Une année-emploi correspond à un emploi à temps plein pendant un an.

Werden niet betrokken in de I/O-analyse, de spill-over-effecten (de economische meerwaarde die wordt gegenereerd ten gevolge van de nieuwe economische activiteit, bijvoorbeeld nieuwe producten, businessmodellen, bedrijven) en de ecosysteemeffecten (niet-econometrische, “transformatieve” effecten op lange termijn, zoals clustering of de aantrek van STEM-profielen). Als gevolg van deze belangrijke blinde vlekken, is het essentieel om verder te kijken dan I/O-resultaten.

Einsteintescoop als technologisch onderzoeksproject: spill-over-effecten

De heer Kristof Eggermont (Econopolis) legt uit dat men bij dit deel van de impactstudie van naderbij is gaan kijken naar de link tussen fundamentele onderzoeksinfrastructuur (bijvoorbeeld NASA, CERN) en economische groei. Om daarop een duidelijker zicht te krijgen, hebben de auteurs hun oor te luisteren gelegd bij professoren van de *Federal Reserve Bank of Dallas* in de VS. Die hebben academisch onderzoek gevoerd naar de vraag hoe, na de Tweede Wereldoorlog, investeringen in publieke O&O doorsijpelden naar de brede economie. Daaruit is gebleken dat 25 % van de naoorlogse productiviteitsgroei in de VS verklaard kan worden door investeringen in publieke O&O. Een andere conclusie is dat een positieve schok van 1 % in publieke O&O op termijn resulteert in een productiviteitswinst van 0,2 %. Een belangrijke kanttekening is dat de winsten voor het economisch systeem niet meteen, maar gemiddeld pas na zeven jaar vallen op te tekenen. Tot slot komt uit het onderzoek naar voren dat het maatschappelijk rendement op publieke O&O groter is dan enkel de infrastructuur.

De onderzoekers van Econopolis hebben deze conclusies toegepast op de Vlaamse case. Ze konden aantonen dat, op de middellange termijn, een investering in de Einsteintescoop de productiviteitsgroei, het aantal patentaanvragen en het aantal STEM-doctorandi doet toenemen, respectievelijk met 0,22 % in 2041, met 2,8 % in 2039 en met 1,2 % in 2040 (mits een zekere foutenmarge).

Einsteintescoop als big-science-project: ecosysteem-effecten

De heer Toon De Vil (Econopolis) geeft aan dat ons land al vrij veel investeert in O&O, maar dat een project als de Einsteintescoop, waarbij innovatief onderzoek zal worden gevoerd dat een grote internationale weerklank zal krijgen, een dimensie bezit die niet elk fundamenteel onderzoeksproject gegeven is. Het gaat om een kans die zich wellicht de komende decennia niet meer zal aandienen.

Les effets *spillover* (plus-value économique générée par la nouvelle activité économique, par exemple les nouveaux produits, modèles commerciaux ou entreprises) et les effets écosystémiques (effets non économétriques, “transformatifs” à long terme tels que le clustering ou la captation de profils STEM) n’ont pas été pris en compte dans l’analyse I/O. Compte tenu de ces lacunes non négligeables, il est essentiel de ne pas se contenter des résultats I/O.

Le télescope Einstein comme projet de recherche technologique: les effets d’entraînement (spill-over)

M. Kristof Eggermont (Econopolis) explique que ce volet de l’étude d’impact examine plus en détail le lien entre des infrastructures de recherche fondamentale (par exemple, la NASA ou le CERN) et la croissance économique. Pour identifier plus clairement ce lien, les auteurs ont consulté des professeurs de la *Federal Reserve Bank of Dallas* aux États-Unis, qui ont mené des recherches académiques visant à déterminer comment, après la Seconde Guerre mondiale, les investissements dans la R&D publique ont ruisselé dans l’ensemble de l’économie. Ces recherches ont montré que 25 % de la croissance de productivité américaine enregistrée après la guerre pouvaient être reliés aux investissements réalisés dans la R&D publique. Ces recherches ont également conclu qu’un choc positif de 1 % dans le domaine de la R&D publique générerait à terme un gain de productivité de 0,2 %. Il est important de souligner à cet égard est que les gains économiques ne sont pas immédiats et ne sont obtenus qu’après sept ans en moyenne. Enfin, ces études ont montré que le rendement social de la R&D publique ne se borne pas aux infrastructures.

Les chercheurs d’Econopolis ont appliqué ces conclusions à la situation flamande. Ils ont été en mesure de démontrer qu’à moyen terme, un investissement dans le télescope Einstein stimulerait la croissance de productivité et entraînerait une augmentation du nombre de demandes de brevet et du nombre de doctorants dans le domaine des STEM de respectivement 0,22 % en 2041, 2,8 % en 2039 et 1,2 % en 2040 (sous réserve d’une certaine marge d’erreur).

Le télescope Einstein comme projet de mégascience: les effets écosystémiques

M. Toon De Vil (Econopolis) indique que notre pays investit déjà des montants relativement importants dans la R&D, mais qu’un projet comme le télescope Einstein, qui impliquera la réalisation d’études innovantes au retentissement international, comporte une dimension dont tous les projets de recherche fondamentale ne sont pas pourvus. C’est une chance qui ne se représentera sans doute plus ces prochaines décennies.

Om de transformatieve effecten van de Einstein-telescoop te kunnen voorspellen, hebben de onderzoekers van Econopolis de bestaande grote internationale onderzoekscentra geïnterviewd.

Een van de belangrijkste ecoysteemeffecten is het *home-country*-effect. Van deelnemende landen wordt verwacht dat ze een bijdrage leveren aan een *big-science*-project (bijvoorbeeld CERN). Die landen hopen dan via de aanbestedingen een deel van de inleg terug te krijgen. Bij dergelijke terugvloeiingen naar de nationale economieën is er sprake van een duidelijke *home bias*: zij blijken veel belangrijker te zijn naar de landen waar de installatie daadwerkelijk gevestigd is. Dit is tot op zekere hoogte logisch; door de fysieke inplanting is de lokale economie en industrie meer betrokken, waardoor zij meer geneigd zullen zijn om in te tekenen op aanbestedingen, wat resulteert in een hogere return. Dat effect is zeer uitgesproken bij CERN; de *industrial return coefficient* voor Zwitserland en, in mindere mate, voor Frankrijk, ligt stelselmatig hoger dan die voor België en Duitsland.

Big-science-projecten hebben een unieke aantrekkingskracht die het aantal STEM-profielen in een gastland kan stimuleren. Dat gebeurt door allerlei programma's zoals hackathons, *summer schools*, leerstages enz. Zulke projecten worden vaak ook aangehaald in de fysicalessen in het middelbaar onderwijs.

Een belangrijk, maar vaak onderbelicht argument voor het ondersteunen van fundamenteel onderzoek in *big-science*-projecten is het principe van serendipiteit: de onvoorziene ontdekkingen en innovaties die voortkomen uit onderzoek waarvan de uitkomsten vooraf niet te voorspellen zijn. Door wetenschappers de ruimte te geven om vrij onderzoek te verrichten, ontstaan vaak toepassingen en technologieën die ver buiten het oorspronkelijk onderzoeksdoel liggen. Het bekendste voorbeeld is de ontwikkeling van het *worldwide web* door CERN, om onderzoekers te helpen onderzoeksdata over landsgrenzen heen uit te wisselen. Een ander voorbeeld, nauwer aansluitend bij de Einstein-telescoop, is het lopende onderzoek naar *nanokicking*, de techniek waarbij met behulp van nauwkeurige trillingen stamcellen gestimuleerd worden die nadien gebruikt worden voor de behandeling van beender- en auto-immuunziekten.

Big-science-projecten gaan vaak gepaard met een R&D-centrum, waar wetenschappers onderzoeksresultaten verwerken en technologische upgrades voorbereiden. Zulke centra fungeren vaak als een magneet

Pour pouvoir estimer les effets transformateurs du télescope Einstein, les chercheurs d'Econopolis ont inventorié les principaux centres de recherche existant dans le monde.

L'un des effets écosystémiques majeurs est l'effet sur le pays hôte. En effet, on attend des pays participants qu'ils apportent leur contribution aux projets de mégascience (par exemple, le CERN). En contrepartie, ces pays espèrent à leur tour récupérer une partie de leur mise via des adjudications. Dans le cadre du ruissellement vers les économies nationales, on observe clairement un biais domestique: le ruissellement en direction des pays qui accueillent les infrastructures de recherche est beaucoup plus important – ce qui est relativement logique. En effet, l'économie et l'industrie locales étant davantage associées au projet en raison de la situation géographique des infrastructures, elles seront davantage disposées à participer à des adjudications, ce qui génère des effets retour plus importants. On observe très nettement ces effets dans le cas du CERN: le coefficient de retour industriel de la Suisse et, dans une moindre mesure, de la France, est systématiquement plus élevé que celui de la Belgique et de l'Allemagne.

Les projets de mégascience exercent un pouvoir d'attraction unique susceptible de stimuler le nombre de profils STEM dans un pays hôte, au travers de toutes sortes de programmes comme des hackathons, des stages d'été, des stages d'apprentissage, etc. Ces projets sont aussi souvent évoqués durant les cours de physique de l'enseignement secondaire.

Un argument majeur mais souvent méconnu en faveur du soutien à la recherche fondamentale dans les projets de mégascience+ est le principe de sérendipité, en vertu duquel des recherches dont il était impossible de prédire l'issue à l'avance débouchent sur des découvertes et innovations inattendues. Les scientifiques qui peuvent mener librement leurs recherches découvrent souvent des applications et des technologies très éloignées de l'objectif initial de leurs recherches. L'exemple le plus connu à cet égard est le développement du *worldwide web* par le CERN, conçu pour aider les chercheurs à échanger des données de recherche au-delà des frontières. Un autre exemple, qui se rapprocherait davantage du télescope Einstein, concerne les recherches en cours sur le *nanokicking*, une technique qui consiste à utiliser des vibrations précises pour stimuler des cellules souches qui sont ensuite utilisées dans le traitement de maladies osseuses et auto-immunes.

Beaucoup de projets de mégascience s'accompagnent d'un centre de R&D, dans lequel les scientifiques traitent les résultats des recherches et préparent des améliorations technologiques. Ces centres attirent souvent des

voor bedrijven en internationaal talent, wat kan leiden tot clustervorming en een versterking van de regionale kennisinfrastructuur. Door de aanwezigheid van toonaangevende onderzoekers en geavanceerde onderzoeksfaciliteiten trekken R&D-centra gerelateerde bedrijven aan, die zich in de nabijheid willen vestigen om te profiteren van de nabijheid van expertise, samenwerking en technologische infrastructuur, en die op hun beurt toegevoegde waarde leveren aan de economie.

De Einsteintelecoop komt in een gebied dat kan uitgroeien tot een soort van *Einstein Valley*. Dit gebied is gelegen langs de assen Luik-Maastricht en Hasselt-Maastricht, waar reeds vele hoogtechnologische bedrijven gevestigd zijn, waar een gunstig vestigingsklimaat heerst en dat uitstekend ontsloten is. De mate waarin dit gebied kan uitgroeien tot een *Einstein Valley* hangt uiteraard ook af van een aantal flankerende beleidsmaatregelen.

Samenvatting en aanbevelingen

De heer Kristof Eggermont (*Econopolis*) brengt de verschillende redenen in herinnering waarom het goed zou zijn dat de Einsteintelecoop in de EMR wordt ingeplant.

De eerste reden is dat die regio uitstekend geplaatst is om het project te huisvesten, vanwege de hoge concentratie van wetenschap, technologie, logistiek en industrie.

Ten tweede maakt dit project het mogelijk om op de lange termijn de samenwerking tussen België, Nederland en Duitsland strategisch te verankeren.

Een derde reden houdt verband met de verhoogde economische voordelen die de regio mag verhoppen dankzij het *home-country-effect*.

Tot slot moet de inplanting van de Einsteintelecoop primair ingegeven zijn door de wens om een *big-science*-project uit te voeren en om op lange termijn te kunnen profiteren van ecosysteemeffecten.

Zoals reeds aangegeven is de return niet gegarandeerd; flankerend beleid is nodig om die te realiseren. In de impactstudie worden dan ook een reeks aanbevelingen naar voren geschoven. Het gaat in wezen om randvoorwaarden om de return te ontgrendelen.

Wat de *first-order-effecten* betreft, doen de auteurs de volgende aanbevelingen:

entreprises et des talents du monde entier, ce qui peut entraîner l'apparition de grappes industrielles et renforcer l'infrastructure régionale de connaissances. Grâce à la présence de chercheurs de renom et d'infrastructures de recherche avancées, les centres R&D attirent des entreprises concernées par le champ de ces recherches, qui souhaitent s'établir près de ces centres pour profiter de la proximité de l'expertise, de la coopération et des infrastructures technologiques, et qui apportent à leur tour une plus-value à l'économie.

Grâce au télescope Einstein, l'EMR pourrait devenir une *Einstein Valley*. En effet, cette région se situe le long des axes Liège-Maastricht et Hasselt-Maastricht, une zone où de nombreuses entreprises de haute technologie sont déjà établies, où le climat est favorable à l'établissement d'entreprises et qui est parfaitement désenclavée. La mesure dans laquelle cette région pourrait se transformer en une *Einstein Valley* dépendra évidemment aussi du nombre de mesures politiques d'accompagnement qui seront prises.

Résumé et recommandations

M. Kristof Eggermont (*Econopolis*) rappelle les différentes raisons pour lesquelles il serait judicieux d'implanter le télescope Einstein dans l'EMR.

La première raison est que cette région est idéalement située pour accueillir ce projet, en raison de sa forte concentration scientifique, technologique, logistique et industrielle.

Deuxièmement, ce projet permettrait d'ancrer stratégiquement, à long terme, la coopération entre la Belgique, les Pays-Bas et l'Allemagne.

Une troisième raison est liée aux avantages économiques accrus dont la région peut espérer bénéficier grâce à l'impact sur le lieu d'implantation.

Enfin, l'implantation du télescope Einstein doit d'abord être motivée par la volonté de mener un grand projet scientifique à bien, et de tirer profit, à long terme, de ses effets écosystémiques.

Comme indiqué antérieurement, le retour n'est pas garanti et une politique d'accompagnement sera nécessaire à cet effet. L'étude d'impact formule donc une série de recommandations. Il s'agit essentiellement de conditions préalables pour assurer le retour.

En ce qui concerne les effets de premier ordre, les auteurs formulent les recommandations suivantes:

— zet in op een specifieke *industrial liaison office* (ILO) om de competitiviteit van bedrijven in de infrastructuurfase te maximaliseren;

— zet een valorisatiestrategie op die afgestemd is op de specifieke sterktes van de economie;

— werk met bijdragen in natura (*in-kind contributions*) om de terugverdieneffecten van bepaalde technologieën te garanderen;

— benader de bouwkost vanuit een projectfinancieringsstructuur om de investering realistisch in de begroting in te brengen; en

— doe beroep op publiek-private samenwerking (PPS) voor de investeerbare delen om het projectrisico te verlagen.

Om de spill-over-effecten te ontgrendelen, stellen de auteurs het volgende voor:

— stroomlijn de *venture capital*-keten zodat nieuwe intellectuele eigendom, businessmodellen, producten en diensten vlot kunnen doorstromen naar de reële economie; daar is een rol weggelegd voor investeringsmaatschappijen als PMV en SFPIM; en

— denk na over coöperatie tussen publieke en private kapitaalverschaffers om groei en financieringsinitiatieven voor Einsteintelecoop-startups te promoten.

Om tot slot de ecosysteemeffecten binnen te halen, formuleren de auteurs de volgende aanbevelingen:

— zet in op een “*single site*”-infrastructuur zodat in de *Einstein Valley* een technologisch ecosysteem kan uitgroeien; los van wetenschappelijke overwegingen is het, in termen van economische return, minder aangevoelen om te werken met twee L-vormige telescopen;

— voorzie in een bijkomend O&O- en bezoekerscentrum om de blijvende aantrekkingskracht in de brede regio te vergroten en het clustereffect te maximaliseren;

— houd het vestigingsklimaat tegen het licht zodat de visaverlening en de woningnood geen bottleneck worden;

— voorzie in een grootschalige communicatiecampagne die de meerwaarde voor de regio uit de doeken doet; en

— miser sur un bureau de liaison industrielle (BLI) spécifique afin de maximiser la compétitivité des entreprises durant la phase d'infrastructure;

— mettre en place une stratégie de valorisation alignée sur les atouts spécifiques de l'économie;

— recourir à des contributions en nature (*in-kind contributions*) afin de garantir les effets de retour de certaines technologies;

— aborder les coûts de construction dans le cadre d'une structure de financement du projet afin d'intégrer l'investissement de manière réaliste dans le budget; et

— recourir à un partenariat public-privé (PPP) pour les parties pouvant faire l'objet d'un investissement afin de réduire le risque lié au projet.

En vue d'induire les effets d'entraînement (*spill-over*), les auteurs formulent les propositions suivantes:

— rationaliser la chaîne du capital-risque en vue d'intégrer facilement les nouvelles propriétés intellectuelles, les nouveaux modèles commerciaux, les nouveaux produits et les nouveaux services dans l'économie réelle; les sociétés d'investissement telles que la PMV et la SFPIM pourront jouer un rôle à cet égard; et

— réfléchir à la coopération entre les investisseurs publics et les investisseurs privés afin de stimuler la croissance et les initiatives de financement pour les start-ups qui gravitent autour du télescope Einstein.

Enfin, en vue de profiter des effets écosystémiques, les auteurs formulent les recommandations suivantes:

— miser sur une infrastructure installée sur un seul site (*single site*) afin de permettre le développement d'un écosystème technologique dans l'*Einstein Valley*; indépendamment des considérations scientifiques, il est moins judicieux, en termes de retour économique, de travailler avec deux télescopes en forme de L;

— prévoir un centre supplémentaire de R&D et d'accueil des visiteurs afin d'accroître l'attractivité permanente dans l'ensemble de la région et de maximiser les effets de *cluster*;

— examiner les conditions d'implantation afin que l'octroi de visas et la pénurie de logements ne constituent pas un goulot d'étranglement;

— prévoir une campagne de communication de grande envergure qui souligne la plus-value pour la région; et

— stem de investering in de Einsteintelecoop af op andere beleidslijnen (bijvoorbeeld verhogen van het aantal STEM-profielen) om transversale doelen te behalen.

2. Inleidende uiteenzetting van prof. Giacomo Bruno, Centre for Cosmology, Particle Physics and Phenomenology, UCLouvain

Prof. Giacomo Bruno (UCLouvain) bespreekt hoe de Einsteintelecoop zich verhoudt tot CERN. Tot 2018 voerde professor Bruno onderzoek uit in het domein van CERN, waarna hij zijn onderzoek oriënteerde naar de zwaartekrachtgolven. Beide perspectieven laten toe om de onderlinge verhouding te belichten.

CERN, gevestigd in Genève, voert fundamenteel onderzoek naar elementaire deeltjes. De ondergrondse, cirkelvormige opstelling bestrijkt het Zwitserse en Franse grondgebied, waarbij zich op elk grondgebied een laboratorium bevindt. Dat grensoverschrijdende karakter vertoont gelijkenissen met het de Einsteintelecoop. Hierbij merkt professor Bruno op dat CERN al ruim zeventig jaar bestaat, terwijl de constructie van de Einsteintelecoop tegen eind jaren 2030 zou klaar zijn.

Als gemene deler streven beide projecten naar een wetenschappelijk(e) kennis en begrip van de natuur. Beide projecten bestuderen de fundamentele krachten tussen de elementaire bestanddelen van de natuur. Het is bekend dat atomen bestaan uit elektronen. Het is minder bekend dat de protonen (of neutronen) die de kern van een atoom vormen, op hun beurt bestaan uit kleinere bestanddelen (zgn. *quark*). De interactie tussen de elementaire bestanddelen volgt uit vier fundamentele krachten: de zwaartekracht en de elektromagnetische kracht (zichtbaar op macroscopisch niveau), alsook de zwakke en sterke kernkracht (enkel zichtbaar op microscopisch niveau). De drie laatstgenoemde krachten worden bestudeerd door de deeltjesversneller van CERN. Daarentegen zijn de zwaartekrachtgolven te zwak om ze op microscopisch niveau waar te nemen via de deeltjesversneller. De zwaartekrachtgolven laten toe het universum te observeren, waarbij kan worden teruggedaan in de tijd tot het ontstaan van het universum (*Big Bang*). Om de zwaartekrachtgolven uit het universum te meten, zijn er laser-interferometers nodig. In tegenstelling tot de andere drie fundamentele krachten, is er in de wetenschap nog geen kwantumtheorie over de zwaartekracht.

CERN is het grootste onderzoekscentrum ter wereld voor elementaire deeltjes. Het werd opgericht voor fundamenteel onderzoek, zonder economische of militaire

— coördonneren les investissements consentis dans le télescope Einstein avec d'autres politiques (par exemple, l'augmentation du nombre de profils STEM) afin d'atteindre des objectifs transversaux.

2. Exposé introductif du professeur Giacomo Bruno, Centre de Cosmologie, de Physique des Particules et de Phénoménologie, UCLouvain

Le professeur Giacomo Bruno (UCLouvain) évoque la relation entre le télescope Einstein et le CERN. Il indique qu'il a mené des recherches jusqu'en 2018 sur les expériences du CERN avant d'orienter ses recherches vers les ondes gravitationnelles. C'est en se fondant sur cette double expérience qu'il commentera les liens existant entre ces deux projets.

Le CERN, établi à Genève, effectue des recherches fondamentales sur les particules élémentaires. Les installations souterraines circulaires s'étendent sur le territoire suisse et le territoire français, un laboratoire étant installé dans chaque pays. Ce caractère trans-frontalier présente des similitudes avec le télescope Einstein. Le professeur Bruno fait observer à cet égard que le CERN existe depuis plus de 70 ans, alors que la construction du télescope Einstein devrait être achevée à la fin des années 2030.

Le dénominateur commun de ces deux projets réside dans la connaissance et la compréhension scientifiques de la nature. Ils s'intéressent tous deux aux forces fondamentales entre les constituants élémentaires de la nature. Il est de notoriété publique que les atomes sont constitués d'électrons. Il est moins connu que les protons (ou neutrons) qui constituent le noyau d'un atome sont eux-mêmes constitués de composants plus petits (appelés les *quarks*). L'interaction entre les constituants élémentaires résulte de quatre forces fondamentales: la gravité et la force électromagnétique (visibles au niveau macroscopique), ainsi que les forces nucléaires faibles et fortes (visibles uniquement au niveau microscopique). Ces trois dernières forces sont étudiées par l'accélérateur de particules du CERN. En revanche, les ondes gravitationnelles sont trop faibles pour être observées à l'échelle microscopique à l'aide de l'accélérateur de particules. Les ondes gravitationnelles permettent d'observer l'univers et de remonter dans le temps jusqu'à la naissance de l'univers (*Big Bang*). Pour mesurer les ondes gravitationnelles provenant de l'univers, il faut utiliser des interféromètres à laser. Contrairement aux trois autres forces fondamentales, il n'existe pas encore de théorie quantique de la gravité.

Le CERN est le plus grand centre de recherche dédié aux particules élémentaires dans le monde. Il a été fondé pour mener des recherches fondamentales, sans

doelstellingen. Die missie brengt bredere effecten met zich mee, zoals: vorming en opleiding (bijvoorbeeld ca. 5000 studenten en (post)doctorale onderzoekers), transfer van technologie en innovatie, bevordering van de internationale samenwerking, en vulgarisering van de wetenschap (bijvoorbeeld per jaar ca. 150.000 gegidste bezoekers, en meer dan 1.000.000 bezoekers ter plaatse en op reizende tentoonstellingen). Het budget van CERN bedraagt 1200 miljoen euro per jaar, waarbij België 30 miljoen euro per jaar bijdraagt. Zwitserland draagt jaarlijks 45 miljoen euro bij, met een geschatte return van 290 miljoen euro per jaar. CERN stelt rechtstreeks 5000 mensen te werk. Daarnaast zijn er 12.000 onderzoekers die wereldwijd onderzoek voeren in het domein van CERN, en er regelmatig te gast zijn. Die onderzoekers zijn niet alleen gevestigd in de lidstaten (waaronder België), maar ook in de geassocieerde lidstaten (met een kleinere bijdrage aan CERN op basis van het BBP), alsook in de waarnemende en andere staten.

Vervolgens gaat professor Bruno dieper in op de technologietransfer die voortvloeit uit CERN. Het betreft niet alleen het internet, maar onder meer ook medische toepassingen. Het Belgische IBA is een wereldleider om via de deeltjesversnellertechnologie kankeraandoeningen te behandelen. Hierbij wordt het specifieke deel van het lichaam behandelt zonder de andere delen te schaden, wat verschilt van de klassieke technieken. Daarnaast is de KU Leuven betrokken bij een techniek om radioactieve isotopen bij patiënten in te brengen, waarbij enkel de zieke delen van het lichaam worden gevisieerd.

Alvorens de parallel te maken met de toekomstige Einsteintelescoop, wijst professor Bruno er op dat er al enkele observatoria bestaan om zwaartekrachtgolven te meten. In Italië is er de Virgo-zwaartekrachtgolfdetector, gelegen op de terreinen van het *European Gravitational Observatory* (EGO). Daarnaast zijn er twee detectoren in de VS (LIGO) en één in Japan (KAGRA). Daarnaast is er een detector gepland in India (LIGO). Professor Bruno voegt hier aan toe dat er nog een kleine detector gelegen is in Duitsland (GEO600), die enkel gebruikt wordt voor onderzoek en ontwikkeling van technologie.

In dat verband kan de Virgo-detector als een interessant vergelijkingspunt dienen. De inauguratie vond plaats in 2000, na 40 jaar voorbereiding. België sloot zich in 2018 aan, en intussen maken 75 onderzoekers van zeven Belgische universiteiten deel uit van die onderzoeksgemeenschap. Vanaf 19 maart 2025 is België ook toegetreten tot het EGO-consortium, waarvan ook Italië, Frankrijk en Nederland deel uitmaken. Als lid van

objectifs économiques ou militaires. Cette mission a des conséquences plus vastes, comme la formation et l'éducation (on compte par exemple environ 5000 étudiants et chercheurs (post)doctorants), le transfert de technologie et l'innovation, la promotion de la coopération internationale et la vulgarisation scientifique (par exemple, environ 150.000 visiteurs guidés par an et plus d'un million de visiteurs sur place et participant à des expositions itinérantes). Le budget du CERN atteint 1200 millions d'euros par an, dont 30 millions d'euros sont versés par la Belgique. La Suisse contribue à hauteur de 45 millions d'euros par an, avec un retour estimé à 290 millions d'euros par an. Le CERN emploie directement 5000 personnes. En outre, 12.000 chercheurs mènent des recherches dans le domaine du CERN à travers le monde et y sont régulièrement invités. Ces chercheurs ne sont pas seulement établis dans les États membres (dont la Belgique), mais également dans les États membres associés (qui contribuent dans une moindre mesure au CERN en fonction de leur PIB), ainsi que dans les États observateurs et d'autres États.

Le professeur Bruno aborde ensuite plus en détail la question du transfert de technologies à partir du CERN. Il ne s'agit pas seulement du web, mais aussi, entre autres, d'applications médicales. L'entreprise belge IBA est un leader mondial dans le traitement des pathologies cancéreuses à l'aide de la technologie des accélérateurs de particules. Cette technique consiste à traiter la partie malade du corps sans endommager les autres parties, ce qui la distingue des techniques classiques. Par ailleurs, la KU Leuven est associée à une technique visant à introduire, dans le corps des patients, des isotopes radioactifs qui visent uniquement les parties malades du corps.

Avant d'établir un parallèle avec le futur télescope Einstein, le professeur Bruno indique qu'il existe déjà des observatoires qui permettent de mesurer les ondes gravitationnelles. En Italie, le détecteur d'ondes gravitationnelles Virgo se situe sur le site du *European Gravitational Observatory* (EGO). Il existe également deux détecteurs aux États-Unis (LIGO) et un au Japon (KAGRA). Un autre détecteur est prévu en Inde (LIGO). Le professeur Bruno ajoute que l'Allemagne a également un petit détecteur (GEO600), qui n'est utilisé que pour la recherche et le développement technologique.

À cet égard, le détecteur Virgo peut servir de point de comparaison intéressant. Son inauguration a eu lieu en 2000, après 40 années de préparation. La Belgique a adhéré au projet en 2018, et 75 chercheurs issus de sept universités belges font aujourd'hui partie de cette communauté scientifique. Le 19 mars 2025, la Belgique a également rejoint le consortium EGO, dont l'Italie, la France et les Pays-Bas font également partie. En tant

het consortium draagt België via het FWO en FNRS ca. 400.000 euro bij aan het budget, dat in totaal 10 miljoen euro per jaar bedraagt. EGO stelt rechtstreeks 50 mensen te werk. Daarnaast zijn er 900 onderzoekers verbonden aan de detector. Tot slot zijn er jaarlijks ongeveer 10.000 bezoekers, en dat aantal neemt snel toe.

De technologietransfer die voortvloeit uit de zwaartekrachtgolfdetectie, is waarschijnlijk nog meer interdisciplinair dan bij de studie van elementaire deeltjes. Professor Bruno heeft in zijn presentatie de verschillende technologieën opgesomd die moeten worden ontwikkeld. De vereiste lasertechnologie houdt bijvoorbeeld verband met de Europese *Key Enabling Technologies* (KETs).

Op basis hiervan is het mogelijk om de verhouding te belichten tussen CERN, de Einsteintelescoop en de Virgo-detector. Wat betreft het personeel en budget, is CERN ongeveer 20 keer groter dan de Einsteintelescoop, en 100 keer groter dan de Virgo-detector. Wat betreft het onderzoeksnetwerk en de bezoekers, is het verschil veel kleiner tussen CERN en de Einsteintelescoop. Virgo omvat al bijna 1000 onderzoekers, terwijl de Einsteintelescoop nog een ruimer netwerk van ongeveer 3000 onderzoekers zou aanspreken (bijvoorbeeld onderzoekers van elementaire deeltjes die zich ook oriënteren naar zwaartekrachtgolven), tegenover de 12.000 onderzoekers bij CERN. Daarnaast zou het aantal bezoekers van de Einsteintelescoop vergelijkbaar kunnen zijn met CERN. Wat betreft de technologietransfer, zal er vermoedelijk geen al te groot verschil zijn – al valt dat moeilijker in te schatten.

Overigens zijn er in CERN meerdere experimenten mogelijk. Er is een duidelijk onderscheid tussen de infrastructuur (deeltjesversneller), die de lokale medewerkers opvolgen, en de experimenten, die hoofdzakelijk de gastonderzoekers uitvoeren. Bij de zwaartekrachtgolfdetectoren is er geen dergelijk onderscheid. De Einsteintelescoop betreft één experiment, geïntegreerd in de infrastructuur. Dat verklaart bijvoorbeeld het beperkte aantal personeelsleden bij de Virgo-detector, aangezien externe onderzoekers mee de instrumenten ontwikkelen. Daarentegen is er bij de Amerikaanse LIGO-detector toch voor geopteerd om meer eigen personeelsleden te werk te stellen, waarbij zij meer verantwoordelijkheden kunnen opnemen. Die keuze hangt ook samen met de logistieke context.

Tot slot onderlijnt professor Bruno dat de fundamentele wetenschap de mensen en de samenleving verheft door kennis, begrip en bewustzijn van de werkelijkheid. Dat moet de hoofddoelstelling zijn. Ten tweede ligt de

que membre de ce consortium, la Belgique contribue à son budget, qui s'élève au total à 10 millions d'euros par an, à hauteur de près de 400.000 euros au travers du FWO et du FNRS. EGO emploie directement 50 personnes. En outre, 900 chercheurs travaillent sur ce détecteur. Enfin, Virgo reçoit près de 10.000 visiteurs annuels et ce nombre croît rapidement.

Le transfert de technologie qui découlera de la détection des ondes gravitationnelles sera probablement encore plus interdisciplinaire que le transfert qui a découlé de l'étude des particules élémentaires. Au cours de sa présentation, le professeur Bruno a énuméré plusieurs technologies à développer. Par exemple, la technologie laser nécessaire est liée aux technologies habilitantes clés (*Key Enabling Technologies* – KETs) européennes.

Les éléments exposés plus haut permettent d'établir un ordre de relations entre le CERN, le télescope Einstein et le détecteur Virgo. En ce qui concerne le personnel et le budget, le CERN serait près de 20 fois plus grand que le télescope Einstein, et 100 fois plus grand que le détecteur Virgo. S'agissant du réseau de recherche et du nombre de visiteurs, la différence entre le CERN et le télescope Einstein serait beaucoup moins importante. Virgo occupe déjà près de 1000 chercheurs, tandis que le télescope Einstein devrait attirer un réseau encore plus large de près de 3000 chercheurs (qui étudient par exemple les particules élémentaires et s'orientent aussi vers les ondes gravitationnelles), contre 12.000 pour le CERN. Le nombre de visiteurs du télescope Einstein pourrait être comparable à celui du CERN. En ce qui concerne le transfert de technologie, il n'y aura vraisemblablement pas de grande différence, même si c'est plus difficile à estimer.

Par ailleurs, plusieurs types d'expériences peuvent être réalisées au CERN. Il faut clairement distinguer l'infrastructure (accélérateur de particules) dont s'occupent les collaborateurs locaux, des expériences principalement réalisées par les chercheurs invités. Cette distinction n'existe pas pour les détecteurs d'ondes gravitationnelles. Le télescope Einstein sera une grande expérience intégrée à l'infrastructure. Cela explique par exemple le petit nombre de membres du personnel employés par le détecteur Virgo. En effet, des chercheurs externes contribuent au développement des instruments. En revanche, les responsables du détecteur LIGO américain ont choisi d'employer davantage de personnel en interne, ce qui permet de leur confier plus de responsabilités. Ce choix dépend aussi du contexte logistique.

Le professeur Bruno conclut en soulignant que les sciences fondamentales élèvent l'homme et la société grâce à la connaissance, à la compréhension et à la conscience de la réalité. Tel doit être l'objectif principal.

fundamentele fysica aan de basis van alle technologie die vandaag wordt gebruikt. Er is een socio-economische impact waar te nemen op de lange termijn. Ten derde moet de fundamentele fysica hierbij haar grenzen verleggen, wat zich uit in een impact op de korte termijn (bijvoorbeeld technologietransfers).

B. Vragen en opmerkingen van de leden

Mevrouw Frieda Gijbels (N-VA) richt zich vooreerst tot de sprekers namens Econopolis. Ze vraagt hen of er omstandigheden of factoren zijn die zouden maken dat de multiplicatoreffecten lager zouden uitvallen dan verwacht. Die wetenschap zou helpen daarop te kunnen anticiperen.

In welke mate is de Belgische loonkostenhandicap meegenomen in de berekening van deze multiplicatoreffecten? Moeten we niet vrezen dat de projecten vooral in de buurlanden terecht komen?

Hoe denken de heren Eggermont en De Vil over dit project in het huidige tijdsgewricht? Het vooruitgangsoptimisme heeft de laatste jaren een knauw gekregen. Mogelijk zijn projecten als deze dan net extra belangrijk?

De heren Eggermont en De Vil hielden een – wat het lid betreft, logisch – pleidooi om de O&O zo dicht mogelijk bij de Einsteintelecoop te lokaliseren. Is het in dat opzicht geen handicap dat ons land, anders dan Nederland en Duitsland, niet over een technische universiteit beschikt? Moeten we daar nog op inzetten?

Op welke vlakken zullen België en Vlaanderen volgens de heren Eggermont en De Vil de grootste return kunnen boeken?

De Belgische bijdrage aan CERN bedraagt 32,7 miljoen Zwitserse frank. Daartegenover staat dat de industriële return voor ons land erg laag ligt. Andere landen – en niet enkel Zwitserland – scoren op dat vlak beter. Hoe komt dat en hoe kunnen we voorkomen dat er zich een gelijkaardige situatie zou voordoen met de Einsteintelecoop?

De heer Anthony Dufrane (MR) dankt de genodigden voor hun kwaliteitsvolle bijdragen.

De heer Dimitri Legasse (PS) meent dat het betoog van de uitgenodigde sprekers een mooie illustratie vormt van het belang van publieke investeringen in de economie, in het bijzonder tegen de achtergrond van de broodnodige herindustrialisering van ons land.

Prof. Bruno onderstreepte het belang van de ondersteuning van fundamenteel onderzoek. In dat verband frappeert het de heer Legasse dat CERN opgericht

En outre, la physique fondamentale est à l'origine de toutes les technologies utilisées aujourd'hui. Un impact socioéconomique à long terme peut donc être observé. Enfin, la physique fondamentale doit repousser ses limites, ce qui se traduit par un impact à court terme (transferts de technologie, par exemple).

B. Questions et observations des membres

Mme Frieda Gijbels (N-VA) s'adresse d'abord aux représentants d'Econopolis. Elle leur demande si certaines circonstances ou certains facteurs pourraient réduire les effets multiplicateurs prévus. L'identification préalable de ces facteurs permettrait de les anticiper.

Dans quelle mesure le handicap salarial belge a-t-il été pris en compte lors du calcul de ces effets multiplicateurs? Ne faut-il pas craindre que les projets soient principalement attribués à nos voisins?

Comment MM. Eggermont et De Vil situent-ils ce projet dans le contexte actuel? Ces dernières années, l'optimisme à l'égard du progrès a été mis à mal. Les projets comme celui-ci sont-ils donc d'autant plus importants?

MM. Eggermont et De Vil ont préconisé d'installer la R&D le plus près possible du télescope Einstein – ce que le membre trouve logique. À cet égard, le fait que la Belgique ne dispose pas d'une université technique, contrairement aux Pays-Bas et à l'Allemagne, ne risque-t-il pas de lui porter préjudice? Devons-nous y remédier?

Dans quels domaines la Belgique et la Flandre pourront-elles, selon MM. Eggermont et De Wil, enregistrer les plus grands retours sur investissement?

La contribution belge au CERN s'élève à 32,7 millions de francs suisses. En contrepartie, le retour industriel est très faible pour notre pays. D'autres pays – pas seulement la Suisse – font mieux dans ce domaine. Comment cela s'explique-t-il et comment éviter que cela se reproduise avec le télescope Einstein?

M. Anthony Dufrane (MR) remercie les orateurs invités pour leurs contributions de qualité.

M. Dimitri Legasse (PS) estime que les exposés des invités ont parfaitement illustré l'importance des investissements publics dans l'économie, en particulier dans le contexte de la réindustrialisation indispensable de notre pays.

Le professeur Bruno a souligné l'importance des sciences fondamentales. À cet égard, M. Legasse s'étonne que le CERN ait été créé sans le moindre

werd zonder economisch of militair doel, terwijl we er talrijke cruciale technologische ontwikkelingen aan te denken hebben. Hij roept de beleidsmakers op dit in het achterhoofd te houden bij het nemen van investeringsbeslissingen omtrent de Einsteintelecoop.

De heer Legasse zou graag van de genodigden vernemen hoe het Parlement concreet kan bijdragen aan de totstandkoming van de Einsteintelecoop in de EMR. De werkzaamheden van het adviescomité zullen hopelijk uitmonden in een gedragen resolutie ter attentie van de federale regering. Welke aanbevelingen zouden in deze resolutie niet mogen ontbreken?

De heer Alain Yzermans (Vooruit) herinnert aan de teloorgang van de Limburgse mijnen en, recenter, de sluiting van Ford Genk, en vraagt de heren Eggermont en De Vil naar de specifieke impact van de Einsteintelecoop op de provincie Limburg. De Corda Campus in Hasselt creëert op dit moment veel jobs en een belangrijke meerwaarde in Limburg. Zal dat met de Einsteintelecoop een gelijkaardig verhaal zijn?

De vergelijking die prof. Bruno maakte tussen CERN en de Einsteintelecoop is erg interessant. In termen van personeel en budget zal die laatste wellicht drie à vijf keer groter zijn dan EGO/VIRGO, dat op zijn beurt honderdmaal kleiner is dan CERN. De Einsteintelecoop zal dus naar verwachting 20 à 30 keren minder personeel en budget tellen dan het centrum in Genève. Zal er van de Einsteintelecoop ook een multiplicatoreffect uitgaan ten gunste van CERN? Zijn er daaromtrent berekeningen of kunnen de verwachte multiplicatoreffecten ook toegepast worden op CERN?

De heer Steven Matheï (cd&v) sluit zich aan bij de vraag van de heer Yzermans naar de specifieke impact van de Einsteintelecoop op Limburg. De studie van Econopolis analyseert de impact voor Vlaanderen. Kunnen de resultaten toegespitst worden op Limburg?

Stel dat de Einsteintelecoop, al dan niet als gevolg van een politiek compromis, toch uit elkaar zou worden getrokken en in de EMR één L-vormige telescoop zou worden opgesteld, wat zou dit dan betekenen in termen van return? Die zal er wellicht nog wel zijn, maar dan in mindere mate. Is het te kort door de bocht om de verwachte impact van de telescoop in driehoeksofstelling gewoon te halveren? Hoe denken de genodigden hierover?

Bij een bespreking in de Benelux Interparlementaire Assemblee is de suggestie geopperd om ook het Groothertogdom Luxemburg op de ene of andere manier

objectief economisch of militair, alors que de nombreuses innovations technologiques essentielles peuvent lui être attribuées. Il appelle les décideurs politiques à garder cet élément en tête lorsque des décisions seront prises à propos des investissements dans le télescope Einstein.

M. Legasse demande aux invités comment le Parlement peut contribuer concrètement à la construction du télescope Einstein dans l'EMR. Le membre espère que les travaux du comité d'avis se clôtureront par une résolution largement soutenue à l'attention du gouvernement fédéral. Quelles recommandations cette résolution doit-elle absolument contenir?

M. Alain Yzermans (Vooruit) rappelle le déclin des mines du Limbourg et, plus récemment, la fermeture de Ford Genk, et demande à MM. Eggermont et De Vil quel serait l'impact spécifique du télescope Einstein sur la province du Limbourg. À Hasselt, le Campus Corda crée actuellement de nombreux emplois et il apporte une valeur ajoutée importante à cette province. Le télescope Einstein aura-t-il le même effet?

La comparaison réalisée par le professeur Bruno entre le CERN et le télescope Einstein est très intéressante. En termes de personnel et de budget, le télescope Einstein serait probablement de trois à cinq fois plus grand qu'EGO/VIRGO, qui est quant à lui cent fois plus petit que le CERN. Selon les estimations, les effectifs et le budget du télescope Einstein seront de vingt à trente fois moins importants que ceux du CERN à Genève. Le télescope Einstein aura-t-il également un effet multiplicateur en faveur du CERN? Des calculs ont-ils été effectués à ce sujet, ou les effets multiplicateurs attendus pourront-ils également être appliqués au CERN?

M. Steven Matheï (cd&v) se joint à la question de M. Yzermans sur l'impact spécifique du télescope Einstein sur le Limbourg. L'étude d'Econopolis analyse l'impact pour la Flandre. Peut-on détailler les résultats pour le Limbourg?

Quels seront les retours si le télescope Einstein est scindé en plusieurs parties – éventuellement à la suite d'un compromis politique – et si un télescope en forme de L est construit dans l'EMR? Il y aurait probablement encore des retours, mais moins importants. Est-il réducteur de diminuer par deux l'impact attendu du télescope si la disposition triangulaire est retenue? Qu'en pensent les orateurs invités?

Lorsque ce projet a été examiné à l'Assemblée interparlementaire Benelux, il a été suggéré d'associer également le Grand-Duché de Luxembourg au projet de

te betrekken bij het EMR-project. Zou dit de kansen van de EMR-kandidatuur vergroten?

Bij CERN zijn zo'n 5000 mensen aan de slag. Het is ook de basis voor duizenden studenten en onderzoekers. Het gaat om mensen met een gelijkaardig profiel als degenen die wij hier nodig zullen hebben voor de Einsteintelecoop. Menen de genodigden dat daar mogelijkheden liggen voor samenwerking tussen beide centra, die al bij al niet zo ver uit elkaar liggen?

De heer Dieter Keuten (VB) wijst op de zeer lange tijdslijnen voor de constructie en operationalisering van de Einsteintelecoop. Bovendien weten we uit het verleden dat grote infrastructuurprojecten vaak veel langer duren dan initieel gepland en veel meer kosten dan aanvankelijk begroot. Kunnen de genodigden, met die wetenschap, een realistische inschatting geven van de oplevertermijn en de kostprijs van de Einsteintelecoop?

Er zijn al meerdere zwaartekrachtgolfdetectoren in de wereld. Ook in India zal er blijkbaar binnen afzienbare tijd één operationeel worden. Als de Einsteintelecoop er uiteindelijk komt, zullen er in andere werelddelen mogelijk nog meer installaties zijn bijgekomen. Hoe uniek zal de Einsteintelecoop dan nog zijn? Zullen de multiplicatoreffecten dan niet naar beneden bijgesteld moeten worden? Hebben de genodigden overigens weet van concrete plannen in andere werelddelen?

Als de Einsteintelecoop er komt, zal er tussen de verschillende regio's in de EMR mogelijk concurrentie ontstaan om alle bedrijvigheid die ermee gepaard gaat, aan te trekken. België scoort qua loonkosten niet goed. Vlaanderen kampt dan weer met een gebrek aan bedrijventerreinen, daar waar dat in Wallonië veel minder een probleem vormt. Hebben de sprekers namens Econopolis een zicht op hoe de impact van de Einsteintelecoop in Vlaanderen zich verhoudt tot die op de andere regio's?

CERN blijkt een pak ouder te zijn dan de spreker dacht. Heeft prof. Bruno weet van overwegingen die destijds hebben meegespeeld in de beslissing om CERN te vestigen in Zwitserland? Vallen er voor de EMR specifieke lessen te leren uit CERN, gegeven het feit dat dat eveneens een meerlandenproject betreft? Dongen er destijds verschillende kandidaten mee voor de huisvesting van wat later CERN zou worden? In dat geval valt er voor de EMR misschien lering uit te trekken?

C. Antwoorden van de uitgenodigde sprekers

De heer Toon De Vil (Econopolis) geeft aan dat bij de berekening van de multiplicators inderdaad het een

l'EMR de l'une ou l'autre manière. Cela augmenterait-il les chances de la candidature de l'EMR?

Le CERN emploie près de 5000 personnes et accueille par ailleurs plusieurs milliers d'étudiants et de chercheurs. Il s'agit de personnes disposant de profils similaires à ceux dont nous aurons besoin ici pour le télescope Einstein. Les invités aperçoivent-ils des possibilités de coopération entre les deux centres, qui ne seraient finalement pas si éloignés l'un de l'autre?

M. Dieter Keuten (VB) souligne le caractère particulièrement long des délais prévus pour la construction et la mise en service du télescope Einstein. L'histoire enseigne en outre que les grands projets d'infrastructure excèdent souvent les délais et les budgets initialement prévus. Sachant cela, les orateurs invités peuvent-ils fournir une estimation réaliste du délai de réalisation et du coût final du télescope Einstein?

Il existe déjà plusieurs détecteurs d'ondes gravitationnelles, y compris en Inde, où l'un d'eux devrait bientôt être opérationnel. Si le télescope Einstein voit finalement le jour, d'autres projets pourraient également émerger ailleurs dans le monde. Quelle sera alors la véritable valeur ajoutée du télescope Einstein? Faudra-t-il alors revoir à la baisse les effets multiplicateurs escomptés? Les orateurs ont-ils en outre connaissance de projets concrets dans d'autres régions du monde?

Si le télescope Einstein est construit, une concurrence pourrait apparaître entre les différentes régions de l'EMR pour attirer les activités économiques qui y seront associées. La Belgique est désavantagée par ses coûts salariaux, tandis que la Flandre souffre d'un manque de terrains industriels, ce problème étant cependant moins présent en Wallonie. Les représentants d'Econopolis ont-ils une vision claire de l'impact que le télescope Einstein aurait en Flandre par rapport aux autres régions?

Le CERN est en réalité beaucoup plus ancien que ne le pensait l'intervenant. Le professeur Bruno a-t-il connaissance des arguments ayant influencé la décision d'implanter le CERN en Suisse en son temps? Quelles leçons spécifiques l'EMR pourrait-elle tirer de cette expérience, sachant qu'il s'agit également d'un projet transnational? À l'époque, plusieurs candidats étaient-ils en lice pour accueillir ce qui allait devenir le CERN? Dans l'affirmative, l'EMR pourrait-elle en tirer des enseignements?

C. Réponses des orateurs invités

M. Toon De Vil (Econopolis) répond que, dans le calcul des multiplicateurs, certains paramètres peuvent en effet

en ander kan mislopen. In het slechtste geval vloeit het budget dat wordt vrijgemaakt om aanbestedingen te doen om de infrastructuur te bouwen, integraal naar, bijvoorbeeld, Nederland. Het tijdig opzetten van een valorisatiestrategie, waarbij een bureau Belgische bedrijven informeert over opkomende aanbestedingen, is een goede manier om te vermijden dat dat worstcasescenario bewaarheid wordt. Vele *big-science*-projecten werken met *industrial liaison offices*, die de verbinding vormen tussen de lokale industrie en het project. Idealiter wordt die valorisatiestrategie verankerd in een institutionele structuur, zodat zo veel mogelijk intellectuele eigendom binnen de grenzen kan worden gehouden. Aan Vlaamse kant hebben het FWO en de POM Limburg al heel wat initiatieven genomen.

Men moet zich ervan bewust zijn dat het aantrekken van toegevoegde waarde naar het ene land ten koste gaat van de andere landen. Het kan uiteraard niet de bedoeling zijn elkaar kapot te concurreren. Dat zou betekenen dat men de strategische verankering van de internationale samenwerking, toch één van de drijfveren achter de EMR-kandidatuur, opoffert.

Tegelijk moet men er zich rekenschap van geven dat de economische meerwaarde niet stopt aan de landsgrenzen. Wanneer een Duits bedrijf een aanbesteding binnenhaalt, profiteren de Belgische leveranciers van dat bedrijf daar mee van. Die zaken worden meegenomen in de I/O-analyse.

De loonkostenhandicap van ons land werd daarentegen niet meegenomen in de impactmeting. Die handicap is reëel. Tegelijk is het zo dat de infrastructuur die bij *big-science*-projecten wordt aanbesteed vaak dermate gespecialiseerd is dat niet de prijs, maar de kwaliteit en de technologische hoogwaardigheid van de geleverde producten doorslaggevend zijn.

Er werd ook een I/O-analyse uitgevoerd van het scenario waarbij één L-vormige telescoop in de EMR wordt opgesteld en een andere in Sardinië. In zo'n geval zou er nog steeds een positieve directe economische impact zijn, maar zouden de *spill-over*- en de *big-science*-effecten veel minder sterk aanwezig zijn.

De heer Kristof Eggermont (*Econopolis*) gaat in op de vraag of het feit dat ons land een technische universiteit ontbeert, niet in ons nadeel speelt. De spreker stelt dat we niet mogen onderschatten hoe sterk onze universiteiten scoren op het vlak van fysica en technische studies. Dat biedt een kans om het toekomstig onderzoek omtrent

déraper. Dans le pire des cas, l'intégralité du budget libéré pour l'organisation d'appels d'offre en vue de la construction de l'infrastructure est, par exemple, absorbé par les Pays-Bas. La mise sur pied dans les temps d'une stratégie de valorisation, par laquelle un bureau belge informe les entreprises sur les appels d'offre en cours de préparation, est une bonne manière d'éviter que ce scénario du pire se produise. Beaucoup de grands projets scientifiques ont recours à des bureaux de liaison industrielle, qui font le lien entre l'industrie locale et le projet. Dans l'idéal, cette stratégie de valorisation est alors ancrée dans une structure institutionnelle permettant de maintenir le plus de propriété intellectuelle possible dans les frontières. Du côté flamand, le fonds flamand de la recherche scientifique (FWO) et la Société de Développement provincial du Limbourg (POM Limburg) ont déjà pris de nombreuses initiatives.

Nous devons être conscients que, lorsqu'un pays attire une valeur ajoutée sur son propre marché, il la soustrait à celui des autres pays. Bien entendu, l'objectif n'est pas de créer une dynamique concurrentielle mortifère. Cela reviendrait à sacrifier l'ancrage stratégique de la collaboration internationale, qui constitue pourtant l'un des moteurs de la candidature de l'EMR.

En outre, il convient de garder à l'esprit que la plus-value économique générée ne reste pas confinée dans les frontières nationales. Lorsqu'une entreprise allemande remporte une adjudication, ses fournisseurs belges en profitent également. L'analyse I/O tient compte de cette dynamique.

Par contre, le handicap salarial de notre pays n'a pas été pris en considération dans le calcul de l'impact. Il existe pourtant bel et bien. Toutefois, l'infrastructure qui fait l'objet d'une procédure d'appel d'offres dans les grands projets scientifiques est souvent à ce point spécialisée que, bien avant le prix, ce sont la qualité et l'excellence technologique des produits livrés qui sont déterminantes.

Une analyse I/O a également été effectuée en partant du scénario selon lequel deux télescopes en L seraient respectivement installés dans l'EMR et en Sardaigne. Dans ce cas, le projet continuerait de générer un impact économique direct positif, mais les effets d'entraînement et les retombées spécifiques aux grands projets scientifiques seraient beaucoup moins présents.

M. Kristof Eggermont (*Econopolis*) répond à la question de savoir si le fait que notre pays ne dispose pas d'une université technique ne joue pas en notre défaveur. L'orateur estime qu'il ne faut pas sous-estimer les excellents résultats de nos universités dans les domaines de la physique et des études techniques. On peut y voir une

gravitatie en astronomie niet op gefragmenteerde wijze uit te voeren, maar zo veel mogelijk te centraliseren in een instituut, bij voorkeur nabij de Einsteintelecoop, om de clustereffecten maximaal te ontgrendelen.

Naast de *home countries* ziet men in *big-science*-projecten veelal nog een andere reeks landen die mee investeren. België is daarvan een voorbeeld wat CERN betreft. Voor de Einsteintelecoop in de EMR zouden landen als Frankrijk en Spanje, maar inderdaad ook het Groothertogdom Luxemburg, mee in het consortium kunnen stappen. Dat is zonder meer een plausibel scenario.

Project management zal een cruciale factor zijn om het project rendabel te houden. In de studie worden daaromtrent enkele aanbevelingen gedaan. Het opzetten van PPS-constructies is één daarvan; dit laat toe om de risico's te plaatsen bij de partijen die daartoe het meest geschikt zijn en om financiële discipline af te dwingen. Een andere aanbevolen methode is om de brug te vormen naar CERN, waarbij bepaalde aspecten (bijvoorbeeld branding) worden uitbesteed aan CERN. Door onder de CERN-paraplu te opereren, zou de Einsteintelecoop het bouwrisico kunnen mitigeren.

Projecten waarvan jongeren kunnen dromen en die hen kunnen inspireren om voor een STEM-opleiding te kiezen, zijn dun gezaaid. De Einsteintelecoop is zo'n project. Bovendien biedt het een geweldige opportuniteit om de internationale samenwerking tussen landen – en dat gaat breder dan enkel de *home countries* – te verankeren.

Prof. Giacomo Bruno (UCLouvain) beantwoordt eerst de vraag over het gebrek aan technische universiteiten in België. Het klopt dat België zich eerder laat heeft aangesloten bij het onderzoek naar de zwaartekrachtgolven, met name bij de Virgo-detector in 2018. Zoals aangehaald, zijn er intussen al 75 onderzoekers uit België betrokken. Er wordt ook aanzienlijk geïnvesteerd in het onderzoek naar zwaartekrachtgolven. Professor Bruno verwijst naar de miljoenen euro's die volgen uit het IRI-programma van het FWO, alsook een investering van 10 miljoen euro vanuit het Waalse Gewest.

Voorts is professor Bruno zich bewust van de eerder beperkte return van de Belgische bijdrage aan CERN. De Belgische universiteiten worden elk jaar verzocht om hun studenten te motiveren om de oproepen van CERN te beantwoorden (bijvoorbeeld *Summer Student Programme*), aangezien er vanuit België zeer weinig respons komt op die oproepen. Er lijkt ook minder interesse te zijn voor de contracten die CERN sluit met de

opportuniteit de ne plus mener les futures recherches sur la gravitation et l'astronomie d'une manière fragmentée, mais de les centraliser autant que possible dans un institut, de préférence à proximité du télescope Einstein, afin de maximiser les effets de *cluster*.

Outre les pays d'implantation, les grands projets scientifiques concernent généralement d'autres pays qui participent aux investissements, comme la Belgique dans le cas du CERN. En ce qui concerne l'installation du télescope Einstein dans l'EMR, des pays tels que la France et l'Espagne, mais aussi le Grand-Duché de Luxembourg, pourraient rejoindre le consortium. C'est un scénario tout simplement plausible.

La gestion du projet sera un facteur crucial pour garantir sa rentabilité. L'étude formule plusieurs recommandations à cet égard. La mise en place de structures PPP est l'une d'elles. Elle permettrait de répartir les risques entre les parties les plus aptes à les assumer et d'imposer une discipline financière. Une autre méthode recommandée consisterait à établir une passerelle avec le CERN, en sous-traitant certaines activités au CERN (par exemple en ce qui concerne l'image de marque). Opérer sous l'égide du CERN pourrait permettre d'atténuer le risque lié à la construction du télescope Einstein.

Les projets qui font rêver les jeunes et qui peuvent les inciter à choisir une formation dans le domaine des STEM sont rares. Le télescope Einstein est l'un d'entre eux. Il offre en outre une formidable opportunité de consolider la coopération internationale, et pas seulement entre les pays d'implantation.

Le professeur Giacomo Bruno (UCLouvain) répond tout d'abord à la question relative au manque d'universités techniques en Belgique. Il est vrai que notre pays a pris part plutôt tardivement à la recherche sur les ondes gravitationnelles, en rejoignant le détecteur Virgo en 2018. Comme cela a déjà été signalé, 75 chercheurs provenant de Belgique y sont déjà associés dans l'intervalle. Des investissements massifs sont également réalisés dans la recherche sur les ondes gravitationnelles. Le professeur Bruno évoque les millions d'euros qui découlent du programme IRI du FWO, ainsi qu'un investissement de 10 millions d'euros provenant de la Région wallonne.

Le professeur Bruno indique ensuite qu'il est conscient du retour plutôt limité de la contribution belge au CERN. Les universités belges sont invitées chaque année à motiver leurs étudiants à répondre aux appels du CERN (par exemple, dans le cadre du *Summer Student Programme*), car les Belges sont très peu nombreux à réagir à ces appels. Il apparaît également que les contrats que le CERN conclut avec l'industrie suscitent moins

industriële actoren. Dat benadrukt het belang van het lokale ecosysteem rondom de onderzoeksinfrastructuur.

Wat betreft de aanbevelingen die zouden worden gericht aan de regering, verwijst professor Bruno naar de nodige financiële engagementen op Belgisch niveau. Nederland en het Vlaamse Gewest hebben zich op dat vlak al aanzienlijk geëngageerd. Daarnaast is er ook een coördinatie nodig tussen de verschillende beleidsactoren. Dat evolueert in een positieve richting. Zo vindt er regelmatig overleg plaats.

Verder acht professor Bruno het niet problematisch indien het project zou worden verspreid over meerdere sites. De wetenschappelijke gemeenschap is hoe dan ook verenigd rond dit project. Indien er meerdere sites zouden zijn, zou dat zelfs nog de cohesie binnen de gemeenschap kunnen versterken.

Overigens is er op dit moment al een samenwerking tussen CERN en de Einsteintelecoop. Zo draagt CERN bijvoorbeeld bij tot de ontwikkeling van de vacuüm- en cryogene technologie. Er zijn ook andere raakvlakken, zoals de ondergrondse constructie.

Wat betreft de timing van de constructie, werd initieel de voltooiing van de Einsteintelecoop voorzien in 2035. Er zijn uitvoerige voorbereidingen gaande (vb. geologisch onderzoek) om de planning zo realistisch mogelijk te maken. In die zin lijkt het alvast realistischer om de voltooiing te voorzien tegen eind jaren 2030.

Daarnaast staat de geplande installatie in India (LIGO) de Einsteintelecoop niet in de weg. De samenwerking tussen meerdere zwaartekrachtgolfdetectoren komt de wetenschap ten goede. Dat verhoogt de precisie van de waarnemingen. Er is vandaag al een samenwerking tussen de Amerikaanse, Italiaanse en Japanse detectoren (LIGO, Virgo en KAGRA), waarbij de wetenschappelijke artikelen vanuit de drie instellingen worden ondertekend. De Einsteintelecoop zou bovendien de enige ondergrondse opstelling zijn, met grotere afmetingen dan de bestaande detectoren.

Tot slot, wat betreft de locatie van CERN, werd bij de oprichting gekozen voor Genève als vestigingsplaats. De reden hiervoor is de neutrale positie van Zwitserland in navolging van de Tweede Wereldoorlog.

D. Bijkomende vragen en antwoorden

De heer Alain Yzermans (Vooruit) zou graag de inschatting van de genodigden vernemen over de slaagkansen

d'intérêt dans notre pays, ce qui souligne l'importance d'un écosystème local articulé autour de l'infrastructure de recherche.

En ce qui concerne les recommandations qui seraient adressées au gouvernement, le professeur Bruno évoque les engagements financiers nécessaires au niveau belge. Les Pays-Bas et la Région flamande se sont déjà considérablement engagés dans ce domaine. En outre, une coordination est nécessaire entre les différents acteurs politiques. La situation évolue dans le bon sens. Une concertation a ainsi lieu régulièrement.

Par ailleurs, le professeur Bruno ne voit pas d'inconvénient à ce que le projet soit réparti sur plusieurs sites. La communauté scientifique est quoi qu'il en soit unie autour de ce projet. Si plusieurs sites étaient retenus, la cohésion au sein de la communauté pourrait même encore s'en trouver renforcée.

Une collaboration est d'ailleurs déjà en cours entre le CERN et le télescope Einstein. Le CERN contribue par exemple au développement des technologies du vide et de la cryogénie. Il existe également d'autres aspects communs, tels que les constructions sous terre.

S'agissant du calendrier de la construction, il avait initialement été prévu que le télescope Einstein serait finalisé en 2035. De vastes préparatifs sont en cours (par exemple, des recherches géologiques) afin de rendre le planning le plus de réaliste possible. Dans cette optique, il paraît à tout le moins plus réaliste de prévoir la finalisation du télescope d'ici la fin des années 2030.

Qui plus est, l'installation prévue en Inde (LIGO) n'est pas de nature à faire concurrence au télescope Einstein. La coopération entre plusieurs détecteurs d'ondes gravitationnelles est bénéfique pour la science. Elle augmente la précision des observations. Il existe d'ores et déjà une coopération entre les détecteurs américain, italien et japonais (LIGO, Virgo et KAGRA) dans le cadre de laquelle ces trois institutions signent conjointement leurs articles scientifiques. Le télescope Einstein serait en outre le seul observatoire souterrain et ses dimensions dépasseraient celles des détecteurs existants.

Enfin, s'agissant de l'implantation du CERN, Genève a été choisie comme site lors de la création de cette organisation après la Seconde Guerre mondiale, en raison de la position neutre de la Suisse.

D. Questions et réponses complémentaires

M. Alain Yzermans (Vooruit) souhaite entendre les invités sur les chances de succès des différentes

van de verschillende kandidaturen. Sardinië heeft de juiste geologie, maar een minder ontwikkeld ecosysteem.

De heer Toon De Vil (Econopolis) antwoordt dat wanneer de lopende geologische onderzoeken goed uitdraaien, de EMR-kandidatuur, wat dat aspect betreft, een goede kans maakt. Vanuit een meer diplomatiek perspectief zal er voor de keuze van de locatie een soort consensus moeten worden gevonden tussen de landen die zich in het Einsteintelecoopproject hebben geëngageerd. De EMR kan de slaagkansen van haar kandidatuur optimaliseren door in te zetten op *networking*-strategieën, zoals steun zoeken bij andere landen, ambassadeurs aanduiden etc.

De heer Kristof Eggermont (Econopolis) voegt eraan toe dat het cruciaal is dat de drie landen de kandidatuur voor de Einsteintelecoop eendrachtig als een EMR-verhaal naar voren schuiven.

De EMR heeft goede papieren qua O&O-capaciteit. Dat de kandidatuur uitgaat van drie landen betekent ook dat er een aanzienlijke financiële slagkracht achter zit, wat zeker nodig om een dergelijk project tot een goed einde te brengen.

Prof. Giacomo Bruno (UCLouvain) duidt dat er verschillende configuraties worden bekeken: een driehoek op één site, dan wel twee LL'n verdeeld over twee sites. De configuratie kan een invloed hebben op de financiële haalbaarheid van de kandidaturen. Voor de EMR is de duurdere driehoeksopstelling bijvoorbeeld financieel haalbaarder dan voor Italië. Dat speelt minder indien er gekozen wordt voor twee LL'n.

candidatures. La Sardaigne dispose de la géologie idoine, mais son écosystème est moins développé.

M. Toon De Vil (Econopolis) répond que si les études géologiques en cours se révèlent favorables, la candidature de l'EMR aura de grandes chances de l'emporter à cet égard. D'un point de vue plus diplomatique, le choix du site devra faire l'objet d'un consensus entre les pays qui se sont engagés dans le projet de télescope Einstein. L'EMR peut optimiser les chances de succès de sa candidature en misant sur des stratégies de réseautage, telles que la recherche de soutien auprès d'autres pays, la désignation d'ambassadeurs, etc.

M. Kristof Eggermont (Econopolis) ajoute qu'il est essentiel que les trois pays présentent leur candidature pour le télescope Einstein de manière concertée, en tant que projet porté par l'ERM.

L'EMR dispose de précieux atouts en matière de capacité de R&D. Le fait que la candidature émane de trois pays signifie également qu'elle repose sur des moyens financiers considérables, ce qui est certainement nécessaire pour mener à bien un tel projet.

Le professeur Giacomo Bruno (UCLouvain) indique que différentes configurations sont à l'étude: une configuration triangulaire sur un seul site ou une configuration en deux L répartie sur deux sites. La configuration peut avoir une incidence sur la viabilité financière des candidatures. Ainsi, la configuration triangulaire, plus onéreuse, est plus accessible financièrement pour l'EMR que pour l'Italie. Cet élément est moins déterminant si l'on opte pour la configuration en deux L.

VI. — HOORZITTING VAN 17 JUNI 2025

A. Inleidende uiteenzetting van prof. Michel Delnoy, Faculté de Droit, de Science politique et de Criminologie, Département de droit, Droit administratif (ULiège), tevens advocaat-vennoot (advocatenkantoor Explane)

Professor Michel Delnoy (ULiège) geeft aan dat zijn intentie er niet zozeer in bestaat een lijst van knelpunten op te stellen om de inherente complexiteit van de uitvoering van grote projecten in België aan te tonen, als wel aandachtspunten of uitdagingen bloot te leggen, met als doel mee te zoeken naar concrete oplossingen die kunnen worden geïmplementeerd. Op die manier wil hij laten zien dat er constructief kan worden nagedacht over mogelijke remedies.

Professor Delnoy streeft niet naar volledigheid, maar heeft acht punten geselecteerd die hij beknopt zal voorstellen. Hij beperkt zijn uiteenzetting bovendien tot het beheer van grote projecten door de overheid, met uitsluiting van private spelers, en heeft er bewust voor gekozen enkel de juridische aspecten te behandelen en de economische, financiële en sociale aspecten buiten beschouwing te laten. Zijn boodschap is dus gericht, beknopt en to the point.

Coördinatie van een groot aantal institutionele en operationele spelers

Wat de institutionele actoren betreft, is de eerste uitdaging in België voor een groot project zoals de Einsteintelescoop uiteraard de coördinatie tussen de verschillende entiteiten van het Belgische federale model, in casu minstens drie entiteiten: de Federale Staat, het Vlaams Gewest en het Waals Gewest, en eventueel de Duitstalige Gemeenschap.

Binnen elk van die entiteiten moeten overheidsinstanties:

- zeggenschap verlenen over hun eigen gronden of de mogelijkheid scheppen zeggenschap te verkrijgen over gronden van particulieren;
- overheidsopdrachten bekendmaken en toekennen;
- financiering toekennen;
- adviezen uitbrengen;
- administratieve vergunningen afleveren.

De coördinatie betreft dus een groot aantal spelers. De ervaring leert dat het ideaal is daartoe één institutionele

VI. — AUDITION DU 17 JUIN 2025

A. Exposé introductif du Pr Michel Delnoy, Faculté de Droit, de Science politique et de Criminologie, Département de droit, Droit administratif (ULiège) et avocat associé (bureau d'avocats Explane)

Le Pr Michel Delnoy (ULiège) précise que, plutôt que d'établir une liste de problèmes pour démontrer la complexité inhérente à la réalisation de grands projets en Belgique, son intention est d'identifier des points d'attention ou des défis afin de participer à la recherche de solutions concrètes à mettre en œuvre. Il souhaite ainsi montrer qu'il est possible de nourrir une réflexion constructive et d'envisager des pistes d'action.

Le Pr Delnoy a retenu huit points qu'il présentera de manière synthétique, sans prétention à l'exhaustivité. Il a également circonscrit son intervention à la gestion des grands projets par les autorités publiques, à l'exclusion des acteurs privés, et a délibérément choisi de ne traiter que des enjeux juridiques, laissant de côté les aspects économiques, financiers ou sociaux. Le propos se veut dès lors ciblé, concis, et orienté vers l'essentiel.

Coordonner de nombreux acteurs institutionnels et opérationnels

Concernant les acteurs institutionnels, le premier défi en Belgique d'un grand projet comme le télescope Einstein est bien entendu d'assurer la coordination entre les différentes entités résultant du fédéralisme belge, à savoir, en l'espèce, au moins trois entités: l'État fédéral, la Région flamande et la Région wallonne, sans oublier, éventuellement la Communauté germanophone.

Au sein de chacune de ces entités, une série d'autorités publiques sont appelées à intervenir:

- pour accorder la maîtrise de leurs terrains ou permettre d'obtenir celle de terrains de particuliers;
- pour lancer et conclure des marchés publics;
- pour accorder des financements;
- pour rendre des avis;
- ou pour délivrer des autorisations administratives.

Cela fait beaucoup d'acteurs à coordonner. L'expérience montre que l'idéal est de désigner un acteur institutionnel

speler aan te wijzen. In het Belgische federale model zou een dergelijke aanwijzing waarschijnlijk gebeuren via een samenwerkingsakkoord en zal men wellicht geneigd zijn een federale instantie aan te wijzen.

Een andere overheidsentiteit die een rol zou kunnen spelen in dergelijke grote projecten is de Europese Unie. Idealiter zou de coördinatie met de Europese speler(s) eveneens het voorwerp uitmaken van een akkoord, dat op zijn beurt zou worden opgenomen in het intra-Belgische samenwerkingsakkoord. Wat die beide aspecten betreft, kan men bijvoorbeeld denken aan de vestiging van het ESA-centrum in Redu².

Zeggenschap over de site verwerven

Meestal beslaat de site bestemd voor een groot project uit een min of meer complexe mozaïek van gronden die toebehoren aan verscheidene eigenaars. De spreker gaat niet dieper in op de houders van andere zakelijke rechten, noch over gronden van de overheid, die onder een aparte regeling vallen.

Dergelijke mozaïek van privéterreinen leidt ertoe dat onteigening noodzakelijk kan zijn. De onteigeningsprocedure is echter lang en traag en bestaat uit verschillende fasen, die geen van alle fout mogen lopen. Bovendien verschilt de procedure naargelang van het bevoegde gewest en de rol van de Federale Staat.

Daarom zou moeten worden nagegaan:

— of het haalbaar is om niet alleen een specifieke procedure voor een bepaald grootschalig project in het leven te roepen, maar dat ook gezamenlijk, door middel van samenwerking, te doen; en

— in hoeverre het mogelijk is de procedurele fasen te vereenvoudigen, met name wat de bepalingen ter bescherming van het eigendomsrecht en het gelijkheidsbeginsel betreft. Meer specifiek zou men moeten streven naar het faciliteren en versnellen van de fase van de onteigeningswaardebepaling en die van de minnelijke onderhandeling.

Omgaan met meerdere nationale en gewestelijke regels

Wanneer een groot project zoals de Einsteintelecoop op het grondgebied van twee gewesten moet komen, betekent zulks dat er minstens drie verschillende regelsets mee gemoeid zijn. In het geval van de Einsteintelecoop

unique pour le faire. En Belgique, compte tenu du fédéralisme, cette désignation passerait sans doute par un accord de coopération et tendrait sans doute naturellement à désigner un organe fédéral.

Une autre entité publique peut être appelée à être acteur de ce type de grand projet: l'Union européenne. Idéalement, la coordination avec le ou les acteurs européens ferait, elle aussi, l'objet d'un accord, qui serait lui-même inclus dans l'accord de coopération intra-belge. On peut penser, sous ces deux aspects, à ce qui a été fait pour l'implantation du centre de l'ESA à Redu².

Acquérir la maîtrise du site

Le plus souvent, le site concerné par un grand projet est composé d'une mosaïque plus ou moins complexe de terrains appartenant à des propriétaires distincts. Il n'est évoqué ici ni les titulaires d'autres droits réels, ni les biens qui relèvent du domaine public, soumis à un régime distinct.

Cette mosaïque de terrains privés implique l'éventualité de devoir exproprier. Or la procédure d'expropriation est longue et lente, elle est composée de plusieurs étapes et il ne faut se tromper à aucune d'entre elles. Par ailleurs, cette procédure varie selon les régions ou l'État fédéral.

Il faudrait donc vérifier:

— s'il serait envisageable non seulement de créer une procédure spécifique pour tel ou tel grand projet et de le faire de manière commune, par coopération; et

— dans quelle mesure il serait possible d'en simplifier les étapes procédurales, au regard notamment des dispositions de protection du droit de propriété et du principe d'égalité. Il s'agirait en particulier de faciliter et d'accélérer la phase de détermination de la valeur d'expropriation et celle de négociation amiable.

Gérer plusieurs législations nationales/régionales

Quand un grand projet – tel le télescope Einstein – doit s'implanter à cheval sur deux régions, ça implique au moins trois législations différentes – en l'espèce, pour le télescope Einstein, à tout le moins celle de l'État

² Wet van 12 oktober 2021 houdende instemming met het Akkoord tussen het Koninkrijk België en het Europees Ruimteagentschap betreffende het centrum van het Europees Ruimteagentschap in Redu, gedaan te Brussel op 24 mei 2017.

² Loi du 12 octobre 2021 portant assentiment à l'Accord entre le Royaume de Belgique et l'Agence spatiale européenne concernant le centre de l'Agence spatiale européenne à Redu, fait à Bruxelles le 24 mai 2017.

betreft het minstens de regels van de federale overheid en die van het Vlaams en het Waals Gewest. Daar komt mogelijk ook nog de regelgeving van de Duitstalige Gemeenschap bij.

Er zou dus moeten worden nagegaan of dat euvel kan worden verholpen door een samenwerkingsakkoord over een specifieke gemeenschappelijke regelgeving. Binnen dat kader moet uiteraard worden toegezien op de naleving van:

- de mogelijke toepassingsfeer van een samenwerkingsakkoord;
- de regels van het supranationale recht en in het bijzonder het recht van de Europese Unie;
- het gelijkheidsbeginsel;
- het standstillbeginsel dat voortvloeit uit het in artikel 23 van de Grondwet vastgelegde recht op de bescherming van een gezond en kwaliteitsvol milieu.

Voldoen aan een aantal regelgevingen met betrekking tot grondgebruik

Ontwikkelingsprojecten met ruimtelijke of territoriale impact zijn onderworpen aan een indrukwekkend aantal instrumenten en criteria met betrekking tot grondgebruik of bouw: gewestplannen en andere instrumenten die onder het recht inzake ruimtelijke ordening en stedenbouw vallen, de archeologische kaart en andere maatregelen ter bescherming van erfgoed, regels inzake overstromingsgevaar, inzake karstrisico, inzake Natura 2000-gebieden en inzake beschermde dier- en plantensoorten, boswetgeving, vereisten inzake sanering van vervuilde grond, inzake ontginning van de ondergrond, inzake grondverzet, inzake bescherming van waterwin-gebieden enzovoort.

Wanneer een van die instrumenten of criteria een probleem oplevert, is het onder bepaalde door de bevoegde overheidsdienst beoordeelde voorwaarden vaak mogelijk ervan af te wijken of een herziening uit te voeren. Door personeelstekort of soms door onwil is het echter niet altijd gemakkelijk de bevoegde dienst daarover op voorhand te raadplegen.

Het lijkt *a priori* onmogelijk om via een samenwerkingsakkoord een eengemaakte wetgeving uit te werken waarmee al die instrumenten en criteria direct of indirect kunnen worden omzeild of genegeerd. Enerzijds vloeien een groot aantal van die instrumenten voort uit Europese vereisten en anderzijds lijkt er een groot risico te bestaan dat het “afschaffen” of versoepelen ervan zou indruisen

fédéral et celles des Régions flamande et wallonne. À quoi il faut éventuellement ajouter la réglementation germanophone.

À nouveau, il serait donc opportun d'examiner la possibilité de maîtriser cette difficulté par le biais d'un accord de coopération portant sur l'adoption d'une réglementation spécifique commune. Dans ce cadre, il faudrait évidemment veiller à respecter:

- le champ d'application potentiel d'un accord de coopération;
- les règles de droit supranational et, spécialement, celles du droit de l'Union européenne;
- le principe d'égalité;
- l'effet de *standstill* découlant du droit à la protection d'un environnement sain et de qualité inscrit à l'article 23 de la Constitution.

Respecter une série de réglementations liées à l'utilisation du sol

Les projets d'aménagement ayant une incidence spatiale ou un impact territorial sont soumis à une série impressionnante d'instruments ou de critères d'utilisation du sol ou de construction: plan de secteur et autres instruments relevant du droit de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme; carte archéologique et autres mesures de protection du patrimoine; aléa d'inondation; risque karstique; sites Natura 2000 et espèces animales et végétales protégées; régime forestier; assainissement des sols pollués; exploitation du sous-sol; mouvements de terres; protection des captages etc.

Quand l'un de ces instruments ou critères pose un problème, il est souvent permis d'y déroger ou de procéder à une révision, à certaines conditions qui font l'objet d'une appréciation par l'administration compétente. Or il y a une difficulté à consulter à l'avance les administrations concernées à ce sujet, par manque de personnel ou parfois par volonté.

Il paraît *a priori* impossible d'envisager une législation unique, par accord de coopération, qui permettrait de contourner ou de faire fi, directement ou indirectement, de l'ensemble de ces instruments et critères. En effet, d'une part, bon nombre d'entre eux découlent d'exigences européennes et, d'autre part, le risque semble grand que leur “suppression” ou réduction soit contraire

tegen het gelijkheidsbeginsel en het standstillbeginsel van het recht op de bescherming van een gezond milieu.

Aan de andere kant kan misschien een gemeenschappelijke wetgeving voor samenwerking worden overwogen die, op basis van het uitzonderlijke karakter van een groot project en met inachtneming van de supranationale normen en van het gelijkheids- en standstillbeginsel zou voorzien in het volgende:

- de niet-toepassing van bepaalde instrumenten of criteria;
- een snelle raadpleging van de bevoegde overheidsdiensten;
- een specifiek criterium voor uitzondering of herziening, vergelijkbaar met wat Europa onlangs heeft gedaan om hernieuwbare energiebronnen te bevorderen, met name met het criterium van het hoger openbaar belang.

Een milieueffectenrapport opstellen

Grootschalige projecten vergen in principe milieueffectenrapporten. Het mag niet de bedoeling zijn daar via wetgeving vrijstellingen voor te regelen, maar er kan wel worden gedacht aan vereenvoudiging via gemeenschappelijke samenwerkingswetgeving. Zo is er een studie uitgevoerd waaruit blijkt dat de regelgeving inzake milieueffectenrapportage in het Waals Gewest eenvoudiger zou kunnen.

Een hele rist administratieve vergunningen verkrijgen

Het hoeft niet gezegd dat een project van deze omvang een heel aantal uiteenlopende vergunningen vereist. Door het principe van cumulatie van de administratieve regels is bovendien elke vergunning nodig. Het komt er in wezen op neer dat het verkrijgen van de ene vergunning niet leidt tot een vrijstelling voor een andere, tenzij de wetgever anders bepaalt. Zo komt het bijvoorbeeld dat voor de Einsteintelecoop de volgende vergunningen moeten worden verkregen in het Waals Gewest (ongeacht de aparte regels voor de Duitstalige Gemeenschap): een milieu- en stedenbouwkundige vergunning (*permis unique*), een erfgoedvergunning, een uitzondering op de natuurbewoudswet, een vergunning voor de aanleg van een wegenis, een domeinvergunning en een vergunning voor uitzonderlijk vervoer.

Met dergelijke vergunningen is echter een lang en complex traject gemoeid. Bovendien worden ze afgeleverd door verschillende overheden, die zijn onderworpen aan uiteenlopende juridische verplichtingen of die allerhande

au principe d'égalité et à l'effet de *standstill* du droit à la protection d'un environnement sain.

En revanche, il ne serait peut-être pas exclu de réfléchir à l'adoption d'une législation commune de coopération qui, sur la base du caractère exceptionnel d'un grand projet et en assurant le respect des normes *supra-étatiques*, du principe d'égalité et de l'effet de *standstill*:

- dispenserait de l'application de l'un ou l'autre des instruments/critères;
- organiserait une consultation rapide des administrations concernées; ou
- prévoirait un critère spécifique de dérogation/révocation, un peu à l'instar de ce que l'Europe a récemment fait pour favoriser les sources d'énergie renouvelable, notamment avec le critère de l'intérêt public supérieur ("IPS").

Réaliser une évaluation des incidences sur l'environnement

Les grands projets sont, *a priori*, nécessairement soumis à un processus d'évaluation de leurs incidences sur l'environnement. Il ne peut être question de les en dispenser par voie législative, mais une simplification, par législation commune de coopération, pourrait peut-être être envisagée. Une étude a été réalisée qui montre par exemple que la réglementation de l'évaluation des incidences en Région wallonne pourrait être simplifiée.

Obtenir une série d'autorisations administratives

On imagine aisément qu'un grand projet implique une multiplicité d'autorisations administratives distinctes. On se rappelle que le principe de cumul des polices administratives impose de les obtenir toutes, de sorte que, sauf si le législateur en a décidé différemment, l'obtention de l'une ne dispense de l'obligation d'obtenir une autre. C'est ainsi par exemple que le télescope Einstein devrait notamment obtenir, en Région wallonne (et sans viser le régime propre à la Communauté germanophone): un permis unique; une autorisation patrimoniale; une dérogation à la loi sur la conservation de la nature; une autorisation d'ouverture de voirie; une autorisation domaniale; et une autorisation de transport exceptionnel.

Or l'obtention de ces autorisations est un processus long et complexe. Par ailleurs, les décisions d'octroi de ces autorisations relèvent de la compétence d'autorités différentes, qui sont soumises à des impératifs distincts

sociale of politieke druk moeten weerstaan. Soms legt de wetgever of de rechtspraak ook een volgorde op voor het verkrijgen van de verschillende vergunningen.

Gelet op dat ingewikkelde administratieve kluwen, op de voormelde juridische vereisten, maar ook op het hogere openbare belang van grote projecten, is het wellicht raadzaam om:

— bepaalde vergunningsregels af te schaffen dan wel samen te voegen met andere, of beslissingen omtrent de voormelde regelingen te combineren (zoals in de gecombineerde procedure voor milieu- en stedenbouw-aspecten in Waalse regelgeving);

— vergunningsvrijstellingen in te voeren of bepaalde vergunningsregels te vervangen door een systeem van voorafgaande kennisgeving, op grond van het door de EU gepromote vertrouwensbeginsel;

— een projectvergadering te verplichten die de nodige overheden samenbrengt en waarvan de beraadslagingen juridisch effect hebben, naar het voorbeeld van artikel D.IV.31 uit het Wetboek van Ruimtelijke Ontwikkeling (*Code du Développement territorial* of *CoDT*) van het Waals Gewest;

— een centrale overheid – hetzij per bevoegde entiteit, hetzij volledig gecentraliseerd – aan te stellen om de vergunningen af te leveren;

— dat alles te verankeren in parallelle of gezamenlijke samenwerkingsregels.

De complexe procedure meester worden

De naleving van wetgeving en criteria, de uitvoering van de milieueffectenrapportering en het verkrijgen van de nodige administratieve toelatingen leiden tot een veelheid aan procedurestappen die niet alleen ophopen maar vaak ook heel uiteenlopend en nodeloos complex zijn. Het bestuursrecht slaagt er slecht in om inhoudelijke criteria voor administratieve beslissingen vast te stellen en compenseert dat met een wildgroei aan procedures (onderzoeken, administratieve raadplegingen, termijnen, aanplakingsregels enzovoort) en detailregels, door sommigen ook wel aangeduid als “bestuursrechtelijke proceduredrang”. Dat maakt dat overheden heel wat stokken hebben om projectpromotoren mee te slaan.

Om grote projecten haalbaar of beter werkbaar te maken, is het daarom allicht raadzaam, met oog voor

juridiques ou de pression sociale ou politique. Et il faut parfois respecter un ordre dans l’obtention de ces autorisations, quand le législateur ou la jurisprudence l’imposent.

Face à cette complexité, voire cet enchevêtrement administratif, il faudrait peut-être réfléchir à la possibilité, au regard des exigences juridiques supérieures déjà évoquées, d’une part, et du caractère d’IPS des grands projets, d’autre part, de:

— supprimer certains régimes d’autorisation ou de les fusionner avec d’autres ou avec des décisions relatives aux instruments évoqués ci-dessus (par ex. la procédure plan-permis en droit wallon de l’urbanisme);

— prévoir des dispenses de permis ou de remplacer tel ou tel régime d’autorisation par un régime de notification préalable, en appliquant le principe de confiance promu par l’Union européenne;

— imposer la tenue d’une réunion de projet, qui réunit une série d’administrations et dont les discussions sont assorties d’un effet juridique, à l’instar de ce qui est prévu à l’article D.IV.31 du Code du Développement territorial (CoDT) de la Région wallonne;

— désigner une autorité unique – par entité compétente, voire réellement unique – pour délivrer les autorisations;

— intégrer tout cela dans des législations parallèles ou commune de coopération.

Dominer la complexité des modalités procédurales

Le respect des réglementations et critères, la réalisation de l’évaluation des incidences sur l’environnement et l’obtention des autorisations administratives correspondent à une multiplicité de modalités procédurales qui, non seulement s’additionnent, mais sont aussi souvent très différentes et inutilement complexes. Le droit administratif peine à fixer des critères de fond pour l’adoption de décisions administratives et il compense cela par une démultiplication des procédures (enquêtes, consultations administratives, délais, modalités d’affichage, etc.) et de leurs détails, dans un phénomène que certains qualifient de “procéduralisation du droit administratif”. Pour le porteur de projet, c’est une série impressionnante de bâtons pour se faire battre.

Dans ce contexte, rendre les grands projets possibles ou plus praticables impliquerait sans doute d’examiner la

de reeds aangestipte verplichtingen maar ook gelet op het hoger openbaar belang, de mogelijkheid te onderzoeken om:

— de procedurele bepalingen af te bouwen door waar mogelijk procedures samen te voegen of te harmoniseren, en voor de details het criterium van het nuttig effect te hanteren door na te gaan of ze bijdragen tot de doelstelling;

— dossiers en procedures te digitaliseren, in het bijzonder om bepaalde documenten en gegevens te centraliseren.

Ook daar is uniformiteit tussen het federale niveau en de deelstaten onontbeerlijk, aan de hand van een samenwerkingsakkoord.

Omgaan met beroepen van derden tegen vergunningen en andere administratieve beslissingen

Met het verkrijgen van de nodige vergunningen is de kous echter niet af: heel vaak worden die vergunningen, al dan niet vanwege het NIMBY-syndroom, voor de Raad van State aangevochten.

In dat geval wil de trekker van het project het resultaat van de procedure afwachten of is hij verplicht dat te doen. Dat afwachten heeft een grote impact:

— op economisch en financieel vlak, aangezien een project daardoor kan worden stopgezet, soms enkel wegens de gestegen materiaalkosten of omdat de termijnen voor het verkrijgen van subsidies verlopen zijn; en

— op democratisch vlak, aangezien projecten waarvan de overheid in beginsel haar goedkeuring heeft gegeven, uiteindelijk het daglicht niet zien, waardoor burgers het gevoel krijgen dat het institutionele systeem ontoeltreffend is.

Bij de hervorming van de Raad van State in 2022-2023 zijn een aantal wijzigingen doorgevoerd om de achterstand weg te werken en de duur van de procedures te verkorten. Zo kreeg de Raad van State aanzienlijk meer personeel, wat mogelijk een onbedoeld aanzuigeffect heeft gecreëerd en het aantal ingediende beroepen heeft doen toenemen.

Er moet wellicht nog meer worden gedaan. Daarbij kan worden nagedacht over de mogelijkheid en wenselijkheid om:

i) grote projecten op te nemen in de lijst van de “dossiers van hoger openbaar belang”, waarvoor een bijzondere procedure geldt;

possibilité, toujours dans le respect des impératifs déjà évoqués, mais en tenant compte de l'IPS, de:

— réduire les modalités procédurales à leur portion congrue, en appliquant, partout où c'est possible, la fusion des procédures, leur harmonisation voire le remplacement des détails par le critère de l'effet utile; et

— de prévoir la digitalisation des dossiers et procédures, notamment pour organiser la centralisation de certains documents et informations.

Le tout à nouveau de manière uniforme entre entités fédérale et fédérées, par le biais d'un accord de coopération.

Gérer les recours de tiers contre les autorisations et autres décisions administratives

Obtenir les autorisations requises ne suffit pas: bien souvent, que ce soit en raison ou non du syndrome NIMBY, ces autorisations sont attaquées devant le Conseil d'État.

Le porteur de projet veut attendre le résultat de la procédure ou est tenu de le faire. Cette attente a un impact important en termes:

— économiques et financiers, car elle peut mener à l'abandon d'un projet, ne fut-ce parfois qu'en raison de l'augmentation du coût des matériaux ou en raison de l'expiration des délais pour obtenir des subsides; et

— démocratiques, car elle peut aboutir à ce que des projets décidés dans leur principe par les autorités ne voient pas le jour, donnant aux citoyens le sentiment d'inefficacité du système institutionnel.

La réforme du Conseil d'État en 2022-2023 a comporté un certain nombre de modifications destinées à résorber l'arriéré et réduire la durée des procédures, dont l'augmentation substantielle des cadres des titulaires de fonction au sein du Conseil d'État, avec l'effet pervers éventuel d'une augmentation des recours par effet d'appel d'air.

Il faut sans doute aller plus loin, en réfléchissant notamment à la possibilité et à l'opportunité:

i) d'intégrer les grands projets dans la liste des dossiers dits “IPS”, qui bénéficient d'une procédure privilégiée;

ii) de beroepstermijn van 60 dagen te doen ingaan op de eerste dag waarop de betreffende vergunning op de plaats van de toekomstige werkzaamheden wordt opgehangen of op een internetsite wordt gepubliceerd;

iii) grote projecten met het oog op het algemeen belang via informatieverstrekking en bewustmaking een groter draagvlak te geven;

iv) een bemiddelingsprocedure te creëren;

v) het gewone kortgeding af te schaffen of de voorwaarden voor toegang ertoe aan te scherpen;

vi) de omschrijving van “belang” bij beroep voor de Raad van State te wijzigen en er de volgende aspecten in op te nemen:

— de verplichting om voorafgaandelijk van zich te laten horen tijdens een eventueel openbaar onderzoek;

— precieze criteria om het persoonlijke belang te kunnen doen gelden;

— een evenwicht tussen de belangen van de eiser en het algemeen belang, waarbij het algemeen belang zwaarder doorweegt bij de beoordeling van het belang bij het beroep.

Dat alles geldt, *mutatis mutandis*, eveneens voor beslissingen met betrekking tot overheidsopdrachten, onteigeningen en beslissingen inzake subsidietoekenningen.

Conclusies

Bij wijze van afsluiting trekt de spreker de volgende lessen uit het voorgaande:

— er is behoefte aan een specifieke vereenvoudiging voor grote projecten;

— via samenwerking moeten de verschillende betrokken federale en deelstatelijke entiteiten specifieke eenvormigheid tot stand brengen; ook met andere landen of met de EU moet dat kunnen, zoals gebleken is uit het project te Redu;

— de niet te overschrijden grenzen moeten worden aangegeven, zowel inzake vereenvoudiging als inzake samenwerking;

— men zou het hoger openbaar belang eventueel als verantwoording moeten kunnen invoeren;

ii) de prévoir que le délai de recours de 60 jours prend cours lors du premier jour de l’affichage d’un permis sur les lieux ou de sa publication sur un site Internet;

iii) de renforcer, par l’information et la sensibilisation, l’acceptation des grands projets, au regard de l’intérêt général;

iv) d’instaurer une procédure de médiation;

v) de supprimer le référé ordinaire ou de renforcer ses conditions d’accès; et

vi) de modifier la définition de l’intérêt au recours devant le Conseil d’État pour y intégrer:

— l’obligation de s’être manifesté préalablement au cours d’une éventuelle enquête publique;

— des critères plus précis d’admission de l’intérêt personnel;

— et surtout, une balance d’intérêts entre celui du requérant et l’intérêt général, en renforçant la prise en compte de l’intérêt général dans l’appréciation de l’intérêt au recours.

Tout ceci vaut, *mutatis mutandis*, pour les décisions relatives aux marchés publics, les expropriations et les décisions d’octroi de subventions.

Conclusions

En guise de conclusion, l’intervenant fait ressortir plusieurs enseignements des développements qui précèdent:

— la nécessité d’une simplification spécifique aux grands projets;

— la nécessité d’une uniformisation spécifique entre les différentes entités fédérale et fédérées concernées, par voie de coopération, voire avec un autre État et/ou l’Union européenne, à l’instar de ce qui a été fait pour Redu;

— la nécessité d’une identification des limites à respecter, tant pour cette simplification que pour cette coopération;

— la possibilité éventuelle d’invoquer une justification d’intérêt public supérieur;

— het is wenselijk de procedure voor de Raad van State nogmaals te hervormen, deze keer specifiek met het oog op grote projecten.

B. Vragen en opmerkingen van de leden

De heer Dieter Keuten (VB) dankt professor Delnoy voor zijn ontnuchterende betoog. Het is alsof de doos van Pandora opengaat, wanneer iemand met kennis van zaken de praktische moeilijkheden schetst binnen het Belgische institutioneel kader. Professor Delnoy wijst op de behoefte aan vereenvoudiging, harmonisatie, uniformisering, samenwerking, digitalisering en centralisatie. Vergeleken met de andere hoorzittingen, vloeit uit deze hoorzitting aldus het meeste huiswerk voort voor het Parlement, met name om te vermijden dat het project terechtkomt in een moeras van wetgeving en vergunningen. In dat opzicht betreurt het lid dat de Nederlandstalige meerderheidspartijen niet aanwezig zijn.

Indien vervolgens de wetgeving en vergunningen goed zijn voorbereid, rijst deze centrale vraag: hoe te voorkomen dat bouwwerken stilvallen door een procedureslag met buurtbewoners of buurlanden? Het lid verwijst naar de INEOS-methaankraker in de haven van Antwerpen. Hierbij ging Nederland procederen tegen de bouw ervan, aangezien de CO₂-uitstoot tot over de grens gevolgen zou hebben. Het lid verwijst tevens naar de Brusselse metrolijn 3, waarvan de bouwwerken zijn stilgevallen door uit de hand gelopen kosten en slechte plannings.

Tot slot acht het lid het wenselijk om de uiteenzetting van professor Delnoy te bezorgen aan het projectbureau dat de Einsteintelecoop voorbereidt (*EMR ET Project Office*). Het lid is benieuwd hoever het projectbureau staat wat betreft de aanpak van deze aandachtspunten. Overigens heeft de professor zich gefocust op het nationaal perspectief, terwijl de samenwerking met de Nederlandse en de Duitse partners nog een extra laag van complexiteit gaat genereren.

De heer Dimitri Legasse (PS) kan alleen maar vaststellen dat de genoemde elementen in de praktijk objectief ontmoedigend zijn. Ongeacht of het gaat om de uitbreiding van een groeve, een gecombineerde milieu- en stedenbouwkundige vergunning, een erfgoedcertificaat of een erfgoedvergunning, steeds opnieuw duiken concrete obstakels voor de lokale besturen op.

Er zijn niettemin andere elementen waarop zou moeten worden gewezen. Het lid denkt in het bijzonder aan een anticiperende maatregel met betrekking tot het

— l'opportunité d'une nouvelle réforme de la procédure devant le Conseil d'État, le cas échéant spécifique aux grands projets.

B. Questions et observations des membres

M. Dieter Keuten (VB) remercie le professeur pour sa démonstration, qui invite à la réflexion. Lorsqu'un expert expose les difficultés pratiques occasionnées par le cadre institutionnel belge, c'est un peu comme si on ouvrait la boîte de Pandore. Le professeur souligne le besoin de simplification, d'harmonisation, d'uniformisation, de collaboration, de numérisation et de centralisation. Cette audition est celle qui met le plus de pression sur le Parlement, ce dernier devant éviter que le projet ne s'égare dans un dédale de législations et autres autorisations. Le membre regrette à cet égard l'absence des partis néerlandophones de la majorité.

Si la législation et les autorisations sont bien préparées, se pose alors cette question centrale: comment éviter que des batailles procédurales avec les habitants ou les pays voisins viennent mettre le chantier à l'arrêt? Le membre évoque le cas du craqueur de méthane d'INEOS au port d'Anvers. À l'époque, les Pays-Bas avaient entamé une procédure contre sa construction, car les émissions de CO₂ allaient se propager jusque par-delà la frontière. Le membre évoque également la ligne 3 du métro bruxellois, dont la construction est à l'arrêt en raison d'une explosion des coûts et d'une planification lacunaire.

Enfin, l'intervenant estime que la démonstration du professeur devrait être envoyée au bureau de projet qui prépare le télescope Einstein (*EMR ET Project Office*). Le membre aimerait savoir dans quelle mesure ce bureau de projet a déjà pris en considération les points évoqués. Par ailleurs, force est de constater que le professeur s'est concentré sur la perspective nationale, alors que la coopération avec les partenaires néerlandais et allemand ajoutera encore une dimension supplémentaire à la complexité du dossier.

M. Dimitri Legasse (PS) ne peut que constater que les éléments évoqués sont objectivement décourageants sur le terrain. Ce sont des obstacles concrets pour les pouvoirs locaux – qu'il s'agisse d'une extension de carrière, d'un permis unique, d'un certificat de patrimoine ou d'une autorisation patrimoniale.

Néanmoins, il y a d'autres éléments qui mériteraient d'être relevés. Le député pense notamment à une mesure d'anticipation par rapport au bureau de projet et à une

projectbureau en aan het houden van een voorafgaandelijke projectvergadering die meer dan een indicatieve waarde zou hebben.

Het lid plaatst ook vraagtekens bij de kwestie van de schadeloosstellingen. In hoeverre kunnen die vooraf worden besproken en zouden ze er niet toe kunnen bijdragen een aantal van de opgesomde problemen op te lossen?

Het lijkt ook belangrijk rekening te houden met de samenhangende projecten in de onmiddellijke omgeving, die een negatieve invloed dreigen te hebben op de ondergrondse installatie. Dat is bijvoorbeeld het geval voor windturbines.

Een laatste punt heeft betrekking op de fasering en de bouw zelf. Hoewel het bouwwerk niet zichtbaar is aan de oppervlakte, is er sprake van ongeveer 10.000 vrachtwagentrajecten en van de aanleg van tijdelijke wegen waarvoor mogelijk een tijdelijke vergunning nodig is of, als ze permanent worden, een definitieve vergunning. Worden die aspecten voldoende gedekt door de huidige wetgeving, of moet ook daar niet op worden geanticipeerd?

Mevrouw Isabelle Hansez (Les Engagés) heeft vragen bij de middelen om te anticiperen. Is bijvoorbeeld het kunnen anticiperen op eventuele administratieve complicaties een criterium waarmee rekening wordt gehouden in de projectoproepen?

Inzake de grote projecten heeft professor Delnoy verwezen naar het ESA-centrum te Redu. Zijn er nog andere gelijkaardige voorbeelden? Indien dat het geval is, zijn de begrippen “vereenvoudiging”, “samenwerking” enzovoort in die contexten al geopperd? Kan de professor Delnoy voorts verduidelijken wat hij precies bedoelt met grote projecten?

De heer Daniel Bacquelaine (MR) wijst op de grote belangstelling voor de Einsteintelecoop. Dat een groot-schalig project eenparig wordt gesteund door het adviescomité, is dermate zeldzaam dat het mag worden vermeld.

De fase van de werkzaamheden zou grote overlast veroorzaken, die voor de lokale bevolking moeilijk te dragen zou zijn. Daarbij komt nog het meer algemene probleem van vervuiling. Het is geweten dat die argumenten kunnen worden aangevoerd door directe betrokkenen die zich ernstig benadeeld zouden kunnen voelen door de tenuitvoerlegging van het project, ondanks het algemeen belang ervan.

mise en œuvre préalable, par exemple, d'une réunion de projet qui aurait une valeur plus qu'indicative.

Le député s'interroge également sur la question des indemnisations. Dans quelle mesure celles-ci peuvent-elles être discutées en amont, et ne pourraient-elles pas contribuer à résoudre une partie des difficultés évoquées?

Il semble aussi important de prendre en compte les projets connexes dans l'environnement immédiat, qui risquent d'avoir une interaction négative sur l'installation souterraine. C'est le cas, par exemple, des éoliennes.

Un dernier point porte sur le phasage et la construction en tant que telle. Même si l'ouvrage n'est pas visible en surface, on parle de l'acheminement de quelque 10.000 camions et de la création de voiries temporaires, qui pourraient, le cas échéant, requérir un permis temporaire ou, si elles devaient être pérennisées, un permis permanent. Ces aspects sont-ils suffisamment couverts dans la législation actuelle, ou ne conviendrait-il pas de les anticiper également?

Mme Isabelle Hansez (Les Engagés) s'interroge également sur les moyens d'anticipation. Est-ce, par exemple, un critère pris en compte dans les appels à projets que de pouvoir anticiper d'éventuelles complications administratives?

En évoquant les grands projets, le professeur a mentionné le Centre ESA de Redu. Existe-t-il d'autres exemples similaires? Si oui, les notions de simplification, de coopération, etc., ont-elles déjà été mises en avant dans ces contextes? Le professeur pourrait-il également préciser ce qu'il entend par “grands projets”?

M. Daniel Bacquelaine (MR) constate le vif intérêt suscité par le télescope Einstein, un projet d'envergure qui fait l'unanimité au sein du comité d'avis – fait suffisamment rare pour être souligné.

La phase de travaux entraînerait d'importantes nuisances, difficiles à supporter pour la population locale. S'ajoute à cela une problématique plus générale de pollution. Il est connu que ces arguments peuvent être invoqués par des personnes directement concernées, au-delà de l'intérêt général, et qui pourraient se sentir fortement pénalisées par la mise en œuvre du projet.

Daarnaast rijst ook de vraag over de toekomst van het betrokken gebied. Dat aspect is cruciaal, omdat men ter plaatse niet langer om het even welke activiteit zal mogen ondernemen. Trillingen zullen er worden verboden, en dat geldt niet alleen voor windturbines, maar ook voor andere soorten investeringen. Het gaat om een groot gebied waar de toekomstige ontwikkelingsmogelijkheden aanzienlijk zullen worden beperkt.

Kortom, de situatie heeft grote gevolgen, zowel tijdens de werkzaamheden als wat de toekomst van de site betreft. Hoe kan op die uitdagingen worden geanticipeerd, teneinde latere complicaties te voorkomen?

De spreker is van oordeel dat overleg met de lokale bevolking absoluut essentieel is. Het is onontbeerlijk dat de buurtbewoners zich achter het project scharen, dat ze er een zekere collectieve trots over voelen en dat er aldus een gedeeld enthousiasme kan ontstaan. Er moet een eerlijke en directe dialoog tot stand worden gebracht, in combinatie met een nauwgezet nageleefd overlegtraject. Dat zou het mogelijk moeten maken het aantal beroepsprocedures tot een minimum te beperken en indien het toch tot een procedure komt, aan te tonen dat er een voorbeeldig traject van informatieverstrekking en van inspraak heeft plaatsgevonden, wat de aanvaardbaarheid van het project met het oog op het algemeen belang vergroot.

Hoe luidt derhalve het standpunt van professor Delnoy inzake die procedures voorafgaand aan de werken? Hoe kan, via een goed gestructureerd overlegproces, worden gegarandeerd dat het project beter bestand is tegen betwistingen?

De heer Steven Coenegrachts (Open Vld) voegt toe dat er al voorbeelden zijn van “projecten van algemeen belang”. Het Deurganckdok in de Antwerpse haven is bijvoorbeeld als project van algemeen belang vergund door de Vlaamse decreetgever. De Raad van State kijkt hier vrij kritisch naar, maar het kan misschien het meeste rechtszekerheid bieden voor dit type projecten. Hoe kijkt professor Delnoy naar die decretale optie?

C. Antwoorden van de uitgenodigde spreker

Professor Michel Delnoy (ULiège) benadrukt dat hij met zijn uiteenzetting wou anticiperen op de omgevingsrechtelijke uitdagingen en aantonen dat er wel degelijk oplossingen mogelijk zijn. Het was geenszins de bedoeling een ontmoedigende boodschap te brengen, aldus de genodigde, die aangeeft zelf een groot voorstander te zijn van de inplanting van de Einsteintelecoop in de EMR.

Se pose également la question de l'avenir de la zone concernée. Cette phase est cruciale, car il ne sera plus possible d'y entreprendre n'importe quelle activité. Les vibrations y seront interdites, ce qui ne concerne pas uniquement les éoliennes, mais aussi d'autres types d'investissements. Il s'agit d'une superficie considérable où les possibilités d'aménagement futur seront fortement restreintes.

En somme, la situation comporte des implications majeures, tant pendant les travaux qu'en ce qui concerne le devenir du site. Comment anticiper ces enjeux afin d'éviter des complications ultérieures?

Le député estime que la concertation avec la population locale constitue une étape absolument essentielle. Il est impératif que les habitants s'approprient le projet, qu'ils en tirent une certaine fierté collective et qu'un engouement partagé puisse émerger. Un dialogue franc et direct doit être instauré, accompagné de processus de concertation rigoureux. Cela permettrait non seulement de limiter, autant que possible, la multiplication des recours, mais aussi, en cas de recours, de faire valoir qu'un processus d'information et de participation a été mené de manière exemplaire, renforçant ainsi la légitimité du projet au regard de l'intérêt général.

Quel est, dès lors, le point de vue du Pr Delnoy sur ces procédures en amont des travaux? Comment garantir, par un processus de concertation bien structuré, une meilleure résilience du projet face aux contestations?

M. Steven Coenegrachts (Open Vld) ajoute qu'il y a déjà des exemples de “projets d'intérêt général”. Ainsi, le législateur décrétal flamand a autorisé le Deurganckdok du port d'Anvers, car il y voyait un projet d'intérêt général. Cette voie décisionnelle, qui a certes suscité certaines réserves dans le chef du Conseil d'État, est peut-être celle qui apporte le plus de sécurité juridique pour ce type de projets. Quel regard le professeur porte-t-il sur cette solution décrétale?

C. Réponses de l'orateur invité

Le professeur Michel Delnoy (ULiège) souligne qu'il souhaitait anticiper, dans son exposé, les questions liées au droit environnemental et démontrer qu'il existe bel et bien des solutions. Il n'avait nullement l'intention de se montrer décourageant. L'orateur précise même qu'il est un grand partisan du projet d'implantation du télescope Einstein sur le territoire de l'EMR.

Ter attentie van mevrouw Hansez deelt professor Delnoy mee ervan uit te gaan dat de mate waarin de verschillende kandidaturen op de mogelijke omgevingsrechtelijke problemen hebben geanticipeerd, een bepalend element zal vormen voor de beoordeling ervan door de *Board of Government Representatives*.

De spreker erkent dat de voorbereiding van een dergelijk project met veel werk gepaard gaat. Toch benadrukt hij dat deze complexiteit geenszins uniek is voor België. Zo woedt in Nederland een gelijkaardige discussie over juridische en administratieve hindernissen, met name rond vergunningsprocedures en beroepsmogelijkheden voor grote projecten. Professor Delnoy gelooft evenmin dat het omgevingsrechtelijke vraagstuk voor de Italiaanse kandidatuur veel eenvoudiger is dan voor die van de EMR. Het klopt dat, anders dan in die laatste regio, de installatie van de telescoop in Sardinië geen interstatelijk akkoord zou vergen, maar voor het overige zullen de uitdagingen zeer gelijkaardig zijn.

De genodigde gaat vervolgens in op het recht op beroep. Hij maakt daarbij meteen duidelijk dat het, zelfs voor projecten van hoger openbaar belang, niet mogelijk is om dit recht af te schaffen. Dat is maar goed ook, aldus professor Delnoy. Volgens hem zijn er twee pistes om het risico op beroepen te beperken.

De eerste is anticipatie en voorbereiding. Door grondig voorbereidend werk te verrichten, wordt de kans kleiner dat er juridisch gegronde grieven zijn, en dus ook minder ruimte voor beroepen.

Ingrijpen op de ontvankelijkheid van beroepen is een tweede piste die kan overwogen worden. Zo zou er opnieuw nagedacht kunnen worden over het begrip “belang” bij het instellen van een beroep, in het bijzonder om daarin een grotere component van algemeen belang te integreren. Vandaag de dag wordt het belang bij beroep ruim geïnterpreteerd, vaak in het voordeel van individuele burgers. Dit weerspiegelt een bredere maatschappelijke evolutie sinds de Tweede Wereldoorlog, waarbij de individualisering steeds meer centraal is komen te staan. Vanuit dezelfde optiek kan er ook nagedacht worden over het inkorten van de beroepstermijnen. De genodigde herinnert in dat verband aan zijn eerdere voorstel om een duidelijk en uniform aanvangspunt van de beroepstermijn te bepalen voor alle betrokkenen.

Wat de kwestie van een eventuele schadevergoeding betreft, geeft de uitgenodigde spreker aan dat hij zich op dat punt met de nodige terughoudendheid uitspreekt, aangezien zijn expertise ligt in het administratief recht. De verwachting is dat de Einsteintelecoop, eenmaal

À l'attention de Mme Hansez, le professeur Delnoy indique qu'il part du principe que la mesure dans laquelle les différents candidats ont anticipé les problèmes potentiels relatifs aux aspects de droit environnemental constituera un élément déterminant dans la façon dont le Conseil des représentants gouvernementaux évaluera leur dossier.

L'orateur reconnaît que la préparation d'un projet d'une telle ampleur représente un travail colossal. Mais il souligne que cette complexité n'est pas propre à la Belgique. Ainsi, les Pays-Bas connaissent actuellement un débat similaire sur les questions juridiques et administratives entourant les procédures de permis et les possibilités de recours pour les grands projets. Le Pr Delnoy ne croit pas non plus que les questions liées aux aspects de droit environnemental soient beaucoup plus faciles à résoudre pour la candidature italienne que pour l'EMR. Certes, l'installation du télescope en Sardaigne ne requerrait pas d'accord entre plusieurs États comme ce serait le cas pour l'EMR, mais, pour le reste, les défis seront tout à fait similaires.

L'orateur invité aborde ensuite le droit de recours. Il précise d'emblée qu'il est impossible d'abroger ce droit, même pour des projets d'intérêt public supérieur. Selon le Pr Delnoy, il s'agit toutefois d'une bonne chose. D'après lui, deux pistes sont envisageables pour limiter les risques de recours.

La première piste réside dans l'anticipation et la préparation. Un travail préparatoire approfondi permettrait de réduire les risques de griefs juridiquement fondés, et donc les possibilités de recours.

La deuxième piste consisterait à agir sur la recevabilité des recours en repensant la notion “d'intérêt” lors de l'introduction d'un recours, en particulier afin d'accroître l'importance de l'intérêt général à cet égard. À l'heure actuelle, l'intérêt au recours est interprété de manière large, souvent en faveur de citoyens à titre individuel. Cette tendance reflète une évolution sociétale plus large marquée par une individualisation croissante depuis la Seconde Guerre mondiale. Dans cette optique, un raccourcissement des délais de recours pourrait également être envisagé. À cet égard, l'orateur rappelle sa proposition antérieure appelant à fixer un point de départ clair et uniforme pour le délai de recours qui s'appliquerait à toutes les parties concernées.

En ce qui concerne la question d'une éventuelle indemnisation, l'orateur indique qu'il entend faire preuve de prudence à ce sujet, rappelant que son expertise concerne le droit administratif. On ne s'attend pas à ce que le télescope Einstein soit source de nuisances

operationeel, op zich geen hinder zal veroorzaken. De bouwfase daarentegen zal onvermijdelijk met hinder gepaard gaan, met name door toegenomen werfverkeer. Volgens professor Delnoy houden rechters bij hun beoordeling rekening met het inherente karakter van zulke hinder bij grote infrastructuurprojecten. In dit geval gaat het echter om een project van een uitzonderlijke schaal. In het kader van een eventuele schadevergoedingsregeling zou het mogelijk zijn om opnieuw een afweging te maken waarin het hoger openbaar belang enigszins compenseert voor de tijdelijke overlast. Alleszins is het volgens de genodigde moeilijk verdedigbaar om in geen enkele vorm van compensatie te voorzien. Zoals de heer Bacquelaine opmerkte, kan er ook ingezet worden op sensibilisering en dialoog met de lokale bevolking.

Tot slot wijst professor Delnoy erop dat een eventuele schadevergoeding ook afhankelijk zal zijn van de genomen voorzorgsmaatregelen tijdens de uitvoering van het project. In het bijzonder zal het beheer van het werfverkeer een bepalende factor zijn. Daarbij gaat het zowel om het voorkomen van verontreiniging vanuit vrachtwagens, als om de impact op de verkeerscirculatie en mobiliteit. Er moet volgens hem grondig worden nagedacht over concrete maatregelen ter beperking van deze overlast.

Professor Delnoy verkiest zich niet uit te spreken over de vraag of het werfverkeer gegenereerd door de bouwwerken aan de Einsteintelecoop onderworpen zal zijn aan een specifiek vergunningenstelsel.

Op de vraag van mevrouw Hansez of hij andere voorbeelden heeft van een groot project dat, zoals het ESA Redu Centre, het voorwerp uitmaakt van een samenwerkingsakkoord met Europese instellingen, antwoordt de genodigde ontkennend, eraan toevoegend dat hij deze vraag niet nader heeft bestudeerd.

De heer Bacquelaine merkte op dat, door de inplanting van de Einsteintelecoop, er een serieuze rem zal worden gezet op toekomstige ontwikkelingen van een omvangrijk gebied. Professor Delnoy erkent dit en oppert dat de neutralisering van de bestemmingen in het gebied boven de telescoop zou kunnen fungeren als compenserende maatregel voor andere ruimtelijke projecten. Het zou met name kunnen bijdragen aan de naleving van Europese verplichtingen inzake natuurbehoud, zoals deze voortvloeien uit Verordening (EU) 2024/1991 van het Europees Parlement en de Raad van 24 juni 2024 inzake natuurherstel en tot wijziging van Verordening (EU) 2022/869.

Wat betreft de dialoog met de lokale bevolking stelt de spreker dat hij daar op zich geen bezwaar tegen heeft.

lorsqu'il sera opérationnel. En revanche, la phase de construction causera inévitablement des désagréments, notamment en raison de l'augmentation du trafic sur le chantier. Selon le Pr Delnoy, les juges tiennent compte, dans leur appréciation, du caractère inhérent à ce type de nuisances dans le contexte des grands projets d'infrastructure. Toutefois, il s'agira en l'occurrence d'un projet d'une envergure exceptionnelle. Dans le cadre d'un éventuel régime d'indemnisation, une nouvelle mise en balance pourrait être envisagée. L'intérêt public supérieur compenserait alors quelque peu les nuisances temporaires. En tout état de cause, l'orateur estime qu'il serait difficilement défendable de ne prévoir aucune forme de compensation. Comme l'a observé M. Bacquelaine, on peut également investir dans la sensibilisation et dans un véritable dialogue avec la population locale.

Enfin, le Pr Delnoy souligne qu'une éventuelle indemnisation dépendra aussi des mesures de précaution prises durant la réalisation du projet. La gestion du trafic sur le chantier constituera un facteur particulièrement déterminant, tant pour prévenir la pollution liée aux camions que pour limiter les répercussions du chantier sur la circulation et la mobilité. Selon lui, il est indispensable de mener une réflexion approfondie sur les mesures concrètes qui pourraient permettre d'atténuer ces nuisances.

Le Pr Delnoy préfère ne pas se prononcer sur la question de savoir si le trafic généré par les travaux du télescope Einstein sera soumis à un régime d'autorisation particulier.

En réponse à la question de Mme Hansez portant sur l'existence d'autres grands projets qui, comme le Centre ESA de Redu, font l'objet d'un accord de coopération avec des institutions européennes, l'orateur répond par la négative, puis ajoute qu'il n'a pas étudié cette question en détail.

M. Bacquelaine a fait observer que l'implantation du télescope Einstein freinerait considérablement les développements futurs sur une vaste zone. Le Pr Delnoy en est conscient et indique que la neutralisation des affectations dans le territoire situé au-dessus du télescope pourrait constituer une mesure compensatoire pour d'autres projets urbanistiques. Cette démarche pourrait notamment contribuer au respect des obligations européennes en matière de conservation de la nature découlant du règlement (UE) 2024/1991 du Parlement européen et du Conseil du 24 juin 2024 relatif à la restauration de la nature et modifiant le règlement (UE) 2022/869.

En ce qui concerne le dialogue avec la population locale, l'orateur indique qu'il n'y est pas opposé en soi.

Professor Delnoy geeft aan geen groot pleitbezorger te zijn van publieke participatie bij grote projecten. In de praktijk volstaat het immers dat één enkele persoon zich niet kan vinden in wat op tafel ligt, om een beroep in te dienen. Iets gelijkaardigs geldt volgens hem voor bemiddeling. De doeltreffendheid van bemiddeling en participatie werden bij zijn weten nog niet op empirische wijze onomstotelijk aangetoond.

Dat neemt niet weg dat participatie gekoppeld zou kunnen worden aan compensatie, eventueel in de vorm van schadevergoeding. De spreker verwijst in dat verband naar het voorbeeld van windmolens, waar dergelijke compensatiemechanismen wel degelijk blijken te werken. De Europese Unie moedigt in de RED III-richtlijn³ aan om omwonenden te betrekken bij windprojecten, onder meer door hen mede-eigenaars te maken en hen zo te laten delen in de opbrengsten. Voor het project in kwestie ziet de genodigde echter niet meteen hoe een dergelijke oplossing een-op-een zou kunnen worden overgenomen.

Zoals de heer Coenegrachts al aangaf heeft het uitvaardigen van vergunningen via wetgevende weg, in casu via decreten, in het verleden al aanleiding gegeven tot juridische betwistingen, zowel in Vlaanderen als in Wallonië. Op federaal niveau werd de Belgische Staat geconfronteerd met een beroep in het kader van de verlenging van de kerncentrales, met alle gevolgen van dien. Wat volgens de spreker in elk geval vaststaat, is dat de verplichting tot milieueffectbeoordeling niet mag worden veronachtzaamd. Het verlenen van een vergunning via wetgeving is op zich niet uitgesloten, op voorwaarde dat de verplichtingen inzake milieueffectrapportage worden nageleefd. Er zijn ook andere juridische instrumenten die niet zomaar terzijde mogen worden geschoven; hij denkt daarbij onder meer aan het gewestplan of het ruimtelijk uitvoeringsplan (RUP) in Vlaanderen. Wetgevers mogen deze instrumenten niet omzeilen, maar dienen ze toe te passen en, wanneer ze ervan afwijken, dat te doen op grond van een duidelijke motivering, die geheel of gedeeltelijk gestoeld is op het hoger openbaar belang.

D. Bijkomende vragen en antwoorden

De heer Dimitri Legasse (PS) snapt dat de wetgeving in Italië verschilt van de wetgeving in België. Er zijn echter ook gelijkenissen, evenals richtsnoeren en Europese normen. In Sardinië is geen samenwerkingsakkoord

³ Richtlijn (EU) 2023/2413 van het Europees Parlement en de Raad van 18 oktober 2023 tot wijziging van Richtlijn (EU) 2018/2001, Verordening (EU) 2018/1999 en Richtlijn 98/70/EG wat de bevordering van energie uit hernieuwbare bronnen betreft, en tot intrekking van Richtlijn (EU) 2015/652 van de Raad.

Cependant, le Pr Delnoy indique qu'il ne se considère pas comme un fervent défenseur de la participation du public aux grands projets. En pratique, il suffit en effet qu'une seule personne conteste les propositions pour qu'un recours soit introduit. Il estime qu'il en va de même pour la médiation et la participation, dont l'efficacité n'a, à sa connaissance, pas encore été démontrée de manière empirique.

Il n'empêche que la participation pourrait être associée à une forme de compensation, éventuellement sous la forme d'une indemnisation. L'orateur cite, à cet égard, l'exemple des éoliennes. Dans ce domaine, de tels mécanismes compensatoires ont prouvé leur efficacité. L'Union européenne encourage, dans la directive RED III³, la participation des riverains aux projets éoliens, notamment en les associant en tant que copropriétaires afin qu'ils bénéficient de leurs retombées financières. Toutefois, pour le projet en question, l'orateur ne voit pas comment cette solution pourrait s'appliquer à l'identique.

Comme l'a déjà indiqué M. Coenegrachts, l'octroi de permis par voie législative, en l'occurrence par décret, a déjà donné lieu à des contestations juridiques tant en Flandre qu'en Wallonie. Au niveau fédéral, l'État belge a été confronté à un recours dans le cadre de la prolongation des centrales nucléaires, avec toutes les conséquences qui en découlent. Selon l'orateur, il faut tenir compte en tout état de cause de l'obligation de réaliser une évaluation des incidences sur l'environnement. L'octroi d'un permis par voie législative n'est pas exclu en soi, pour autant que les obligations en matière d'évaluation des incidences sur l'environnement soient respectées. Il existe également d'autres instruments juridiques à prendre en compte, tels que le plan régional ou le plan d'exécution spatial en Flandre. Les législateurs ne peuvent contourner ces instruments. Ils doivent les appliquer et, s'ils s'en écartent, le faire sur la base d'une motivation claire, fondée en tout ou en partie sur l'intérêt public supérieur.

D. Questions et réponses additionnelles

M. Dimitri Legasse (PS) comprend bien que les législations en Italie et en Belgique ne sont pas identiques. Néanmoins, il existe des constantes, ainsi que des balises et des normes européennes. Le fait que la Sardaigne

³ Directive (UE) 2023/2413 du Parlement européen et du Conseil du 18 octobre 2023 modifiant la directive (UE) 2018/2001, le règlement (UE) 2018/1999 et la directive 98/70/CE en ce qui concerne la promotion de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, et abrogeant la directive (UE) 2015/652 du Conseil.

nodig en dat is misschien een extra argument voor die kandidatuur.

Voorts plaatst de spreker vraagtekens bij de maximale geldigheidsduur van de vergunning. Vergunningen worden thans verleend voor perioden tot twee, drie of zelfs vier decennia. In de steengroevesector zijn vergunningen niet langer beperkt tot 25 of 30 jaar, omdat steengroeven permanent zijn, of in ieder geval een veel verder gelegen tijdshorizon hebben. Vormt in dit geval de geldigheidsduur van de vergunning een belangrijke factor? Is een vergunning voor onbepaalde duur een mogelijkheid?

Professor Michel Delnoy (ULiège) wijst op de situatie in Wallonië, waar het milieuvergunningenstelsel voorziet in een maximale geldigheidsduur van twintig jaar. Hij merkt echter op dat er een hervorming van het milieuvergunningenstelsel zit aan te komen: voortaan zal de vergunning geldig zijn voor de volledige duur van de exploitatie, mits naleving van bijkomende verplichtingen. Concreet betekent dit dat de exploitant zich periodiek zal moeten onderwerpen aan doorlichtingen en zal moeten toestaan dat de exploitatievoorwaarden mettertijd geactualiseerd worden. Wat de stedenbouwkundige vergunning betreft, merkt de spreker op dat deze in principe van onbeperkte duur is. In het geval van het betrokken project zou dat ook zo zijn.

De heer Dimitri Legasse (PS) verduidelijkt dat in Wallonië de afgevaardigd en technisch ambtenaren een gezamenlijk verslag moeten uitbrengen voor het afleveren van een gecombineerde vergunning. Is het derhalve denkbaar dat zij in dit geval de geldigheidsduur beperken tot twintig jaar en voorts voorzien in latere bepalingen voor zover de wetgeving dat toelaat?

Professor Michel Delnoy (ULiège) verduidelijkt dat de zogenaamde gecombineerde vergunning bestaat uit een combinatie van twee afzonderlijke vergunningen: een stedenbouwkundige vergunning met onbeperkte geldigheidsduur en een milieuvergunning met een beperkte geldigheidsduur van twintig jaar. Zoals gezegd overweegt de Waalse regelgever om de geldigheidsduur van die laatste vergunning onbeperkt te maken, mits naleving van bijkomende verplichtingen. Waarom zou er dan niet specifiek nagedacht kunnen worden over een dergelijke maatregel voor grote projecten van hoger openbaar belang, mits toereikende motivering vanuit dat belang? Indien die motivering voldoende sterk is, zou zij volgens de spreker ook een toetsing aan het standstillbeginsel – dat verband houdt met het recht op de bescherming van een gezond leefmilieu – kunnen doorstaan. Hoewel er dan mogelijk sprake is van een vermindering van het milieubeschermingsniveau, acht de genodigde deze verdedigbaar op basis van het karakter

n'ait pas besoin d'un accord de coopération plaide peut-être davantage en faveur de sa candidature.

Par ailleurs, le député s'interroge sur le caractère pérenne ou non du permis. Des permis sont désormais octroyés pour des durées pouvant dépasser deux, trois, voire quatre décennies. Dans le secteur des carrières, on ne limite plus les permis à 25 ou 30 ans, car l'exploitation y est pérenne, ou du moins s'inscrit dans un horizon beaucoup plus long. Est-ce que, dans le cas présent, la durée du permis est un élément majeur? Peut-on envisager un permis à durée indéterminée?

Le professeur Michel Delnoy (ULiège) souligne la situation en Wallonie, où le régime des permis d'environnement prévoit que ceux-ci ont une durée de validité maximale de vingt ans. Il fait toutefois observer qu'une réforme de ce régime est prévue: à l'avenir, le permis sera valable pour toute la durée de l'exploitation, sous réserve du respect d'obligations complémentaires. Concrètement, l'exploitant devra se soumettre à des contrôles périodiques et accepter que les conditions d'exploitation soient actualisées au fil du temps. En ce qui concerne le permis d'urbanisme, l'intervenant précise que celui-ci est, en principe, illimité dans le temps. Cela devrait également être le cas pour le projet en question.

M. Dimitri Legasse (PS) précise que – dans le cadre d'un permis unique – les fonctionnaires délégués et techniques sont amenés à émettre un rapport commun pour l'octroi de ce permis. Est-il donc envisageable qu'ils en limitent la durée à vingt ans et, par ailleurs, qu'ils prévoient des dispositions ultérieures si la législation le permet?

Le Pr. Michel Delnoy (ULiège) précise que le permis dit "unique" est une combinaison de deux permis distincts: un permis d'urbanisme à durée illimitée et un permis d'environnement à durée limitée de vingt ans. Comme indiqué précédemment, le législateur wallon envisage de rendre illimitée la durée de validité de ce dernier permis, sous réserve du respect d'obligations complémentaires. Dès lors, pourquoi une telle mesure ne pourrait-elle être envisagée spécifiquement pour les grands projets d'intérêt public supérieur, pour autant que cet intérêt soit adéquatement motivé? Si cette motivation est suffisamment solide, elle pourrait, selon l'orateur, également résister à un contrôle au regard du principe de *standstill*, qui est lié au droit à la protection d'un environnement sain. Même au cas où cette mesure risquerait d'entraîner une régression du niveau de protection de l'environnement, l'invité estime que celle-ci pourrait se justifier au regard de l'intérêt public supérieur. Il fait observer qu'il existe également d'autres motifs plus

van hoger openbaar belang. Daarbij merkt hij op dat er ook andere, meer praktische motieven zijn, zoals het administratieve beheer. Voor de overheid betekent het immers een aanzienlijke werklast om vergunningen om de twintig jaar te moeten vernieuwen. Dat was overigens het belangrijkste argument in hoofde van de Waalse decreetgever. Voor grote projecten komt daar volgens de spreker een bijkomend, zwaarwegend motief bij: het hoger openbaar belang zelf.

Mevrouw Isabelle Hansez (Les Engagés) begrijpt dat het bij projectoproepen bijzonder belangrijk is om te anticiperen op mogelijke administratieve complicaties.

Professor Delnoy heeft heel duidelijk in kaart gebracht waarop men zich zou moeten richten. De spreekster vraagt of er juridisch onderzoek is gedaan naar die aspecten. Voorts wijst ze erop dat ze geen definitie heeft gekregen van wat onder “grote projecten” wordt begrepen. Dat zou nochtans nuttig kunnen zijn voor andere initiatieven.

Professor Michel Delnoy (ULiège) wijst erop dat er reeds een juridische studie werd uitgevoerd die specifiek focust op het Einsteintelecoopproject. Die studie bevat een overzichtstabel met alle vereiste vergunningen, toepasselijke regelgeving, juridische instrumenten en beoordelingscriteria, evenals bepalingen over onteigening en aanverwante aspecten.

De studie werd tegen vergoeding gerealiseerd door een Nederlandstalige jurist verbonden aan de Universiteit van Antwerpen en de spreker zelf. Vermits de studie reeds enige tijd geleden werd uitgevoerd, dringt een actualisering zich op. Het zou zonde zijn om dit omvangrijke werkstuk onbenut te laten.

De rapporteurs,

Steven Matheï
Vincent Scourneau
Dimitri Legasse

De voorzitter,

Steven Coenegrachts

pratiques, notamment liés à la gestion administrative. En effet, le renouvellement des permis tous les vingt ans représente une charge de travail considérable pour les pouvoirs publics. C'était d'ailleurs l'argument principal avancé par le législateur wallon. Selon l'orateur, l'intérêt public supérieur constitue un autre motif très important pour justifier la nécessité de certains grands projets.

Mme Isabelle Hansez (Les Engagés) comprend bien qu'il est essentiel de pouvoir anticiper les complications administratives dans les appels à projets.

Le professeur a bien identifié les cibles sur lesquelles il conviendrait de travailler. La députée se demande s'il existe des recherches juridiques sur ces aspects. Par ailleurs, elle indique ne pas avoir reçu de définition des “grands projets”, alors que cela pourrait être utile pour d'autres initiatives.

Le professeur Michel Delnoy (ULiège) indique qu'une étude juridique spécifiquement consacrée au projet du télescope Einstein a déjà été réalisée. Cette étude est assortie d'un tableau récapitulatif de l'ensemble des permis requis, de la réglementation, des instruments juridiques et des critères d'évaluation applicables, ainsi que des dispositions relatives aux expropriations et aux aspects connexes.

Cette étude a été menée, contre rémunération, par un juriste néerlandophone attaché à l'Université d'Anvers et par l'orateur lui-même. Étant donné qu'elle remonte à un certain temps, une actualisation s'impose. Il serait regrettable de ne pas exploiter ce travail de grande ampleur.

Les rapporteurs,

Steven Matheï
Vincent Scourneau
Dimitri Legasse

Le président,

Steven Coenegrachts