



Evaluation of investments in Research and Technological Development (RTD) infrastructures and activities supported by the European Regional Development Funds (ERDF) in the period 2007- 2013

Contract N° 2018CE16BAT111

Executive summary

Written by CSIL, Prognos AG, Technopolis
December 2021

EUROPEAN COMMISSION

Directorate-General for Regional and Urban Policy
Directorate B — Policy
Unit B.2 — Evaluation and European Semester

Contact: David Alba and Carlo Amati

E-mail: David.Alba@ec.europa.eu,
Carlo.Amati@ec.europa.eu

European Commission
B-1049 Brussels

Evaluation of investments in Research and Technological Development (RTD) infrastructures and activities supported by the European Regional Development Funds (ERDF) in the period 2007- 2013

Contract N° 2018CE16BAT111

Executive summary

Manuscript completed in December 2021

1st edition

The European Commission is not liable for any consequence stemming from the reuse of this publication.

Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021

© European Union, 2021



The reuse policy of European Commission documents is implemented based on Commission Decision 2011/833/EU of 12 December 2011 on the reuse of Commission documents (OJ L 330, 14.12.2011, p. 39). Except otherwise noted, the reuse of this document is authorised under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0) licence (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). This means that reuse is allowed provided appropriate credit is given and any changes are indicated.

For any use or reproduction of elements that are not owned by the European Union, permission may need to be sought directly from the respective rightholders.

PDF ISBN 978-92-76-45996-5 doi: 10.2776/008657 KN-07-21-131-3A-N

Executive summary

The European Commission, Directorate-General Regional and Urban Policy (DG REGIO), has contracted CSIL – Centre for Industrial Studies, in partnership with Prognos and Technopolis Group, to carry out an “Evaluation of investments in Research and Technological Development (RTD) infrastructures and activities supported by the European Regional Development Funds (ERDF) in the period 2007-2013”. The evaluation was launched at the end of 2019 and continued until June 2021. This report presents the key findings of the evaluation, triangulating evidence collected from the different tasks performed.

Methodology

This evaluation covered **53 ERDF Operational Programmes (OPs), which invested EUR 14.64 billion on RTD investments**. Within the analysed OPs, the evaluation study focused on **two categories of ERDF expenditure** (01 – RTD activities in research centres, and 02 – RTD infrastructure and centres of competence in a specific technology). The evaluation did not cover public support for investments in firms directly linked to research and innovation, which has been addressed in a previous evaluation of ERDF support for SMEs.

In order to provide a comprehensive assessment, the present evaluation was conducted on the basis of different levels of analysis:

- **OP level:** the evaluation assessed the strategies and policy mixes selected by the OPs. This was done in a more general way for the 53 OPs and in a more specific way for the OPs analyses within seven case studies;
- **Country-level:** this level reviews in detail the use of policy instruments for RTD in different national contexts (including relevant OPs) and the rationale underpinning the policy mix. It was addressed in seven case studies;
- **Instrument level:** this level analyses the “Theories of Change”, or TOC (i.e. chains of effects and mechanisms) of selected types of interventions, facilitating the identification of lessons learnt and evidence to support debates and policy considerations.
- **Project and beneficiary level:** this level of analysis explores and describes in detail the diversity of RTD projects funded under the Cohesion Policy in the 53 representative OPs, covering 18 Member States, and classifies them according to defined typologies.

The methodological approach was inspired by theory-based impact evaluation, mapping the causal chain from inputs to outcomes and impact and testing the underlying assumptions. The study went beyond assessing *what* had happened (i.e., the direct effects of the ERDF support for RTD) to explain *why and how* the observed effects had occurred. All methodological activities were theory informed as they intended, first, to reconstruct the rationale of the implemented strategies and instruments and, then, assess

the contribution of ERDF to the observed changes. The study applied the **Contribution Analysis¹ (CA)** approach as a specific form of a theory-based evaluation to assess effectiveness to twenty-one selected individual policy instruments. Moving beyond the standard CA approach, the study analysed the **ToC of individual instruments, examining how they worked as part of a broader “causal package”**. The assessment looked not only at outputs, outcomes and impacts but also at a set of supporting factors, pre-conditions and possible risks or threats to the achievement of causal packages.

The study was organised to address a set of evaluation questions concerning the **relevance, coherence, effectiveness, efficiency, added value and sustainability of ERDF support to RTD**. It made use of a combination of different interrelated methods to provide comprehensive answers to the questions. In particular, it included: a mapping of ERDF expenditures by type of project and beneficiary; a cluster analysis describing the RTD performance of EU regions; a literature review to detect the theories of change for the types of instruments; seven case studies at Member-State level addressing nine OPs (including in-depth analyses of three selected policy instruments per case study); a cross-case analysis at the level of four types of interventions; and a seminar with stakeholders and experts to discuss the preliminary results. Finally, it also included an econometric analysis, using multivariate regression and deploying the expenditure data collected from projects and beneficiaries, while testing certain hypotheses regarding the contribution of ERDF instruments to a set of RTD outcomes at the regional level, building on and expanding the qualitative evidence of the case studies.

In addition to statistical indicators and expenditure data, sources of evidence included more than 200 direct interviews with stakeholders and project beneficiaries collected within the framework of the case studies.

Main findings

Rationale of ERDF support to RTD investments

Public support for RTD activities and infrastructures is justified to cope with existing market and system failures and introduce positive externalities into the economic system. In the last decades, a rich literature points **to the need to adopt a systemic approach to RTD public investments**, where **improving and facilitating the interactions and relations of socio-economic actors of territorial RTD systems** should be at the core of the policy. RTD investments meet both the demands of the scientific community in terms of supporting excellent science and the demand for knowledge transfer and innovation for the general benefit of society and the economy.

Support for RTD investments was high on the EU political agenda in the 2007-2013 period, with a target of spending 3% of GDP on R&D across Europe by 2020.

At the beginning of the 2007-2013 programming period, the RTD capacities of the EU regions were concentrated in certain leading regions of Northern and Central Europe. Agglomeration effects existed in most capital and metropolitan regions. Meanwhile,

¹ Mayne (2011)

lagging regions were concentrated in Southern Italy, Greece, Romania and Bulgaria. RTD investment needs were substantial in magnitude but varied in nature.

For all the Central and Eastern European countries that accessed the EU in 2004 and 2007, the 2007-2013 Operational Programmes represented the first systematic set of interventions addressed to the research field. In the selected Western European countries, regional innovation systems were relatively more mature, with a stronger network of universities and research centres and some already extant structures to favour technological diffusion and science-industry collaboration. Nonetheless, there were numerous differences across both countries and regions, both in perceived RTD needs and designed strategic approaches.

The ERDF was expected to play a key role in the 2007-2013 period in supporting RTD capacities across EU regions. It was supposed to contribute and strengthen local or regional networks (or systems) between public and private agents as a place-based approach to support knowledge-based growth.

Over EUR 16 billion of ERDF resources were allocated to support RTD infrastructure, competence centres and activities in the EU Member States and regions.

Funded projects and their rationales

The analysis of expenditure data of 53 OPs illustrates that during the 2007-2013 period, the ERDF invested almost EUR 15 billion to support almost 20,000 RTD projects in the 53 OPs analysed by this evaluation, mainly through non-repayable grants. The largest share of ERDF expenditure (72%) pertained to the **construction of new infrastructure, the modernisation of existing infrastructure, and equipment purchase**. The aim was to promote a technological upgrade of RTD laboratories and build more attractive environments for students and researchers. Almost **60% of the total funds** (almost 80% of the funds for infrastructure development) **were addressed to infrastructure for research**. The main aim of these interventions was to create the necessary conditions to conduct research of the highest international quality. **A minor share** of funds was specifically addressed to provide **ICT infrastructures**, i.e., digitally based services and tools for data and computing-intensive research, seeking to improve the accessibility, interoperability and re-use of scientific data. The remaining expenditure was invested in **upgrading education facilities in universities**, mainly in Poland, but also in Slovakia, Estonia, Germany and the UK; to create an environment and infrastructural base for more modern and interdisciplinary studies in selected fields of specialisation and ultimately to produce a new generation of skilled researchers. This infrastructure-development effort responded to a perceived infrastructure gap, especially among many of the newer Member States of the EU.

The ERDF also funded **R&D activities** through nearly EUR 3 billion. Only **32% of the mapped R&D projects are collaborative, but these account for 56% of the ERDF resources for R&D projects**. Collaborative projects involved, on average, 3.7 beneficiaries - mostly with research providers located in the same region. Data on end beneficiaries reveal that improving science-industry collaborations within local ecosystems was the dominant rationale.

Individual research projects were funded mainly within Higher Education Institutes (HEIs) to strengthen the scientific and technological capacity either in existing fields of research or in emerging areas with great innovation potential.

Mapped projects benefitted about **2,000 institutions, most of them (almost 77%) being public sector organisations**. HEIs and Research and Technology Organisations (RTOs) accounted for almost 88% of the sample of lead beneficiaries and received nearly 83% of the total ERDF contribution. The top ten recipients have concentrated more than 13% of the total ERDF support.

Funded research activities were predominately conducted in **Engineering and Technology, Natural Sciences and Medical and Health Sciences**. The vast majority of projects and expenditure pertains to **applied research**, generally with a possible industrial application.

The rationale underpinning the design and implementation of R&D support instruments was the expectation of triggering three main types of mechanisms: i) seeding early-stage researchers by promoting improved education and training activities for students and early-career researchers; ii) scaling up research activities, performing a higher number of, and more ambitious, research projects with international excellence in specific scientific topics; iii) promoting research projects closer to the research interests and needs of business partners in the regions, while also engaging in increased collaboration with them.

The evaluation revealed **great differences across OPs in how they translated their strategic approaches into policy mixes**. As a result, similar territorial contexts saw the adoption of different combinations of instruments. The Czech Republic, for example, focused almost entirely on RTD infrastructure in universities and public research centres, while Poland and Estonia combined infrastructure investments for research and education with some effort to promote collaborative R&D projects. In Estonia, support focused on Centres of Excellence. In Poland and Romania, science-industry collaboration was promoted through pioneering initiatives of collaborative R&D projects.

Portugal and Italy placed a strong focus on research activities to strengthen research capacities. However, while Portugal focused more on fundamental research, Italy focused on industrial research promoted by the industry in collaboration with research institutes. Countries such as Germany, France, Belgium and Ireland focused more on technology transfer to businesses, the valorisation of research, and support to business R&D in different domains.

Relevance

The evidence collected via the case studies indicates that, in most cases, the **ERDF support for RTD was relevant, meaning that it addressed the most pressing needs of expansion and modernisation of the national RTD systems**. It addressed, in particular, the huge infrastructure gap of Central and Eastern countries. However, the ERDF support also reflected the need to improve science-industry collaboration, mainly in more advanced regions. Overall, the ERDF support to RTD investments concentrated on interventions on the supply side, mainly focused on strengthening the RTD capacities than on improving the performance of the regional RTD systems as a whole.

Project selection was conducted by managing authorities based on a mixed approach. While **infrastructure investments were typically the result of a top-down approach** guided by national road-mapping exercises, research projects followed a more **bottom-up approach, responding to the needs of regional scientific communities** within a well-identified set of scientific and technological priority fields.

Looking at the targeting strategies, it is important to highlight that the dominant approach was more functional than place based. The majority of RTD interventions were geared at supporting **excellence objectives**. ERDF prioritisation strategies targeted territories/institutions/sectors with significant potential or comparative advantages. When the distribution of ERDF support was not geographically driven by eligibility criteria, such as in national OPs in Central and Eastern Europe, **ERDF expenditure was mainly concentrated in urban areas, stronger sectors and more competitive institutions and organisations**. This approach was justified by the need to ensure critical mass, fund absorption and knowledge externalities in more mature territories. Only in a few cases there was a balance between the choice of international or national excellence and territorial cohesion, but overall, the evaluation found a lack of precise context-specific considerations, including territorial imbalances, in the design of the policy. This evaluation however could not provide conclusive evidence about whether the pursue of excellence objectives was made at the expenses of cohesion and may have contributed to increasing the territorial divide.

The observed targeting strategy based on excellence confirms what already noted in the literature as 'innovation paradox', i.e. that regions with a stronger need to invest in RTD seem to be those with a comparatively lower capacity to absorb funding than more mature regions. The **adoption of the Smart Specialisation Strategy in the period 20014-2020** is expected to have offered a workable solution to the innovation paradox and a platform to guide the design of RTD policies in lagging regions. It also possibly offered a more solid theoretical framework to assess the relevance of the adopted policy mix in the different territories, which should be based on a thorough mapping and prioritisation of regional vocation and potential. **Future evaluations should shed light on the extent to which this new approach effectively supported the design and implementation of place based RTD investments**, especially in less developed regions. It should also point to the extent to which this approach has facilitated the understanding of needs, capacities, motivations and interests of the different actors of the system, an aspect that appeared to be weak in the design of 2007-2013 ERDF programmes.

Effectiveness

The main achievement of ERDF support for RTD investment in the period 2007-2013 is a positive and significant contribution to the observed improvement of R&D capacities in the target regions, particularly in EU13 regions. Evidence shows that ERDF investments aimed at modernising education facilities are positively correlated to the **growth rate in the number of tertiary-educated people** and the growth rate of tertiary-educated persons employed in science and technology, in 2007-2017 and within the target regions. The growth rate in the share of tertiary-educated people in the target regions was, on average, 7% in the period under assessment. Investments supported by the ERDF have contributed to this trend by improving the conditions and teaching environments of the target universities, which has attracted more students, not only nationally but also from abroad.

Evidence from the case studies shows that renovated and newly constructed buildings enabled institutions to **accommodate new equipment, which created a better environment** to attract new students and researchers. Evidence further shows that regions with more advanced industrial fabric and higher R&D in the business sector experienced higher growth rates in the number of tertiary educated people employed in

science and technology. Problems of absorption capacity of the labour market and labour-market mismatches were specifically reported for Poland but may also apply to other countries.

R&D capacities were further improved in terms of the number of R&D personnel and researchers, with an average growth rate in the target regions of 40% between 2007 and 2017. **ERDF investments in research infrastructures and individual R&D projects in HEIs positively contributed** to the increase in the number of R&D personnel and researchers at the regional level. Infrastructure investments also contributed to the creation or modernisation of public R&D facilities, including ICT-based infrastructures, which increased the potential and capacity of the beneficiary institutions and created more attracting and better performing research and education environments. Individual projects allowed researchers both to enhance existing expertise and to develop new areas of inquiry.

Evidence also points to a **positive and statistically significant relationship between ERDF support and the growth rate in the number of scientific publications**. While a catching-up process in scientific production is particularly visible in the EU13 (145% growth in the volume of publications between 2007 and 2017), it is reasonable to suppose that ERDF investments in HEIs have significantly contributed to this process. Conversely, no relationship is found regarding the *quality* of scientific production (proxied by the growth rate in the number of regional scientific publications in the top25% of most cited publications), which may take longer to catch up.

More limited, however, was the capacity of funded projects to **generate economic benefits from the commercial valorisation of R&D results** and enhance the knowledge transfer capacities and mechanisms from scientific to industry partners. **No statistically significant relationships are found in the econometric analysis between ERDF support and the growth rate of technological outputs**, which confirms the limited uptake of research results observed in the case studies.

The ERDF was not successful in stimulating business R&D, which is the main driver of technological outputs. Evidence from the case studies shows that some **implementation issues were reported for collaborative R&D instruments/projects**, despite reports of generally high interest from beneficiaries. Evidence collected in the field shows that science-industry collaborations did not lead to systematic follow-up projects because of a lack of trust, resources or due to legal problems related to intellectual property rights and technology transfer procedures. Expected results in terms of consolidation of research partnerships showed limited sustainability in the long run. Nonetheless, **some positive results were reported in terms of softer innovation aspects** measured by the growth rate of the EU trademark applications, especially in those regions with higher ERDF expenditures in business support. Positive effects were also reported regarding the managerial capacity of research institutions and the enhancement of their research and innovation capacities.

Overall, there is evidence that the ERDF contributed to building and modernising R&D infrastructure in EU regions, especially those lagging behind. This process of upgrading and improving RTD capacities is especially evident in the EU13, where ERDF contributed to filling the chronic investment gap they had suffered. ERDF investments in 2007-2013 supported the creation of favourable conditions to conduct international-quality research, **helping less developed EU regions to bring their R&I systems closer to EU standards**. Evidence from the cluster analysis of RTD performance in the EU regions

shows that half of these regions did not change their relative RTD performance after ten years since the start of the programming period. Although performance improvements were concentrated in stronger regions, some transition regions also saw a catch-up dynamic. Evidence of this evaluation suggests that, **particularly in certain EU13 regions, the ERDF has positively contributed to this catch-up process** of RTD capacities, thus contributing to reducing the disparities among EU regions in performing quality research. Thanks to the combined effects of ERDF investments and favourable framework conditions (including national support to RTD investments), some of the EU13 regions were well equipped to conduct more and better-quality research, contributing to strengthening the EU RTD capacity.

The ERDF was less effective in facilitating the coordination and interactions between all the actors involved in the innovation ecosystem, thus addressing the system failures. In particular, there is **no evidence of an improvement in the science-industry relationship**, which is one of the possible explanations of the observed limited knowledge transfer and innovation uptake. Moreover, while there is a **dominant scale effect of the policy**, where existing systems performed better or maintained a stable performance, **limited if no evidence is available about a transformation of the regional system**, for example in the extent and nature of the science industry links. Indeed, the policy did not move towards a structural transformation in how knowledge is produced, disseminated and exploited. Ultimately, ERDF was less effective in translating the increased research capacity into more competitive territories and regional economies addressing system failures. If this may have come true in a longer time horizon, capitalizing on the investments made with the Smart Specialisation Strategies, it should be verified in future evaluation studies. However, it is important that future evaluations take a more systemic point of view in the assessment. First, by mapping regional systems and their investment needs and, second, by assessing the appropriateness of the observed trajectory of systemic change.

Finally, the present study highlighted the **importance of underlying factors for impact generation** in the implementation of R&D funding - a point widely discussed in the literature. In particular, synergies and complementarities with existing funding sources were not always well exploited. Moreover, administrative failures and legal constraints exposed the implementation to delays, uncertainties, rejections and, indeed, financial stress in a field where timing, long-term commitments and clear rules are crucial incentives for the collaboration of engaged actors.

Coherence

ERDF support for RTD was implemented as **part of a wider policy mix**, including other ERDF policies and other national, regional, and EU initiatives. They all somehow contributed to improving R&D performance in the EU regions. Thus, their respective roles and potential synergies were carefully considered. The role of ERDF differed significantly among regions and countries in terms of financial weight and strategic coherence.

One of the key factors affecting the long-term sustainability of projects was revealed to be the long-lasting strategic and financial commitment to investment priorities, both for private and public organisations. In this regard, the ERDF played a countercyclical role in many regions, representing a 'safety belt' for many beneficiaries. One of the evaluation findings is that, in some countries, the ERDF funding in the period 2007-2013 has

prevented the erosion of R&D systems in a moment of severe cuts in public funding for education and research, given the induced economic downturn of 2008. Thus, it played a significant substituting role in those countries that were most severely hit by the crisis. Conversely, this may have prevented or delayed the painful restructuring of some national R&D systems, thereby losing the opportunity more selectively to help the most relevant or excellent growth.

Above all, the crisis impacted firms' financial capacity and resources to undertake investments, with a risk of limited fund absorption, especially for those OPs that allocated large resources to collaborative research projects. This underscored the need for **adaptive strategies to cope with changing socio-economic contexts**. Evidence shows that continued public investment in research institutions is key. It allows for follow-up projects to take place that strengthen existing capacities and allow for the development of new ones. Hence, the long-term alignment of ERDF with national and regional RTD strategies becomes a crucial element of success. Resilience in strategy design and implementation is also a crucial element of success in combining different policy instruments and funding schemes.

Coherence with other forms of ERDF support (internal coherence, i.e., coherence with other ERDF measures in the same OP, or ERDF support for RTD by other OPs targeting the same territories) was generally high. There was robust coordination among different OPs and between different priority axes within the same OP, clearly considering possible synergies and complementarity of respective roles.

The ERDF policy mix for RTD was also generally **coherent with regional and national RTD strategies**, especially regarding a strategic alignment of priority sectors and scientific fields. In some countries, when the prevailing rationale was to improve science-industry collaboration, RTD strategies supported by ERDF were often closely linked to objectives of industrial competitiveness. The role of ERDF in shaping national and regional policies was stronger in those countries where it represented a significant share of national or regional R&D expenditure, and therefore mainly in convergence regions.

Despite a high strategic alignment, however, there was often a tacit division of goals between local and ERDF policies and instruments in more operational terms. Coordination was mainly driven by co-financing obligations in these cases, and there was a notable effort to avoid overlapping. In some cases, a lack of political stability and related long-term commitment, and the absence of financial predictability for national RTD strategies, prevented a stronger alignment. In some regions, in the aftermath of the economic crisis in 2008 and subsequent years and shrinking national public expenditures, this also meant the substitution of national funds by ERDF resources.

Good synergies were reported with the ESF, with specific reference to support in the higher-education sector. Here, the combination of ERDF and ESF funding resulted in a limited number of positive examples that showed however significant promise.

ERDF and EU Research and Innovation Framework Programmes were seen as serving related but essentially different purposes. The former mainly provided funds to ensure the enabling conditions to carry out excellent scientific work (through infrastructure investment) and to support applied research benefiting local R&I systems; the latter provided funds for excellent, EU-wide research activities, primarily in fundamental research. Nonetheless, despite ambitions to build on relative strengths and implement projects in continuity between the two funds regarding selected target areas or

beneficiaries, no specific arrangements were implemented to facilitate or promote active synergies. No special coordination mechanisms were put in place to implement programmes and specific instruments, mainly because the two funds still followed different implementation mechanisms (e.g., the modality of the selection of the interventions and the object of these interventions). It is not yet clear if this lack of coordination has had some adverse impact on the overall performance of the programs.

Clarity about the ‘rules of the game’, shared within the common RTD space by science and industry partners and regulating their respective roles and responsibilities while providing the most appropriate incentives for successful partnerships, proved to be decisive. Here, state-aid issues were reported as the most problematic factor in many countries. They are one of the main challenges hampering a more intensive and effective involvement of businesses in the funded projects and follow-up activities. The role and influence of State Aid were more evident in the implementation of policy instruments rather than in their design. **State-aid issues generated uncertainty regarding the eligibility of business enterprises to benefit directly from ERDF and the extent to which the private sector could be involved as users** of the ERDF-funded infrastructures. This had obvious implications on the effectiveness of RTD instruments, especially those which targeted science-industry collaboration. Although State Aid regulation has been later and until recently adjusted and revised to cope with experienced challenges, the question of the coherence between cohesion and competition policy remains open.

Efficiency

Financial concentration is often seen as a desirable outcome of policy action and an indication of efficiency. Evidence collected on funded projects and beneficiaries **highlights a concentration pattern on stronger territories, sectors and leading institutions**. Reflecting existing agglomeration effects of R&D activities and capacities, RTD investments funded by ERDF followed concentration patterns: more than 50% of mapped funds were invested in Poland, Germany and the Czech Republic, while 70% were directed to Convergence regions and 64% to urban areas. ERDF support for RTD was overall sufficiently concentrated to lead to upgrades in both the quality of research infrastructure and research management capacities in most of the countries under investigation. However, its role as “game-changer” or “needle mover” of RTD performance in beneficiary countries and regions was strongly related to the importance of ERDF in the overall national and regional RTD policy mix. As already highlighted, fund concentration on enhancing efficiency may lead to a ‘winner-takes-all’ dynamic that needs to be addressed with policy action to reduce gaps between winners and losers.

The evaluation also looked at the **efficient use** of financial resources in the management and implementation of interventions, strictly linked to the administrative capacity issue. **The administrative and managerial capacities** of both programme managers and beneficiaries are crucial for effective public spending. Some implementation issues, mainly related to limited administrative capacity or unclear legal framework, were reported especially for collaborative R&D. Uncertainties in the interpretation and application of rules, especially for what concerns State-aid rules, caused delays and generated confusion and adjustments during the implementation process.

It is not novel that administrative capacity can improve the effectiveness of supported instruments but, specifically to RTD, the capacity to ensure selected projects' high scientific quality and their timely selection and funding are identified as key elements. The assurance of a timely and smooth project assessment and selection procedure can improve the quality at entry of funded projects and increase the probability of success. A successful regional RTD system requires intensive and successful interactions among many different players, alongside multiple stakes and behavioural incentives.

Wider aspects of value for money were out of the scope of this evaluation, given the scale and heterogeneity of the funded interventions which makes it unfeasible to measure and value the produced output in a systematic and comprehensive way.

Sustainability

The long-term financial sustainability of RTD infrastructures was challenging in some cases. The limited use of infrastructure by the private sector and external users made them highly dependent on public funding for the operation and maintenance. This implies that any drop or significant fluctuation in the availability of such resources inevitably posed high financial stress on funded infrastructures, as reported by the case studies. This is particularly important for Major Projects.

The case studies confirm that the collaborative R&D policy instruments were **not fully successful in ensuring the sustainability of the research projects' results**. The weaknesses mainly stem from the less intensive translation of research results into practical innovations. While this was not the primary aim of all the funded projects, it was among the ultimate ambitions of those measures to address network failures of regional innovation systems. On both aspects, the weak point was the unexploited use of supporting infrastructure and poor market orientation of research activities.

Added value

In the broader policy mix, MAs recognise that the main **EU added value was a scale effect produced by accessing a considerable quantity of financial resources**. This holds true especially in the EU13, where ERDF 2007-2013 programmes represented the first systematic set of interventions addressed to the research field after years of underinvestment and limited political priority.

A missed opportunity was the lack of the systematic promotion of interregional or international research collaborations as a potential EU added value. Partnerships of collaborative R&D projects were mainly regional or, albeit only in selected cases, multi-regional within the same country.

EU-wide effects were not among the intended effects of funded instruments. Thus, the contribution of ERDF support to them was more indirect. It occurred through the development of EU-level research communities in specific fields, enabling the construction or upgrading of strategic infrastructures of pan-European relevance (as the later inclusion into the ESFRI roadmap confirms) and also supporting the internationalisation of research communities. It helped **structure and consolidate a European Research Area by promoting the achievement of EU standards in RTD** capacities and production, and this can be claimed to have been the main EU added value of the ERDF support to RTD investments in the period 2007-2013.

Methodological considerations

Beyond the findings related to achievements, the study also allows one to address certain methodological considerations. The consulted experts and stakeholders emphasised that the approach to this ex-post evaluation is quite novel in support for RTD investments, mainly due to its scale, its cross-case analysis, and the strong emphasis on the role of contextual factors. The approach informed by the theory proved especially useful in guiding the evaluation activities and structuring the analysis of individual policy instruments according to a consistent framework. Moreover, it was found that a concept of ToC can be highly useful in the design phase of RTD policy instruments (i.e., in an ex-ante fashion) and in building on the lessons from such evaluations to strengthen our 'foresight' capacities. At the same time, it was noted that further methodological advances are needed. In particular, the experience of this study highlights that a key challenge is how to combine different levels and units of analysis, ensuring at the same time width and depth of the evidence collected. This is particularly important in support for RTD investments, as the unit of analysis typically changes throughout the evaluation exercise, starting from individual operations and ending with innovation ecosystems towards the end of the evaluation.

Policy considerations: an RTD cookbook

The findings of this study suggest that, given the importance of contextual factors, the right combination of ERDF instruments with a broader system of enabling conditions is necessary to achieve the objective of improving regional competitiveness. Based on a comprehensive analysis of achievements and their underlying factors (pre-conditions, supporting factors, risks), the study identifies a list of recommendations that can help avoid common pitfalls in the design and implementation of RTD policy. These represent a sort of 'RTD policy cookbook' for policymakers. Key policy considerations are the following:

- The **preparatory phase** includes the needs assessment for the RTD landscape and the prioritisation process. It should be based on an **in-depth understanding of the existing RTD actors** (i.e., their capacities and expectations, their willingness and incentive to engage in know-how transfer, their territorial distribution), as well as the **national institutional and legal framework** (i.e., administrative capacities, legal constraints, policy framework). Specific points of attention should be the following:
 - The **long-term commitment** of public and private investment benefits from clarity regarding the legal framework. National authorities should guarantee that legislation regarding public procurement, state aid, and other important regulatory areas is sufficiently clear and conducive to a smooth implementation of RTD investments. Clear and effective state-aid rules are important in ensuring that enterprises are eligible for public funding and encouraged to participate in collaborative R&D projects. Administrative burdens related to public procurement should be minimised, and rule changes avoided to reduce delays to projects. Legal constraints and other framework conditions preventing adequate pay for researchers are important factors to consider.
 - Equally importantly, **a clear policy strategy delineating a long-term commitment of public investments** to R&D should be established,

communicated and maintained over time, reducing fluctuations in times of crisis. This should include a plan to coordinate the various support programmes in the field of RTD in the region and country to ensure the effective alignment and complementarity of all funding mechanisms. In this manner, logical continuity for RTD investments in the long research and innovation journey, rather than a clear separation of competencies that may lead to fragmentation, will facilitate follow-up investments.

- **Programme-management units within MA should be appropriately staffed** and trained. Implementing RTD investment support is a demanding task that requires managerial and entrepreneurial capacity. When these are not already in place, especially in less-developed regions benefiting from large financial envelopes, swift restructuring within responsible administrations should be carried out with dedicated units equipped with necessary staff and competencies.
- Investment prioritisation and targeting should be informed by an **in-depth understanding of the system failures affecting the regional RTD ecosystem**, looking particularly at the existing relationships between science-industry partners in the region and the drivers that can foster an environment enhancing their collaboration. RTD supply-side investments should be combined with **due consideration of demand-side absorption capacities and constraints**. The absorption capacity of the local labour market or the business sector of trained researchers and advanced technological services offered as a result of the planned investments should be considered. Technology-transfer offices, or permanent collaboration platforms such as competence centres or clusters organisations, can be promoted in those cases where there are possible mismatches between the research supply and actual local demand. Demographic change can have an impact on the territorial absorption potential of RTD capacities. For example, the emigration of students and researchers due to unfavourable framework conditions can dilute the expected local impact of RTD investments and result in the so-called brain-drain phenomenon.
- In order to improve the sustainability of supported investments, in the design phase, there is the need to further focus R&I support on better use of the supported infrastructure and on market orientation of research activities to support smart economic transformation.
- Possible trade-offs between excellence and territorial inequality can emerge in the targeting strategy. In a place-based approach, such trade-offs should be addressed by **better considering the local relevance of RTD investments to the territorial context**, avoiding promoting investments motivated by the pursuit of scientific excellence but unrelated to the local business sector and technological capacities.
- During **programme implementation**, it is necessary to ensure transparency and timeliness in both selection procedures and funds disbursement, to prevent delays and ensure that high-quality projects are implemented correctly and produce sustainable results. Positive conditions should be maintained at all times. To do so:

- Instrumental support from **advisory and support services** may be useful in improving the engagement of stakeholders and ensuring that good-quality projects are prepared. MAs and implementing bodies are encouraged to guarantee a high level of commitment and willingness to assist during the application process. Capacity building is also essential to develop an awareness of industry needs and the capacity to transfer knowledge. Communication channels can be activated to present and explain R&D results with commercial potential.
- **Administrative procedures for fund disbursement** should be kept as simple as possible to reduce the administrative burden on beneficiaries and any adverse impacts on timely beneficiary payments.
- In selecting infrastructure investments, attention should be paid to ensure **that sufficient and highly qualified R&D and ICT staff** is available that can be employed in the new infrastructure. For long-term financial sustainability, it is crucial that beneficiary infrastructure develop a business model specifying a balanced source of funds. Such models should not rely excessively on one individual source and should maximise the revenue-generating capacity from industrial partners' services.
- The **lasting commitment and interest of private partners vis-à-vis research activities and collaboration with science partners** should be promoted and maintained. Care should be taken to prevent these from being undermined by external shocks or unfavourable contextual conditions.

Resume Executif

La Direction générale de la politique régionale et urbaine (DG REGIO) de la Commission européenne a confié au CSIL – Centre d'études industrielles, en partenariat avec Prognos et Technopolis Group, la réalisation d'une « Évaluation des investissements dans les infrastructures et les activités de recherche et de développement technologique (RDT) soutenues par les Fonds européens de développement régional (FEDER) au cours de la période 2007-2013 ». L'évaluation a été lancée fin 2019 et s'est poursuivie jusqu'en juin 2021. Ce rapport présente les principales conclusions de l'évaluation, en triangulant les preuves recueillies à partir des différentes tâches effectuées.

Méthodologie

Cette évaluation a porté sur **53 programmes opérationnels (PO) du FEDER, qui ont consacré** 14,64 milliards d'euros à des investissements de RDT. Dans le cadre des PO analysés, l'étude d'évaluation s'est concentrée sur **deux catégories de dépenses du FEDER** (01 – activités de RDT dans les centres de recherche et 02 – infrastructures de RDT et centres de compétence dans une technologie spécifique). L'évaluation n'a pas couvert le soutien public aux investissements dans des entreprises directement liées à la recherche et à l'innovation, qui a été abordé dans une évaluation précédente du soutien du FEDER aux PME.

Afin de fournir une évaluation complète, la présente évaluation a été réalisée sur la base de différents niveaux d'analyse:

- **Au niveau du PO:** l'évaluation a porté sur les stratégies et les combinaisons de politiques choisies par les PO. Cela a été fait d'une manière plus générale pour les 53 PO et d'une manière plus spécifique pour les analyses des PO au sein de sept études de cas;
- **Au niveau national:** ce niveau examine en détail l'utilisation des instruments politiques pour la RDT dans différents contextes nationaux (y compris les PO pertinents) et la raison d'être qui sous-tend le dosage des politiques. Elle a été abordée dans sept études de cas;
- **Niveau de l'instrument :** ce niveau analyse les "théories du changement", ou TDC (c'est-à-dire les chaînes d'effets et les mécanismes) de types d'interventions sélectionnés, facilitant l'identification des leçons apprises et des preuves pour soutenir les débats et les considérations politiques.
- **Niveau des projets et des bénéficiaires:** ce niveau d'analyse explore et décrit en détail la diversité des projets de RDT financés au titre de la politique de cohésion dans les 53 PO représentatifs, couvrant 18 États membres, et les classe selon des typologies définies.

L'approche méthodologique a été inspirée par l'évaluation d'impact basée sur la théorie, cartographiant la chaîne causale des intrants aux résultats et à l'impact et testant les hypothèses sous-jacentes. L'étude est allée au-delà de l'évaluation de *ce qui* s'était passé (c'est-à-dire les effets directs du soutien du FEDER à la RDT) pour expliquer *pourquoi et comment* les effets observés s'étaient produits. Toutes les activités méthodologiques ont été fondées sur la théorie car elles visaient, d'abord, à reconstruire la logique des stratégies et instruments mis en œuvre et, ensuite, à évaluer la contribution

du FEDER aux changements observés. L'étude a appliqué **l'approche de l'analyse des contributions (CBA)**² comme une forme spécifique d'évaluation théorique pour évaluer l'efficacité de vingt et un instruments politiques individuels sélectionnés. Allant au-delà de l'approche standard de l'AC, l'étude a analysé la **TdC des instruments individuels, examinant comment ils fonctionnaient dans le cadre d'un « ensemble causal » plus large**. L'évaluation a porté non seulement sur les réalisations, les résultats et les impacts, mais aussi sur un ensemble de facteurs de soutien, de conditions préalables et de risques ou menaces possibles pour la réalisation des paquets de causalité.

L'étude a été organisée pour répondre à un ensemble de questions d'évaluation concernant **la pertinence, la cohérence, l'efficacité, l'efficience, la valeur ajoutée et la durabilité du soutien du FEDER à la RDT**. Elle a utilisé une combinaison de différentes méthodes interdépendantes pour fournir des réponses complètes aux questions. En particulier, elle comprenait: une cartographie des dépenses du FEDER par type de projet et par bénéficiaire; une analyse des clusters décrivant les performances de RDT des régions de l'UE; une revue de la littérature pour détecter les théories du changement pour les types d'instruments; sept études de cas au niveau des États membres portant sur neuf PO (y compris des analyses approfondies de trois instruments politiques sélectionnés par étude de cas); une analyse de cas croisée au niveau de quatre types d'interventions; et un séminaire avec les parties prenantes et les experts pour discuter des résultats préliminaires. Enfin, elle comprenait également une analyse économétrique, utilisant la régression multivariée et déployant les données sur les dépenses collectées auprès des projets et des bénéficiaires, tout en testant certaines hypothèses concernant la contribution des instruments du FEDER à un ensemble de résultats de RDT au niveau régional, en s'appuyant sur et en élargissant les preuves qualitatives des études de cas.

Outre les indicateurs statistiques et les données sur les dépenses, les sources de données comprenaient plus de 200 entretiens directs avec les parties prenantes et les bénéficiaires du projet recueillis dans le cadre des études de cas.

Principales conclusions

Justification du soutien du FEDER aux investissements de RDT

Le soutien public aux activités et aux infrastructures de RDT est justifié pour faire face aux défaillances existantes du marché et du système et pour introduire des externalités positives dans le système économique. Au cours des dernières décennies, une abondante littérature souligne **la nécessité d'adopter une approche systémique des investissements publics de RDT, où l'amélioration et la facilitation des interactions et des relations des acteurs socio-économiques des systèmes territoriaux de RDT** devraient être au cœur de la politique. Les investissements de RDT répondent à la fois aux exigences de la communauté scientifique en termes de soutien à l'excellence scientifique et à la demande de transfert de connaissances et d'innovation dans l'intérêt général de la société et de l'économie.

² Mayne (2011)

Le soutien aux investissements en RDT figurait en bonne place dans l'agenda politique de l'UE au cours de la période 2007-2013, avec un objectif de consacrer 3 % du PIB à la R&D dans toute l'Europe d'ici 2020.

Au début de la période de programmation 2007-2013, les capacités de RDT des régions de l'UE étaient concentrées dans certaines régions leaders d'Europe du Nord et d'Europe centrale. Des effets d'agglomération existaient dans la plupart des régions capitales et métropolitaines. Dans le même temps, les régions en retard étaient concentrées dans le sud de l'Italie, en Grèce, en Roumanie et en Bulgarie. Les besoins d'investissement en RDT étaient importants par leur ampleur, mais de nature variable.

Pour tous les pays d'Europe centrale et orientale qui ont accédé à l'UE en 2004 et 2007, les programmes opérationnels 2007-2013 ont représenté le premier ensemble systématique d'interventions destiné au domaine de la recherche. Dans certains pays d'Europe occidentale, les systèmes d'innovation régionaux étaient relativement plus matures, avec un réseau renforcé d'universités et de centres de recherche et certaines structures déjà existantes pour favoriser la diffusion technologique et la collaboration science-industrie. Néanmoins, il existait de nombreuses différences entre les deux pays et régions, tant au niveau de la perception des besoins de RDT que des approches stratégiques conçues.

Le FEDER devait jouer un rôle clé au cours de la période 2007-2013 en soutenant les capacités de RDT dans les régions de l'UE. Il était censé contribuer et renforcer les réseaux (ou systèmes) locaux ou régionaux entre les agents publics et privés en tant qu'approche locale pour soutenir la croissance basée sur le savoir.

Plus de 16 milliards d'euros de ressources du FEDER ont été alloués pour soutenir les infrastructures de RDT, les centres de compétences et les activités dans les États membres et les régions de l'UE.

Projets financés et leurs justifications

L'analyse des données de dépenses de 53 PO montre qu'au cours de la période 2007-2013, le FEDER a investi près de 15 milliards d'euros pour soutenir près de 20 000 projets de RDT dans les 53 PO analysés par cette évaluation, principalement par le biais de subventions non remboursables. La part la plus importante des dépenses du FEDER (72 %) concernait la **construction de nouvelles infrastructures, la modernisation des infrastructures existantes et l'achat d'équipements**. L'objectif était de promouvoir une mise à niveau technologique des laboratoires de RDT et de créer des environnements plus attrayants pour les étudiants et les chercheurs. **Près de 60 % du total des fonds** (près de 80 % des fonds pour le développement des infrastructures) **ont été alloués aux infrastructures** pour la **recherche**. L'objectif principal de ces interventions était de créer les conditions nécessaires pour mener des recherches de la plus haute qualité internationale. **Une part mineure** des fonds a été spécifiquement destinée à fournir **des infrastructures TIC**, c'est-à-dire des services et des outils numériques pour la recherche à forte intensité de données et de calcul, afin d'améliorer l'accessibilité, l'interopérabilité et la réutilisation des données scientifiques. Les dépenses restantes ont été investies dans **la modernisation des établissements d'enseignement dans les universités**, principalement en Pologne, mais aussi en Slovaquie, en Estonie, en Allemagne et au Royaume-Uni; pour créer un environnement et une base infrastructurelle pour des études plus modernes et interdisciplinaires dans des domaines de spécialisation sélectionnés et,

en fin de compte, pour produire une nouvelle génération de chercheurs qualifiés. Cet effort de développement des infrastructures a répondu à une lacune perçue en matière d'infrastructures, en particulier parmi de nombreux nouveaux États membres de l'UE.

Le FEDER a également financé des **activités de R&D** à hauteur de près de 3 milliards d'euros. Seuls **32% des projets de R&D cartographiés sont collaboratifs, mais ceux-ci représentent 56% des ressources du FEDER pour les projets de R&D**. Les projets collaboratifs ont impliqué, en moyenne, 3,7 bénéficiaires - principalement avec des prestataires de recherche situés dans la même région. Les données sur les bénéficiaires finaux révèlent que l'amélioration des collaborations entre la science et l'industrie au sein des écosystèmes locaux était la raison dominante.

Des projets de recherche individuels ont été financés principalement au sein d'établissements d'enseignement supérieur (EES) afin de renforcer les capacités scientifiques et technologiques, soit dans des domaines de recherche existants, soit dans des domaines émergents à fort potentiel d'innovation.

Les projets cartographiés ont bénéficié à environ **2 000 institutions, la plupart d'entre elles (près de 77%) étant des organisations du secteur public**. Les établissements d'enseignement supérieur et les organisations de recherche et de technologie (ORT) représentaient près de 88 % de l'échantillon de bénéficiaires principaux et recevaient près de 83 % de la contribution totale du FEDER. Les dix premiers bénéficiaires ont concentré plus de 13 % du soutien total du FEDER.

Les activités de recherche financées ont été principalement menées dans les domaines **de l'ingénierie et de la technologie, des sciences naturelles et des sciences médicales et de la santé**. La grande majorité des projets et des dépenses concernent la **recherche appliquée**, généralement avec une application industrielle possible.

La raison d'être de la conception et de la mise en œuvre des instruments de soutien à la R-D était l'espoir de déclencher trois principaux types de mécanismes: i) l'amorçage des chercheurs en début de carrière par la promotion d'activités d'éducation et de formation améliorées pour les étudiants et les chercheurs en début de carrière; ii) intensifier les activités de recherche, réaliser un plus grand nombre de projets de recherche plus ambitieux et d'excellence internationale dans des domaines scientifiques spécifiques; iii) promouvoir des projets de recherche plus proches des intérêts et des besoins de recherche des partenaires commerciaux dans les régions, tout en s'engageant dans une collaboration accrue avec eux.

L'évaluation a révélé **de grandes différences entre les PO dans la façon dont ils ont traduit leurs approches stratégiques en combinaisons de politiques**. Par conséquent, des contextes territoriaux similaires ont vu l'adoption de différentes combinaisons d'instruments. La République tchèque, par exemple, s'est presque entièrement concentrée sur l'infrastructure de RDT dans les universités et les centres de recherche publics, tandis que la Pologne et l'Estonie ont combiné les investissements dans les infrastructures pour la recherche et l'éducation avec un certain effort pour promouvoir des projets de R&D collaboratifs. En Estonie, le soutien s'est concentré sur les centres d'excellence. En Pologne et en Roumanie, la collaboration science-industrie a été encouragée par des initiatives pionnières de projets de R&D collaboratifs.

Le Portugal et l'Italie ont mis l'accent sur les activités de recherche afin de renforcer les capacités de recherche. Cependant, alors que le Portugal se concentrait davantage sur la recherche fondamentale, l'Italie se concentrait sur la recherche industrielle promue par

l'industrie en collaboration avec des instituts de recherche. Des pays comme l'Allemagne, la France, la Belgique et l'Irlande se sont davantage concentrés sur le transfert de technologie aux entreprises, la valorisation de la recherche et le soutien à la R&D des entreprises dans différents domaines.

Pertinence

Les preuves recueillies par le biais des études de cas indiquent que, dans la plupart des cas, le soutien du FEDER à la **RDT était pertinent, ce qui signifie qu'il répondait aux besoins les plus urgents d'expansion et de modernisation des systèmes nationaux de RDT**. Il s'est attaqué, en particulier, à l'énorme déficit d'infrastructure des pays du Centre et de l'Est. Toutefois, le soutien du FEDER reflétait également la nécessité d'améliorer la collaboration science-industrie, principalement dans les régions plus avancées. Dans l'ensemble, le soutien du FEDER aux investissements de RDT s'est concentré sur des interventions du côté de l'offre, visant principalement à renforcer les capacités de RDT plutôt qu'à améliorer les performances des systèmes régionaux de RDT dans leur ensemble.

La sélection des projets a été effectuée par les autorités de gestion sur la base d'une approche mixte. Alors que les investissements dans **les infrastructures étaient généralement le résultat d'une approche descendante** guidée par des exercices nationaux de cartographie routière, les projets de recherche suivaient une approche plus **ascendante, répondant aux besoins des communautés scientifiques régionales** dans un ensemble bien identifié de domaines scientifiques et technologiques prioritaires.

En examinant les stratégies de ciblage, il est important de souligner que l'approche dominante était davantage fonctionnelle que l'approche basée sur le lieu. La majorité des interventions de RDT visaient à soutenir des **objectifs d'excellence**. Les stratégies de hiérarchisation des priorités du FEDER ciblaient les territoires/institutions/secteurs présentant des avantages potentiels ou comparatifs significatifs. Lorsque la répartition du soutien du FEDER n'était pas déterminée géographiquement par des critères d'éligibilité, comme dans les PO nationaux d'Europe centrale et orientale, les **dépenses du FEDER étaient principalement concentrées dans les zones urbaines, les secteurs plus forts et les institutions et organisations plus compétitives**. Cette approche était justifiée par la nécessité d'assurer une masse critique, l'absorption des fonds et des externalités des connaissances dans les territoires plus matures. Ce n'est que dans quelques cas qu'il y avait un équilibre entre le choix de l'excellence internationale ou nationale et la cohésion territoriale, mais dans l'ensemble, l'évaluation a révélé un manque de considérations précises spécifiques au contexte, y compris les déséquilibres territoriaux, dans la conception de la politique. Cette évaluation n'a toutefois pas permis de fournir des preuves concluantes quant à savoir si la poursuite des objectifs d'excellence s'est faite au détriment de la cohésion et a pu contribuer à accroître la fracture territoriale.

La stratégie de ciblage observée basée sur l'excellence confirme ce que la littérature a déjà noté comme le « paradoxe de l'innovation », à savoir que les régions ayant un besoin plus fort d'investir dans la RDT semblent être celles qui ont une capacité d'absorption des financements comparativement plus faible que les régions plus matures. **L'adoption de la stratégie de spécialisation intelligente au cours de la période 2014-2020** est censée avoir offert une solution viable au paradoxe de l'innovation et une plateforme pour guider la conception des politiques de RDT dans les régions en retard. Elle a

peut-être aussi offert un cadre théorique plus solide pour évaluer la pertinence du dosage politique adopté dans les différents territoires, qui devrait être basé sur une cartographie et une hiérarchisation approfondie de la vocation et du potentiel régionaux. **Les évaluations futures devraient mettre en lumière la mesure dans laquelle cette nouvelle approche a efficacement soutenu la conception et la mise en œuvre d'investissements de RDT basés sur le lieu**, en particulier dans les régions moins développées. Il convient également de souligner dans quelle mesure cette approche a facilité la compréhension des besoins, des capacités, des motivations et des intérêts des différents acteurs du système, un aspect qui semblait faible dans la conception des programmes du FEDER 2007-2013.

Efficacité

La principale réalisation du soutien du FEDER aux investissements de RDT au cours de la période 2007-2013 est une contribution positive et significative à l'amélioration observée des capacités de R&D dans les régions cibles, en particulier dans les régions de l'UE13. Les données montrent que les investissements du FEDER visant à moderniser les établissements d'enseignement sont positivement corrélés au **taux de croissance du nombre de personnes diplômées de l'enseignement supérieur** et au taux de croissance des personnes diplômées de l'enseignement supérieur employées dans les sciences et la technologie, en 2007-2017 et dans les régions cibles. Le taux de croissance de la part des personnes ayant fait des études supérieures dans les régions cibles était, en moyenne, de 7 % au cours de la période considérée. Les investissements soutenus par le FEDER ont contribué à cette tendance en améliorant les conditions et les environnements d'enseignement des universités cibles, ce qui a attiré davantage d'étudiants, non seulement au niveau national, mais aussi à l'étranger.

Les études de cas montrent que les bâtiments rénovés et nouvellement construits ont permis aux établissements **d'accueillir de nouveaux équipements**, ce qui a créé un meilleur environnement pour attirer de nouveaux étudiants et chercheurs. Les données montrent en outre que les régions dotées d'un tissu industriel plus avancé et d'une R-D plus élevée dans le secteur des entreprises ont connu des taux de croissance plus élevés du nombre de personnes ayant fait des études supérieures employées dans les sciences et la technologie. Des problèmes de capacité d'absorption du marché du travail et des inadéquations du marché du travail ont été spécifiquement signalés pour la Pologne, mais peuvent également s'appliquer à d'autres pays.

Les capacités de R&D ont encore été améliorées en termes de nombre de personnel de R&D et de chercheurs, avec un taux de croissance moyen dans les régions cibles de 40% entre 2007 et 2017. **Les investissements du FEDER dans les infrastructures de recherche et les projets individuels de R&D dans les établissements d'enseignement supérieur** ont contribué positivement à l'augmentation du nombre de personnel de R&D et de chercheurs au niveau régional. Les investissements dans les infrastructures ont également contribué à la création ou à la modernisation d'installations publiques de R&D, y compris des infrastructures fondées sur les TIC, ce qui a accru le potentiel et la capacité des institutions bénéficiaires et créé des environnements de recherche et d'éducation plus attrayants et plus performants. Les projets individuels ont permis aux chercheurs à la fois d'améliorer l'expertise existante et de développer de nouveaux domaines de recherche.

Les données indiquent également une **relation positive et statistiquement significative entre** le soutien du FEDER **et** le taux de croissance du nombre de **publications scientifiques**. Si un processus de rattrapage de la production scientifique est particulièrement visible dans l'UE13 (croissance de 145 % du volume des publications entre 2007 et 2017), il est raisonnable de supposer que les investissements du FEDER dans les établissements d'enseignement supérieur ont contribué de manière significative à ce processus. Inversement, aucune relation n'est trouvée en ce qui concerne la *qualité* de la production scientifique (représentée par le taux de croissance du nombre de publications scientifiques régionales dans le top 25% des publications les plus citées), qui peut prendre plus de temps à rattraper son retard.

Plus limitée, cependant, était la capacité des projets financés à **générer des avantages économiques à partir de la valorisation commerciale des résultats de la R&D** et à améliorer les capacités et les mécanismes de transfert des connaissances des partenaires scientifiques vers les partenaires industriels. **Aucune relation statistiquement significative n'est trouvée dans l'analyse économétrique entre le soutien du FEDER et le taux de croissance des produits technologiques**, ce qui confirme l'utilisation limitée des résultats de la recherche observés dans les études de cas.

Le FEDER n'a pas réussi à stimuler la R&D des entreprises, qui est le principal moteur des résultats technologiques. Les données issues des études de cas montrent que des problèmes de mise en œuvre de l'environnement ont **été signalés pour des instruments/projets de R&D** collaboratifs, malgré l'intérêt généralement élevé manifesté par les bénéficiaires. Les données recueillies sur le terrain montrent que les collaborations entre la science et l'industrie n'ont pas conduit à des projets de suivi systématiques en raison d'un manque de confiance, de ressources ou de problèmes juridiques liés aux droits de propriété intellectuelle et aux procédures de transfert de technologie. Les résultats attendus en termes de consolidation des partenariats de recherche ont montré une durabilité limitée à long terme. Néanmoins, **certains résultats positifs ont été rapportés en termes d'innovation plus douce**, mesurée par le taux de croissance des demandes de marques de l'UE, en particulier dans les régions où les dépenses du FEDER en soutien aux entreprises sont plus élevées. Des effets positifs ont également été signalés en ce qui concerne la capacité de gestion des établissements de recherche et le renforcement de leurs capacités de recherche et d'innovation.

Dans l'ensemble, il est évident que le FEDER a contribué à la construction et à la modernisation des infrastructures de R&D dans les régions de l'UE, en particulier celles qui sont à la traîne. Ce processus de mise à niveau et d'amélioration des capacités de RDT est particulièrement évident dans l'UE13, où le FEDER a contribué à combler le déficit d'investissement chronique dont il souffrait. Les investissements du FEDER en 2007-2013 ont soutenu la création de conditions favorables à la réalisation de recherches de qualité internationale, **aidant ainsi les régions moins développées de l'UE à rapprocher leurs systèmes de R&I des normes de l'UE**. L'analyse par grappes des performances de RDT dans les régions de l'UE montre que la moitié de ces régions n'ont pas modifié leurs performances relatives en matière de RDT dix ans après le début de la période de programmation. Bien que les améliorations de la performance aient été concentrées dans les régions plus fortes, certaines régions en transition ont également connu une dynamique de rattrapage. Les résultats de cette évaluation suggèrent que, **en particulier dans certaines régions de l'UE13, le FEDER a contribué positivement à ce processus de rattrapage** des capacités de RDT, contribuant ainsi à réduire les

disparités entre les régions de l'UE dans la réalisation de recherches de qualité. Grâce aux effets combinés des investissements du FEDER et à des conditions-cadres favorables (y compris le soutien national aux investissements de RDT), certaines régions de l'UE13 étaient bien équipées pour mener des recherches plus approfondies et de meilleure qualité, contribuant ainsi au renforcement de la capacité de RDT de l'UE.

Le FEDER a été moins efficace pour faciliter la coordination et les interactions entre tous les acteurs impliqués dans l'écosystème de l'innovation et ainsi remédier aux défaillances du système. En particulier, il **n'y a aucune preuve d'une amélioration de la relation science-industrie**, ce qui est l'une des explications possibles du transfert limité de connaissances observé et de l'adoption de l'innovation. En outre, bien qu'il y ait un effet d'échelle dominant de la **politique**, où les systèmes existants ont obtenu de meilleurs résultats ou maintenu une performance stable, les preuves **d'une transformation du système régional**, par exemple dans l'étendue et la nature des liens entre la science et l'industrie, **sont limitées**, voire inexistantes. En effet, la politique ne s'est pas orientée vers une transformation structurelle de la manière dont les connaissances sont produites, diffusées et exploitées. En fin de compte, le FEDER a été moins efficace pour traduire l'augmentation de la capacité de recherche en territoires plus compétitifs et en économies régionales pour remédier aux défaillances des systèmes. Si cela a pu se réaliser dans un horizon temporel plus long, en capitalisant sur les investissements réalisés avec les stratégies de spécialisation intelligente, cela devrait être vérifié dans de futures études d'évaluation. Cependant, il est important que les évaluations futures adoptent un point de vue plus systémique dans l'évaluation. Premièrement, en cartographiant les systèmes régionaux et leurs besoins d'investissement et, deuxièmement, en évaluant la pertinence de la trajectoire observée du changement systémique.

Enfin, la présente étude a souligné **l'importance des facteurs sous-jacents pour la génération d'impact** dans la mise en œuvre du financement de la R&D - un point largement discuté dans la littérature. En particulier, les synergies et les complémentarités avec les sources de financement existantes n'ont pas toujours été bien exploitées. En outre, les défaillances administratives et les contraintes juridiques ont exposé la mise en œuvre à des retards, des incertitudes, des rejets et, en fait, des tensions financières dans un domaine où le calendrier, les engagements à long terme et des règles claires sont des incitations cruciales à la collaboration des acteurs engagés.

Cohérence

Le soutien du FEDER à la RDT a été mis en œuvre dans le **cadre d'un *policy mix* plus large**, comprenant d'autres politiques du FEDER et d'autres initiatives nationales, régionales et européennes. Elles ont tous contribué d'une manière ou d'une autre à améliorer les performances de R&D dans les régions de l'UE. Ainsi, leurs rôles respectifs et leurs synergies potentielles ont été soigneusement examinés. Le rôle du FEDER différait considérablement d'une région et d'un pays à l'autre en termes de poids financier et de cohérence stratégique.

L'un des facteurs clés affectant la durabilité à long terme des projets s'est révélé être l'engagement stratégique et financier durable envers les priorités d'investissement, tant pour les organisations privées que publiques. À cet égard, le FEDER a joué un rôle anticyclique dans de nombreuses régions, représentant une « ceinture de sécurité » pour de nombreux bénéficiaires. L'une des conclusions de l'évaluation est que, dans certains

pays, le financement du FEDER au cours de la période 2007-2013 a empêché l'érosion des systèmes de R&D à un moment de fortes coupes dans le financement public de l'éducation et de la recherche, compte tenu du ralentissement économique induit en 2008. Ainsi, il a joué un rôle de substitution important dans les pays les plus durement touchés par la crise. Inversement, cela a peut-être empêché ou retardé la restructuration douloureuse de certains systèmes nationaux de R&D, perdant ainsi l'occasion de manière plus sélective de contribuer à la croissance la plus pertinente ou excellente.

Surtout, la crise a eu un impact sur la capacité financière et les ressources des entreprises à entreprendre des investissements, avec un risque d'absorption limitée des fonds, en particulier pour les PO qui ont alloué des ressources importantes à des projets de recherche collaborative. Cela a mis en évidence la nécessité d'adopter des **stratégies d'adaptation pour faire face à l'évolution des contextes socio-économiques**. Les données montrent que l'investissement public continu dans les établissements de recherche est essentiel. Il permet la mise en place de projets de suivi qui renforcent les capacités existantes et permettent le développement de nouvelles capacités. Par conséquent, l'alignement à long terme du FEDER sur les stratégies nationales et régionales de RDT devient un élément crucial du succès. La résilience dans la conception et la mise en œuvre des stratégies est également un élément crucial du succès de la combinaison de différents instruments politiques et régimes de financement.

La cohérence avec d'autres formes de soutien du FEDER (cohérence interne, c'est-à-dire cohérence avec d'autres mesures du FEDER dans le même PO, ou soutien du FEDER à la RDT par d'autres PO ciblant les mêmes territoires) était généralement élevée. Il y avait une coordination solide entre les différents PO et entre les différents axes prioritaires au sein d'un même PO, en tenant clairement compte des synergies possibles et de la complémentarité des rôles respectifs.

Le dosage des politiques du FEDER en matière de RDT était également globalement **cohérent avec les stratégies régionales et nationales de RDT**, en particulier en ce qui concerne un alignement stratégique des secteurs prioritaires et des domaines scientifiques. Dans certains pays, lorsque la logique dominante était d'améliorer la collaboration science-industrie, les stratégies de RDT soutenues par le FEDER étaient souvent étroitement liées aux objectifs de compétitivité industrielle. Le rôle du FEDER dans l'élaboration des politiques nationales et régionales a été renforcé dans les pays où il représentait une part importante des dépenses nationales ou régionales de R&D, et donc principalement dans les régions de convergence.

Toutefois, malgré un alignement stratégique élevé, il y avait souvent une division tacite des objectifs entre les politiques et instruments locaux et du FEDER en termes plus opérationnels. La coordination a été principalement motivée par des obligations de cofinancement dans ces cas, et un effort notable a été fait pour éviter les chevauchements. Dans certains cas, le manque de stabilité politique et d'engagement à long terme qui en a été fait, ainsi que l'absence de prévisibilité financière pour les stratégies nationales de RDT, ont empêché un alignement plus fort. Dans certaines régions, à la suite de la crise économique de 2008 et des années suivantes et de la diminution des dépenses publiques nationales, cela a également signifié la substitution des fonds nationaux par des ressources du FEDER.

De bonnes synergies ont été signalées avec le FSE, avec une référence spécifique au soutien dans le secteur de l'enseignement supérieur. Ici, la combinaison des

financements du FEDER et du FSE a donné lieu à un nombre limité d'exemples positifs qui se sont révélés très prometteurs.

Les programmes-cadres de recherche et d'innovation du FEDER et de l'UE ont été considérés comme servant des objectifs connexes mais essentiellement différents.

Le premier a principalement fourni des fonds pour garantir les conditions propices à la réalisation d'excellents travaux scientifiques (grâce à des investissements dans les infrastructures) et pour soutenir la recherche appliquée bénéficiant aux systèmes locaux de R&I; le second a fourni des fonds pour d'excellentes activités de recherche à l'échelle de l'UE, principalement dans le domaine de la recherche fondamentale. Néanmoins, malgré les ambitions de s'appuyer sur des forces relatives et de mettre en œuvre des projets dans la continuité entre les deux fonds en ce qui concerne les domaines cibles ou les bénéficiaires sélectionnés, aucun arrangement spécifique n'a été mis en œuvre pour faciliter ou promouvoir des synergies actives. Aucun mécanisme de coordination spécial n'a été mis en place pour mettre en œuvre des programmes et des instruments spécifiques, principalement parce que les deux fonds suivaient encore des mécanismes de mise en œuvre différents (par exemple, la modalité de sélection des interventions et l'objet de ces interventions). Il n'est pas encore clair si ce manque de coordination a eu des répercussions négatives sur le rendement global des programmes.

La clarté des « règles du jeu », partagées au sein de l'espace commun de RDT par les partenaires scientifiques et industriels et réglementant leurs rôles et responsabilités respectifs tout en fournissant les incitations les plus appropriées pour des partenariats fructueux, s'est avérée décisive. Ici, les problèmes d'aides d'État ont été signalés comme le facteur le plus problématique dans de nombreux pays. Ils constituent l'un des principaux défis qui entravent une participation plus intensive et plus efficace des entreprises aux projets financés et aux activités de suivi. Le rôle et l'influence des aides d'État étaient plus évidents dans la mise en œuvre des instruments politiques que dans leur conception. **Les problèmes liés aux aides d'État ont généré une incertitude quant à l'éligibilité des entreprises à bénéficier directement du FEDER et quant à la mesure dans laquelle le secteur privé pourrait être impliqué en tant qu'utilisateurs** des infrastructures financées par le FEDER. Cela a eu des implications évidentes sur l'efficacité des instruments de RDT, en particulier ceux qui ciblaient la collaboration science-industrie. Bien que la réglementation en matière d'aides d'État ait été ultérieurement et jusqu'à récemment adaptée et révisée pour faire face aux défis rencontrés, la question de la cohérence entre la politique de cohésion et la politique de concurrence reste ouverte.

Efficacité

La concentration financière est souvent considérée comme un résultat souhaitable de l'action politique et une indication d'efficacité. Les données recueillies sur les projets financés et les bénéficiaires **mettent en évidence un modèle de concentration sur des territoires, des secteurs et des institutions de premier plan plus forts**. Reflétant les effets d'agglomération existants des activités et des capacités de R&D, les investissements de RDT financés par le FEDER ont suivi des schémas de concentration: plus de 50 % des fonds cartographiés ont été investis en Pologne, en Allemagne et en République tchèque, tandis que 70 % ont été dirigés vers les régions de convergence et 64 % vers les zones urbaines. Le soutien du FEDER à la RDT a été globalement suffisamment concentré pour permettre d'améliorer à la fois la qualité des infrastructures

de recherche et les capacités de gestion de la recherche dans la plupart des pays étudiés. Toutefois, son rôle de « changeur de jeu » ou d'« aiguillon » des performances en matière de RDT dans les pays et régions bénéficiaires était fortement lié à l'importance du FEDER dans le dosage global des politiques nationales et régionales de RDT. Comme nous l'avons déjà souligné, la concentration des fonds sur l'amélioration de l'efficacité peut conduire à une dynamique du « gagnant rafle tout » qui doit être abordée par des mesures politiques visant à réduire les écarts entre les gagnants et les perdants.

L'évaluation a également examiné **l'utilisation efficace** des ressources financières dans la gestion et la mise en œuvre des interventions, strictement liée à la question de la capacité administrative. **Les capacités administratives et de gestion** des gestionnaires de programme et des bénéficiaires sont cruciales pour des dépenses publiques efficaces. Certains problèmes de mise en œuvre, principalement liés à une capacité administrative limitée ou à un cadre juridique peu clair, ont été signalés, en particulier pour la R&D collaborative. Les incertitudes dans l'interprétation et l'application des règles, en particulier en ce qui concerne les règles en matière d'aides d'État, ont entraîné des retards et généré de la confusion et des ajustements au cours du processus de mise en œuvre.

Il n'est pas nouveau que la capacité administrative puisse améliorer l'efficacité des instruments soutenus, mais, en particulier pour la RDT, la capacité de garantir la haute qualité scientifique des projets sélectionnés et leur sélection et financement en temps voulu sont identifiées comme des éléments clés. L'assurance d'une procédure d'évaluation et de sélection des projets rapide et harmonieuse peut améliorer la qualité à l'entrée des projets financés et augmenter la probabilité de succès. Un système régional de RDT réussi nécessite des interactions intensives et réussies entre de nombreux acteurs différents, ainsi que de multiples enjeux et incitations comportementales.

Des aspects plus larges de l'optimisation des ressources n'étaient pas du champ d'application de cette évaluation, compte tenu de l'ampleur et de l'hétérogénéité des interventions financées, ce qui rend impossible de mesurer et d'évaluer les résultats produits de manière systématique et globale.

Durabilité

La viabilité financière à long terme des infrastructures de RDT a été difficile dans certains cas. L'utilisation limitée des infrastructures par le secteur privé et les utilisateurs externes les a rendues fortement dépendantes du financement public pour leur fonctionnement et leur maintenance. Cela implique que toute baisse ou fluctuation significative de la disponibilité de ces ressources a inévitablement exercé une forte pression financière sur les infrastructures financées, comme le rapportent les études de cas. Ceci est particulièrement important pour les grands projets.

Les études de cas confirment que les instruments de la politique de R&D collaborative n'ont pas été **pleinement efficaces pour assurer la durabilité des résultats des projets de recherche**. Les faiblesses proviennent principalement de la traduction moins intensive des résultats de la recherche en innovations pratiques. Bien que ce ne soit pas l'objectif principal de tous les projets financés, c'était l'une des ambitions ultimes de ces mesures visant à remédier aux défaillances des réseaux des systèmes d'innovation régionaux. Sur ces deux aspects, le point faible était l'utilisation inexploitée des

infrastructures de soutien et la mauvaise orientation des activités de recherche vers le marché.

Valeur ajoutée

Dans le dosage plus large des politiques, les autorités de gestion reconnaissent que la principale **valeur ajoutée de l'UE était un effet d'échelle produit par l'accès à une quantité considérable de ressources financières**. Cela est particulièrement vrai dans l'UE13, où les programmes du FEDER 2007-2013 ont représenté le premier ensemble systématique d'interventions dans le domaine de la recherche après des années de sous-investissement et une priorité politique limitée.

Une occasion manquée a été l'absence de promotion systématique des collaborations de recherche interrégionales ou internationales en tant que valeur ajoutée potentielle de l'UE. Les partenariats de projets de R-D collaboratifs étaient principalement régionaux ou, bien que seulement dans certains cas, multirégionaux au sein d'un même pays.

Les effets à l'échelle de l'UE ne figuraient pas parmi les effets escomptés des instruments financés. Ainsi, la contribution du soutien du FEDER à ces activités a été plus indirecte. Elle s'est produite par le développement de communautés de recherche au niveau de l'UE dans des domaines spécifiques, permettant la construction ou la modernisation d'infrastructures stratégiques d'intérêt paneuropéen (comme le confirme l'inclusion ultérieure dans la feuille de route du Forum stratégique européen sur les infrastructures de recherche (ESFRI) et soutenant également l'internationalisation des communautés de recherche. Il a contribué à structurer et à **consolider un espace européen de la recherche en promouvant la réalisation des normes de l'UE** en matière de capacités et de production de RDT, ce qui peut être considéré comme la principale valeur ajoutée européenne du soutien du FEDER aux investissements de RDT au cours de la période 2007-2013.

Considérations méthodologiques

Au-delà des résultats liés aux réalisations, l'étude permet aussi d'aborder certaines considérations méthodologiques. Les experts et les parties prenantes consultés ont souligné que l'approche de cette évaluation ex post est assez nouvelle en faveur des investissements de RDT, principalement en raison de son ampleur, de son analyse croisée et de l'accent mis sur le rôle des facteurs contextuels. L'approche fondée sur la théorie s'est avérée particulièrement utile pour guider les activités d'évaluation et structurer l'analyse des instruments politiques individuels selon un cadre cohérent. En outre, il a été constaté qu'un concept de TdC peut être très utile dans la phase de conception des instruments de politique de RDT (c'est-à-dire de manière ex ante) et en s'appuyant sur les enseignements tirés de ces évaluations pour renforcer nos capacités de « prospective ». Dans le même temps, il a été noté que de nouvelles avancées méthodologiques sont nécessaires. En particulier, l'expérience de cette étude souligne qu'un défi clé consiste à combiner différents niveaux et unités d'analyse, en assurant en même temps la largeur et la profondeur des preuves recueillies. Ceci est particulièrement important pour soutenir les investissements de RDT, car l'unité d'analyse change

généralement tout au long de l'exercice d'évaluation, en commençant par les opérations individuelles et en terminant par les écosystèmes d'innovation vers la fin de l'évaluation.

Considérations politiques : un livre de recettes sur la RDT

Les résultats de cette étude suggèrent que, compte tenu de l'importance des facteurs contextuels, la bonne combinaison des instruments du FEDER avec un système plus large de conditions favorables est nécessaire pour atteindre l'objectif d'amélioration de la compétitivité régionale. Sur la base d'une analyse complète des réalisations et de leurs facteurs sous-jacents (conditions préalables, facteurs de soutien, risques), l'étude identifie une liste de recommandations qui peuvent aider à éviter les pièges courants dans la conception et la mise en œuvre de la politique de RDT. Ceux-ci représentent une sorte de « livre de recettes sur la politique de RDT » pour les décideurs. Les principales considérations stratégiques sont les suivantes :

- La **phase préparatoire** comprend l'évaluation des besoins pour le paysage de la RDT et le processus de hiérarchisation. Elle doit être fondée sur une compréhension approfondie des acteurs de RDT existants (c'est-à-dire leurs capacités et leurs attentes, leur volonté et leur incitation à s'engager dans le transfert de savoir-faire, leur répartition territoriale), ainsi que sur le cadre **institutionnel et juridique national** (c'est-à-dire les capacités administratives, les contraintes juridiques, le cadre politique). Les points d'attention spécifiques devraient être les suivants:
 - **L'engagement à long terme** des investissements publics et privés bénéficie de la clarté du cadre juridique. Les autorités nationales devraient garantir que la législation relative aux marchés publics, aux aides d'État et à d'autres domaines réglementaires importants est suffisamment claire et propice à une mise en œuvre harmonieuse des investissements de RDT. Des règles claires et efficaces en matière d'aides d'État sont importantes pour garantir que les entreprises sont éligibles à un financement public et encouragées à participer à des projets de R&D collaboratifs. Les charges administratives liées aux marchés publics devraient être réduites au minimum et les modifications des règles évitées afin de réduire les retards dans les projets. Les contraintes juridiques et autres conditions-cadres empêchant une rémunération adéquate des chercheurs sont des facteurs importants à prendre en compte.
 - Tout aussi important, **une stratégie politique claire délimitant un engagement à long terme des investissements publics** en faveur de la R-D devrait être établie, communiquée et maintenue au fil du temps, réduisant ainsi les fluctuations en temps de crise. Cela devrait inclure un plan de coordination des différents programmes de soutien dans le domaine de la RDT dans la région et le pays afin d'assurer l'alignement et la complémentarité efficaces de tous les mécanismes de financement. De cette manière, la continuité logique des investissements de RDT dans le long parcours de recherche et d'innovation, plutôt qu'une séparation claire des compétences pouvant conduire à une fragmentation, facilitera les investissements de suivi.
 - **Les unités de gestion de programme au sein de l'autorité de gestion devraient être dotées d'un personnel** et d'une formation appropriés. La

mise en œuvre d'un soutien à l'investissement en RDT est une tâche exigeante qui nécessite une capacité managériale et entrepreneuriale. Lorsque celles-ci ne sont pas déjà en place, en particulier dans les régions moins développées bénéficiant d'enveloppes financières importantes, une restructuration rapide au sein des administrations responsables devrait être effectuée avec des unités dédiées dotées du personnel et des compétences nécessaires.

- La hiérarchisation et le ciblage des investissements devraient s'appuyer sur une **compréhension approfondie des défaillances du système affectant l'écosystème régional de RDT**, en examinant en particulier les relations existantes entre les partenaires scientifiques et industriels de la région et les facteurs qui peuvent favoriser un environnement améliorant leur collaboration. Les investissements de RDT du côté de l'offre devraient être combinés avec **la prise en compte des capacités et des contraintes d'absorption du côté de la demande**. La capacité d'absorption du marché du travail local ou du secteur des entreprises de chercheurs formés et des services technologiques de pointe offerts à la suite des investissements prévus devrait être prise en compte. Les bureaux de transfert de technologie, ou les plates-formes de collaboration permanentes telles que les centres de compétences ou les organisations de clusters, peuvent être encouragés dans les cas où il existe des inadéquations possibles entre l'offre de recherche et la demande locale réelle. L'évolution démographique peut avoir un impact sur le potentiel d'absorption territoriale des capacités de RDT. Par exemple, l'émigration d'étudiants et de chercheurs due à des conditions-cadres défavorables peut diluer l'impact local attendu des investissements de RDT et entraîner ce que l'on appelle le phénomène de fuite des cerveaux.
- Afin d'améliorer la durabilité des investissements soutenus, au cours de la phase de conception, il est nécessaire d'axer davantage le soutien à la R&I sur une meilleure utilisation de l'infrastructure soutenue et sur l'orientation vers le marché des activités de recherche pour soutenir une transformation économique intelligente.
- Des compromis possibles entre l'excellence et l'inégalité territoriale peuvent émerger dans la stratégie de ciblage. Dans une approche fondée sur le lieu, ces compromis devraient être abordés **en tenant mieux compte de la pertinence locale des investissements de RDT** dans le contexte territorial, en évitant de promouvoir des investissements motivés par la poursuite de l'excellence scientifique mais sans rapport avec le secteur des entreprises locales et les capacités technologiques.
- Au cours de la **mise en œuvre** du programme, il est nécessaire d'assurer la transparence et la rapidité des procédures de sélection et des décaissements des fonds, afin d'éviter les retards et de veiller à ce que les projets de haute qualité soient correctement mis en œuvre et produisent des résultats durables. Les conditions positives doivent être maintenues en tout temps. Pour ce faire :
 - Le soutien instrumental des **services consultatifs et d'appui** peut être utile pour améliorer l'engagement des parties prenantes et veiller à ce que des projets de bonne qualité soient préparés. Les autorités de gestion et

les organismes de mise en œuvre sont encouragés à garantir un niveau élevé d'engagement et de volonté d'aider pendant le processus de demande. Le renforcement des capacités est également essentiel pour développer une prise de conscience des besoins de l'industrie et la capacité de transférer des connaissances. Les canaux de communication peuvent être activés pour présenter et expliquer les résultats de la R&D à potentiel commercial.

- **Les procédures administratives de décaissement des fonds** devraient être aussi simples que possible afin de réduire la charge administrative pesant sur les bénéficiaires et toute incidence négative sur les paiements en temps utile des bénéficiaires.
- Lors de la sélection des investissements dans les infrastructures, il convient de veiller à ce que l'on dispose **d'un personnel suffisant et hautement qualifié en matière de R&D et de TIC** pouvant être employé dans la nouvelle infrastructure. Pour la viabilité financière à long terme, il est essentiel que l'infrastructure bénéficiaire développe un modèle d'entreprise spécifiant une source équilibrée de fonds. Ces modèles ne devraient pas reposer excessivement sur une seule source individuelle et maximiser la capacité génératrice de revenus provenant des services des partenaires industriels.
- **L'engagement et l'intérêt durables des partenaires privés vis-à-vis des activités de recherche et de la collaboration avec les partenaires scientifiques** devraient être encouragés et maintenus. Il convient de veiller à ce que ceux-ci ne soient pas compromis par des chocs externes ou des conditions contextuelles défavorables.

Zusammenfassung

Die Europäische Kommission, Generaldirektion Regional- und Stadtpolitik (GD REGIO), hat CSIL - Centre for Industrial Studies in Zusammenarbeit mit Prognos und der Technopolis Group mit der Durchführung einer "Evaluation der Investitionen in Infrastrukturen und Aktivitäten im Bereich Forschung und technologische Entwicklung (FTE), die im Zeitraum 2007-2013 aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert wurden" beauftragt. Die Evaluation wurde Ende 2019 eingeleitet und lief bis Juni 2021. In diesem Bericht werden die wichtigsten Ergebnisse der Evaluierung vorgestellt, wobei die im Rahmen der verschiedenen Aufgaben gesammelten Daten trianguliert werden.

Methode

Die Evaluierung umfasste **53 Operationelle Programme (OP) des EFRE**, in denen 14,64 Milliarden Euro für FTE-Investitionen ausgegeben wurden. Innerhalb der analysierten OPs konzentrierte sich die Evaluierungsstudie auf **zwei Kategorien von EFRE-Ausgaben** (01 - FTE-Tätigkeiten in Forschungszentren und 02 - FTE-Infrastruktur und Kompetenzzentren für eine bestimmte Technologie). Die öffentliche Unterstützung für Investitionen in Unternehmen, die in direktem Zusammenhang mit Forschung und Innovation stehen, war nicht Gegenstand der Evaluierung, die aber in einer früheren Evaluierung der EFRE-Unterstützung für KMU behandelt wurde.

Um eine umfassende Bewertung vorzunehmen, wurde die vorliegende Bewertung auf der Grundlage verschiedener Analyseebenen durchgeführt:

- **OP-Ebene:** Bei der Bewertung wurden die von den OPs gewählten Strategien und Policy-Mixes beurteilt. Dies geschah auf allgemeinere Weise für die 53 OPs und auf spezifischere Weise für die OP-Analysen innerhalb von sieben Fallstudien;
- **Länderebene:** Auf dieser Ebene werden der Einsatz politischer Instrumente für die FTE in verschiedenen nationalen Kontexten (einschließlich relevanter OPs) und die dem Policy-Mix zugrunde liegenden Überlegungen im Detail untersucht. Sie wurde in sieben Fallstudien behandelt;
- **Instrumentenebene:** Auf dieser Ebene werden die "Theories of Change" oder TOC (d. h. Wirkungsketten und Mechanismen) ausgewählter Arten von Interventionen analysiert, was die Ermittlung von Erkenntnissen und Beweisen zur Unterstützung von Debatten und politischen Überlegungen erleichtert.
- **Projekt- und Begünstigtenebene:** Auf dieser Analyseebene wird die Vielfalt der im Rahmen der Kohäsionspolitik finanzierten FTE-Projekte in den 53 repräsentativen OPs, die 18 Mitgliedstaaten abdecken, im Detail untersucht und beschrieben und nach definierten Typologien klassifiziert.

Der methodische Ansatz orientierte sich an der theoriegestützten Wirkungsevaluierung, die die Kausalkette von den Inputs zu den Ergebnissen und Auswirkungen abbildet und die zugrunde liegenden Annahmen überprüft. Die Studie ging über die Bewertung dessen, was geschehen war (d. h. die direkten Auswirkungen der EFRE-Unterstützung für FTE) hinaus, um zu erklären, warum und wie die beobachteten Auswirkungen eingetreten waren. Alle methodischen Aktivitäten waren theoriegeleitet, da sie darauf abzielten,

zunächst die Gründe für die umgesetzten Strategien und Instrumente zu rekonstruieren und dann den Beitrag des EFRE zu den beobachteten Veränderungen zu bewerten. In der Studie wurde der Ansatz der **Beitragsanalyse³ (Contribution Analysis, CA)** als spezifische Form einer theoriebasierten Bewertung angewandt, um die Wirksamkeit von einundzwanzig ausgewählten einzelnen Politikinstrumenten zu beurteilen. Die Studie ging über den Standard-CA-Ansatz hinaus und **analysierte die Wirkungskette der einzelnen Instrumente, indem sie untersuchte, wie sie als Teil eines umfassenderen "Kausalpakets" funktionierten**. Bei der Bewertung wurden nicht nur Outputs, Ergebnisse und Auswirkungen untersucht, sondern auch eine Reihe von unterstützenden Faktoren, Vorbedingungen und mögliche Risiken oder Gefahren für das Erreichen der Kausalitätspakete.

Die Studie wurde durchgeführt, um eine Reihe von Bewertungsfragen zur **Relevanz, Kohärenz, Wirksamkeit, Effizienz, zum Mehrwert und zur Nachhaltigkeit der EFRE-Unterstützung für FTE** zu beantworten. Sie nutzte eine Kombination verschiedener, miteinander verbundener Methoden, um umfassende Antworten auf diese Fragen zu geben. Sie umfasste insbesondere: eine Kartierung der EFRE-Ausgaben nach Projekttyp und Begünstigtem; eine Cluster-Analyse, die die FTE-Leistung der EU-Regionen beschreibt; eine Literaturrecherche, um die Theorien des Wandels für die Arten von Instrumenten zu ermitteln; sieben Fallstudien auf Ebene der Mitgliedstaaten, die sich mit neun OPs befassen (einschließlich eingehender Analysen von drei ausgewählten politischen Instrumenten pro Fallstudie); eine fallübergreifende Analyse auf der Ebene von vier Arten von Interventionen; und ein Seminar mit Interessenvertretern und Experten, um die vorläufigen Ergebnisse zu diskutieren. Schließlich umfasste sie auch eine ökonomische Analyse unter Verwendung multivariater Regression und unter Verwendung der bei den Projekten und Begünstigten erhobenen Ausgabendaten, wobei bestimmte Hypothesen hinsichtlich des Beitrags der EFRE-Instrumente zu einer Reihe von FTE-Ergebnissen auf regionaler Ebene getestet wurden, die auf den qualitativen Erkenntnissen der Fallstudien aufbauen und diese erweitern.

Zusätzlich zu den statistischen Indikatoren und Ausgabendaten wurden im Rahmen der Fallstudien mehr als 200 direkte Interviews mit Akteuren und Projektbegünstigten geführt.

Zentrale Erkenntnisse

Begründung für die EFRE-Unterstützung von FTE-Investitionen

Die öffentliche Förderung von FTE-Tätigkeiten und -Infrastrukturen ist gerechtfertigt, um bestehende Markt- und Systemmängel auszugleichen und positive externe Effekte in das Wirtschaftssystem einzubringen. In den letzten Jahrzehnten wurde in der Literatur umfangreich auf **die Notwendigkeit hingewiesen, bei öffentlichen FTE-Investitionen einen systemischen Ansatz zu verfolgen, bei dem die Verbesserung und Erleichterung der Interaktionen und Beziehungen zwischen den sozioökonomischen Akteuren der territorialen FTE-Systeme** im Mittelpunkt der Politik stehen sollte. FTE-Investitionen erfüllen sowohl die Anforderungen der wissenschaftlichen

³ Mayne (2011)

Gemeinschaft an die Förderung exzellenter Wissenschaft als auch die Nachfrage nach Wissenstransfer und Innovation zum allgemeinen Nutzen der Gesellschaft und der Wirtschaft.

Die Unterstützung von FTE-Investitionen stand im Zeitraum 2007-2013 ganz oben auf der politischen Agenda der EU, mit dem Ziel, bis 2020 europaweit 3% des BIP für FuE auszugeben.

Zu Beginn der Förderperiode 2007-2013 konzentrierten sich die FTE-Kapazitäten der EU-Regionen auf bestimmte führende Regionen in Nord- und Mitteleuropa. Agglomerationseffekte gab es in den meisten Hauptstadt- und Metropolregionen. Die weniger entwickelten Regionen befanden sich dagegen in Süditalien, Griechenland, Rumänien und Bulgarien. Der FTE-Investitionsbedarf war erheblich, aber von unterschiedlicher Art.

Für alle mittel- und osteuropäischen Länder, die der EU zwischen 2004 und 2007 beigetreten sind, stellten die operationellen Programme 2007-2013 die erste systematische Reihe von Interventionen im Forschungsbereich dar. In den ausgewählten westeuropäischen Ländern waren die regionalen Innovationssysteme relativ ausgereift, mit einem stärkeren Netzwerk von Universitäten und Forschungszentren und einigen bereits bestehenden Strukturen zur Förderung der technologischen Verbreitung und der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie. Dennoch gab es sowohl in den Ländern als auch in den Regionen zahlreiche Unterschiede, sowohl was den wahrgenommenen FTE-Bedarf als auch was die strategischen Ansätze betrifft.

Der EFRE sollte im Zeitraum 2007-2013 eine Schlüsselrolle bei der Unterstützung der FTE-Kapazitäten in allen EU-Regionen spielen. Er sollte dazu beitragen, lokale oder regionale Netzwerke (oder Systeme) zwischen öffentlichen und privaten Akteuren als ortsbezogenen Ansatz zur Förderung des wissensbasierten Wachstums zu stärken.

Über 16 Mrd. EUR an EFRE-Mitteln wurden für die Unterstützung von FTE-Infrastrukturen, Kompetenzzentren und Aktivitäten in den EU-Mitgliedstaaten und Regionen bereitgestellt.

Geförderte Projekte und ihre Begründungen

Die Analyse der Ausgabendaten von 53 OPs zeigt, dass der EFRE im Zeitraum 2007-2013 fast 15 Mrd. EUR zur Unterstützung von fast 20.000 FTE-Projekten in den 53 von dieser Evaluierung analysierten OPs investierte, hauptsächlich in Form von nicht rückzahlbaren Zuschüssen. Der größte Teil der EFRE-Ausgaben (72%) entfiel auf den **Bau neuer Infrastrukturen, die Modernisierung bestehender Infrastrukturen und die Anschaffung von Ausrüstung**. Ziel war es, die technologische Modernisierung der FTE-Labors zu fördern und ein attraktiveres Umfeld für Studenten und Forscher zu schaffen. **Fast 60% der Gesamtmittel** (fast 80% der Mittel für die Entwicklung der Infrastruktur) **waren für die Forschungsinfrastruktur bestimmt**. Das Hauptziel dieser Maßnahmen bestand darin, die notwendigen Voraussetzungen für die Durchführung von Forschung auf höchstem internationalen Niveau zu schaffen. **Ein kleinerer Teil der Mittel** war speziell für die Bereitstellung von **IKT-Infrastrukturen** bestimmt, d. h. von digital gestützten Diensten und Instrumenten für die daten- und rechnerintensive Forschung, um die Zugänglichkeit, Interoperabilität und Wiederverwendung wissenschaftlicher Daten zu verbessern. Die verbleibenden Ausgaben wurden in die **Modernisierung von**

Bildungseinrichtungen an Universitäten, hauptsächlich in Polen, aber auch in der Slowakei, Estland, Deutschland und dem Vereinigten Königreich, investiert, um ein Umfeld und eine infrastrukturelle Basis für modernere und interdisziplinäre Studien in ausgewählten Fachgebieten zu schaffen und letztlich eine neue Generation qualifizierter Forscher hervorzubringen. Diese Bemühungen um die Entwicklung der Infrastruktur waren eine Reaktion auf eine wahrgenommene Infrastrukturlücke, insbesondere in vielen der neueren Mitgliedstaaten der EU.

Der EFRE finanzierte auch **FuE-Aktivitäten** mit fast 3 Mrd. EUR. Nur **32% der erfassten FuE-Projekte sind Verbundprojekte, auf die jedoch 56% der EFRE-Mittel für FuE-Projekte entfallen**. An den Verbundprojekten waren im Durchschnitt 3,7 Begünstigte beteiligt - meist mit Forschungseinrichtungen in derselben Region. Aus den Daten über die Endbegünstigten geht hervor, dass die Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie innerhalb lokaler Ökosysteme das Hauptmotiv war.

Einzelne Forschungsprojekte wurden hauptsächlich innerhalb von Hochschulen finanziert, um die wissenschaftlichen und technologischen Kapazitäten entweder in bestehenden Forschungsbereichen oder in neu entstehenden Bereichen mit großem Innovationspotenzial zu stärken.

Die kartierten Projekte kamen etwa **2.000 Einrichtungen** zugute, von denen die meisten (**fast 77%) Organisationen des öffentlichen Sektors waren**. Hochschuleinrichtungen und Forschungs- und Technologieorganisationen (RTOs) machten fast 88% der Stichprobe der Hauptbegünstigten aus und erhielten fast 83% der gesamten EFRE-Beteiligung. Die zehn Hauptempfänger haben mehr als 13% der gesamten EFRE-Unterstützung erhalten.

Die geförderten Forschungsaktivitäten wurden überwiegend in den Bereichen **Ingenieurwesen und Technologie, Naturwissenschaften sowie Medizin und Gesundheit** durchgeführt. Die überwiegende Mehrheit der Projekte und Ausgaben bezieht sich auf die **angewandte Forschung**, im Allgemeinen mit einer möglichen industriellen Anwendung.

Die Konzeption und Umsetzung der F&E-Förderinstrumente beruhte auf der Erwartung, drei Haupttypen von Mechanismen in Gang zu setzen: i) Förderung von Nachwuchsforschern durch verbesserte Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen für Studenten und Nachwuchsforscher; ii) Ausweitung der Forschungstätigkeiten, Durchführung einer größeren Anzahl von Forschungsprojekten mit internationalem Spitzenniveau zu bestimmten wissenschaftlichen Themen; iii) Förderung von Forschungsprojekten, die näher an den Forschungsinteressen und -bedürfnissen der Wirtschaftspartner in den Regionen liegen, bei gleichzeitiger verstärkter Zusammenarbeit mit ihnen.

Die Evaluierung deckte **große Unterschiede zwischen den OPs auf in der Art und Weise, wie sie ihre strategischen Ansätze in einen Policy-Mix umgesetzt haben**. Infolgedessen wurden in ähnlichen territorialen Kontexten unterschiedliche Kombinationen von Instrumenten eingesetzt. Die Tschechische Republik beispielsweise konzentrierte sich fast ausschließlich auf die FTE-Infrastruktur in Universitäten und öffentlichen Forschungszentren, während Polen und Estland Infrastrukturinvestitionen für Forschung und Bildung mit einigen Anstrengungen zur Förderung von FuE-Kooperationsprojekten kombinierten. In Estland konzentrierte sich die Unterstützung auf Exzellenzzentren. In

Polen und Rumänien wurde die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie durch bahnbrechende Initiativen für kooperative FuE-Projekte gefördert.

Portugal und Italien legten einen starken Schwerpunkt auf Forschungsaktivitäten zur Stärkung der Forschungskapazitäten. Während sich Portugal jedoch mehr auf die Grundlagenforschung konzentrierte, legte Italien den Schwerpunkt auf die industrielle Forschung, die von der Industrie in Zusammenarbeit mit Forschungsinstituten gefördert wurde. Länder wie Deutschland, Frankreich, Belgien und Irland konzentrierten sich mehr auf den Technologietransfer an Unternehmen, die Valorisierung der Forschung und die Unterstützung der FuE von Unternehmen in verschiedenen Bereichen.

Relevanz

Aus den Fallstudien geht hervor, dass **die EFRE-Unterstützung für FTE in den meisten Fällen relevant war, d. h., dass sie den dringendsten Bedarf an Erweiterung und Modernisierung der nationalen FTE-Systeme deckte**. Insbesondere wurde damit das große Infrastrukturdefizit in den mittel- und osteuropäischen Ländern angegangen. Die EFRE-Unterstützung spiegelte jedoch auch die Notwendigkeit wider, die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie zu verbessern, vor allem in den fortgeschritteneren Regionen. Insgesamt konzentrierte sich die EFRE-Unterstützung für FTE-Investitionen auf Interventionen auf der Angebotsseite, die hauptsächlich auf die Stärkung der FTE-Kapazitäten und weniger auf die Verbesserung der Leistung der regionalen FTE-Systeme insgesamt ausgerichtet waren.

Die Projektauswahl wurde von den Verwaltungsbehörden auf der Grundlage eines gemischten Ansatzes vorgenommen. Während **Infrastrukturinvestitionen in der Regel das Ergebnis eines Top-Down-Ansatzes waren**, der sich an nationalen Roadmapping-Verfahren orientierte, folgten Forschungsprojekte eher einem **Bottom-Up-Ansatz, der auf die Bedürfnisse regionaler wissenschaftlicher Gemeinschaften** innerhalb einer genau festgelegten Reihe wissenschaftlicher und technologischer Prioritätsbereiche abstellte.

Bei der Betrachtung der Zielgruppenstrategien ist es wichtig hervorzuheben, dass der vorherrschende Ansatz eher funktional als ortsbezogen war. Die meisten FTE-Interventionen waren auf die Unterstützung von **Exzellenzzielen** ausgerichtet. Die EFRE-Priorisierungsstrategien zielten auf Gebiete/Einrichtungen/Sektoren mit erheblichem Potenzial oder komparativen Vorteilen ab. In den Fällen, in denen die Verteilung der EFRE-Mittel nicht durch geografische Förderkriterien bestimmt wurde, wie z. B. bei den nationalen OPs in Mittel- und Osteuropa, **konzentrierten sich die EFRE-Ausgaben hauptsächlich auf städtische Gebiete, stärkere Sektoren und wettbewerbsfähigere Einrichtungen und Organisationen**. Dieser Ansatz war durch die Notwendigkeit gerechtfertigt, in reiferen Gebieten eine kritische Masse, die Absorption der Mittel und externe Effekte des Wissens zu gewährleisten. Nur in einigen wenigen Fällen gab es ein Gleichgewicht zwischen der Entscheidung für internationale oder nationale Spitzenleistungen und dem territorialen Zusammenhalt, aber insgesamt stellte die Bewertung fest, dass es bei der Gestaltung der Politik an präzisen kontextspezifischen Überlegungen, einschließlich territorialer Ungleichgewichte, mangelte. Die Bewertung konnte jedoch keine schlüssigen Beweise dafür liefern, ob die Verfolgung von Exzellenzzielen auf Kosten der Kohäsion erfolgte und möglicherweise zur Verstärkung der territorialen Kluft beigetragen hat.

Die beobachtete, auf Exzellenz ausgerichtete Strategie bestätigt, was in der Literatur bereits als "Innovationsparadox" bezeichnet wurde, nämlich dass Regionen mit einem größeren Bedarf an FTE-Investitionen anscheinend eine vergleichsweise geringere Kapazität zur Aufnahme von Finanzmitteln haben als reifere Regionen. Die **Verabschiedung der Strategie der intelligenten Spezialisierung im Zeitraum 2014-2020** dürfte eine praktikable Lösung für das Innovationsparadox und eine Plattform für die Gestaltung der FTE-Politik in weniger entwickelten Regionen geboten haben. Möglicherweise bot sie auch einen solideren theoretischen Rahmen für die Bewertung der Relevanz des angenommenen Policy-Mix in den verschiedenen Gebieten, der auf einer gründlichen Kartierung und Priorisierung der regionalen Berufung und des Potenzials beruhen sollte. **Künftige Evaluationen sollten Aufschluss darüber geben, inwieweit dieser neue Ansatz die Konzeption und Durchführung ortsbezogener FTE-Investitionen**, insbesondere in weniger entwickelten Regionen, **wirksam unterstützt hat**. Es sollte auch aufgezeigt werden, inwieweit dieser Ansatz das Verständnis der Bedürfnisse, Kapazitäten, Motivationen und Interessen der verschiedenen Akteure des Systems erleichtert hat - ein Aspekt, der bei der Konzeption der EFRE-Programme 2007-2013 offenbar zu kurz kam.

Effektivität

Die wichtigste Errungenschaft der EFRE-Unterstützung für FTE-Investitionen im Zeitraum 2007-2013 ist ein positiver und signifikanter Beitrag zur beobachteten Verbesserung der FuE-Kapazitäten in den Zielregionen, insbesondere in den Regionen der EU13. Es ist erwiesen, dass die EFRE-Investitionen zur Modernisierung von Bildungseinrichtungen positiv mit der **Wachstumsrate der Zahl der Personen mit Hochschulbildung** und der Wachstumsrate der in Wissenschaft und Technologie beschäftigten Personen mit Hochschulbildung im Zeitraum 2007-2017 und in den Zielregionen korreliert sind. Die Wachstumsrate des Anteils der Personen mit tertiärem Bildungsabschluss in den Zielregionen lag im Bewertungszeitraum bei durchschnittlich 7%. Die vom EFRE unterstützten Investitionen haben zu diesem Trend beigetragen, indem sie die Bedingungen und das Lehrumfeld der Zieluniversitäten verbessert haben, was nicht nur im Inland, sondern auch im Ausland mehr Studierende angezogen hat.

Aus den Fallstudien geht hervor, dass renovierte und neu errichtete Gebäude es den Einrichtungen ermöglichten, **neue Geräte unterzubringen, wodurch ein besseres Umfeld geschaffen wurde**, um neue Studenten und Forscher anzuziehen. Außerdem zeigt sich, dass Regionen mit einer fortschrittlicheren Industriestruktur und einem höheren FuE-Anteil im Unternehmenssektor höhere Wachstumsraten bei der Zahl der im tertiären Bereich ausgebildeten Beschäftigten in Wissenschaft und Technik aufweisen. Probleme mit der Absorptionskapazität des Arbeitsmarktes und der Diskrepanz zwischen Angebot und Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt wurden speziell für Polen berichtet, können aber auch für andere Länder gelten.

Die F&E-Kapazitäten wurden in Bezug auf die Anzahl des F&E-Personals und der Forscher weiter verbessert, mit einer durchschnittlichen Wachstumsrate in den Zielregionen von 40% zwischen 2007 und 2017. **EFRE-Investitionen in Forschungsinfrastrukturen und einzelne FuE-Projekte in Hochschulen** trugen positiv zum Anstieg der Zahl der FuE-Mitarbeiter und Forscher auf regionaler Ebene bei. Infrastrukturinvestitionen trugen auch zur Schaffung oder Modernisierung öffentlicher FuE-Einrichtungen, einschließlich IKT-gestützter Infrastrukturen, bei, wodurch das

Potenzial und die Kapazität der begünstigten Einrichtungen erhöht und ein attraktiveres und leistungsfähigeres Forschungs- und Bildungsumfeld geschaffen wurde. Einzelne Projekte ermöglichten es den Forschern, sowohl bestehendes Fachwissen zu erweitern als auch neue Forschungsbereiche zu erschließen.

Es gibt auch Hinweise auf einen **positiven und statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der EFRE-Förderung und der Wachstumsrate bei der Zahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen**. Während in der EU13 ein Aufholprozess in der wissenschaftlichen Produktion besonders deutlich zu erkennen ist (145% Wachstum des Publikationsvolumens zwischen 2007 und 2017), liegt die Vermutung nahe, dass die EFRE-Investitionen in die Hochschulen wesentlich zu diesem Prozess beigetragen haben. Umgekehrt lässt sich kein Zusammenhang mit der Qualität der wissenschaftlichen Produktion (gemessen an der Wachstumsrate der Anzahl regionaler wissenschaftlicher Veröffentlichungen in den oberen 25% der meistzitierten Publikationen) feststellen, die möglicherweise länger braucht, um aufzuholen.

Die Fähigkeit der geförderten Projekte, **wirtschaftlichen Nutzen aus der kommerziellen Verwertung von FuE-Ergebnissen zu ziehen** und die Kapazitäten und Mechanismen für den Wissenstransfer von Wissenschaftlern zu Industriepartnern zu verbessern, **war dagegen geringer**. Die **ökonometrische Analyse ergab keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen der EFRE-Förderung und der Wachstumsrate des technologischen Outputs**, was die in den Fallstudien beobachtete begrenzte Übernahme der Forschungsergebnisse bestätigt.

Der EFRE war nicht erfolgreich bei der Stimulierung der FuE in den Unternehmen, die die Hauptantriebskraft für den technologischen Output ist. Aus den Fallstudien geht hervor, dass bei **kooperativen FuE-Instrumenten/Projekten** trotz des allgemein großen Interesses der Begünstigten **einige Probleme bei der Durchführung** gemeldet wurden. Die vor Ort gesammelten Belege zeigen, dass die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie nicht zu systematischen Folgeprojekten führte, weil es an Vertrauen, Ressourcen oder rechtlichen Problemen im Zusammenhang mit Rechten an geistigem Eigentum und Technologietransferverfahren mangelte. Die erwarteten Ergebnisse im Hinblick auf die Konsolidierung von Forschungspartnerschaften erwiesen sich auf lange Sicht als wenig nachhaltig. Nichtsdestotrotz wurden **einige positive Ergebnisse in Bezug auf „weichere“ Innovationsaspekte**, gemessen an der Wachstumsrate der EU-Markenmeldungen, gemeldet, insbesondere in den Regionen mit höheren EFRE-Ausgaben für die Unternehmensförderung. Positive Auswirkungen wurden auch in Bezug auf die Managementkapazitäten von Forschungseinrichtungen und die Verbesserung ihrer Forschungs- und Innovationskapazitäten gemeldet.

Insgesamt gibt es Belege dafür, dass der EFRE zum Aufbau und zur Modernisierung der FuE-Infrastruktur in den EU-Regionen beigetragen hat, insbesondere in den Regionen mit Entwicklungsrückstand. Dieser Prozess der Modernisierung und Verbesserung der FTE-Kapazitäten ist besonders in den EU-13-Regionen zu beobachten, wo der EFRE dazu beigetragen hat, die chronische Investitionslücke zu schließen, unter der sie gelitten hatten. Die EFRE-Investitionen im Zeitraum 2007-2013 unterstützten die Schaffung günstiger Bedingungen für die Durchführung von Forschung auf internationalem Niveau und **halfen den weniger entwickelten EU-Regionen, ihre F&I-Systeme näher an die EU-Standards heranzuführen**. Aus der Clusteranalyse der FTE-Leistung in den EU-Regionen geht hervor, dass die Hälfte dieser Regionen ihre relative FTE-Leistung zehn Jahre nach Beginn der Förderperiode nicht verändert hat. Obwohl sich die

Leistungsverbesserungen auf die stärkeren Regionen konzentrierten, gab es auch in einigen Übergangsregionen eine Aufholdynamik. Die Ergebnisse dieser Evaluation deuten darauf hin, dass **der EFRE insbesondere in bestimmten EU13-Regionen einen positiven Beitrag zu diesem Aufholprozess** bei den FTE-Kapazitäten geleistet und damit zur Verringerung der Unterschiede zwischen den EU-Regionen bei der Durchführung hochwertiger Forschung beigetragen hat. Dank der kombinierten Wirkung von EFRE-Investitionen und günstigen Rahmenbedingungen (einschließlich nationaler Unterstützung für FTE-Investitionen) waren einige der EU13-Regionen gut gerüstet, um mehr und qualitativ bessere Forschung zu betreiben, was zur Stärkung der FTE-Kapazitäten der EU beitrug.

Der EFRE war weniger wirksam bei der Erleichterung der Koordinierung und der Interaktionen zwischen allen am Innovationsökosystem beteiligten Akteuren und somit bei der Behebung von Systemmängeln. Insbesondere gibt es **keine Anzeichen für eine Verbesserung der Beziehungen zwischen Wissenschaft und Industrie**, was eine der möglichen Erklärungen für den beobachteten begrenzten Wissenstransfer und die Innovationsaufnahme ist. Darüber hinaus gibt es zwar einen **vorherrschenden Skaleneffekt der Politik**, bei dem die bestehenden Systeme besser abschneiden oder eine stabile Leistung beibehalten, aber es gibt **nur wenige oder gar keine Belege für eine Umgestaltung des regionalen Systems**, z. B. in Bezug auf Umfang und Art der Verbindungen zwischen Wissenschaft und Industrie. In der Tat hat die Politik nicht zu einer strukturellen Veränderung der Art und Weise beigetragen, wie Wissen produziert, verbreitet und genutzt wird. Letztendlich war der EFRE weniger wirksam bei der Umsetzung der erhöhten Forschungskapazitäten in wettbewerbsfähigere Gebiete und regionale Wirtschaften, die sich mit Systemmängeln befassen. Ob dies bei einem längeren Zeithorizont und unter Ausnutzung der mit den Strategien für intelligente Spezialisierung getätigten Investitionen der Fall gewesen wäre, sollte in künftigen Studien überprüft werden. Es ist jedoch wichtig, dass künftige Evaluierungen einen systemischen Blickwinkel bei der Bewertung einnehmen. Erstens durch eine Kartierung der regionalen Systeme und ihres Investitionsbedarfs und zweitens durch eine Bewertung der Angemessenheit des beobachteten Verlaufs des systemischen Wandels.

Schließlich hat die vorliegende Studie die **Bedeutung der grundlegenden Faktoren für die Erzeugung von Auswirkungen** bei der Umsetzung der FuE-Finanzierung hervorgehoben - ein Punkt, der in der Literatur breit diskutiert wird. Insbesondere wurden Synergien und Komplementaritäten mit bestehenden Finanzierungsquellen nicht immer gut genutzt. Darüber hinaus waren administrative Versäumnisse und rechtliche Zwänge bei der Umsetzung von Verzögerungen, Unsicherheiten, Ablehnungen und sogar finanziellem Stress in einem Bereich ausgesetzt, in dem Zeitplanung, langfristige Verpflichtungen und klare Regeln entscheidende Anreize für die Zusammenarbeit engagierter Akteure darstellen.

Kohärenz

Die EFRE-Unterstützung für FTE wurde als **Teil eines umfassenderen Policy-Mix** umgesetzt, der auch andere EFRE-Maßnahmen und andere nationale, regionale und EU-Initiativen umfasst. Sie alle trugen irgendwie zur Verbesserung der F&E-Leistung in den EU-Regionen bei. Daher wurden ihre jeweiligen Aufgaben und potenziellen Synergien sorgfältig geprüft. Die Rolle des EFRE unterschied sich in Bezug auf das finanzielle Gewicht und die strategische Kohärenz erheblich zwischen den Regionen und Ländern.

Als einer der Schlüsselfaktoren für die langfristige Nachhaltigkeit von Projekten erwies sich das langfristige strategische und finanzielle Engagement für Investitionsprioritäten, sowohl für private als auch für öffentliche Einrichtungen. In dieser Hinsicht spielte der EFRE in vielen Regionen eine antizyklische Rolle und stellte für viele Begünstigte einen "Sicherheitsgürtel" dar. Eines der Ergebnisse der Evaluierung ist, dass die EFRE-Finanzierung im Zeitraum 2007-2013 in einigen Ländern die Erosion der F&E-Systeme verhindert hat, als die öffentlichen Mittel für Bildung und Forschung angesichts des wirtschaftlichen Abschwungs von 2008 stark gekürzt wurden. Somit spielte sie in den Ländern, die am stärksten von der Krise betroffen waren, eine wichtige Ersatzrolle. Umgekehrt könnte dies die schmerzhafteste Umstrukturierung einiger nationaler F&E-Systeme verhindert oder verzögert haben, wodurch die Chance vertan wurde, selektiver die relevantesten oder hervorragendsten Wachstumsbereiche zu unterstützen.

Vor allem wirkte sich die Krise auf die finanzielle Kapazität und die Ressourcen der Unternehmen zur Durchführung von Investitionen aus, was das Risiko einer begrenzten Mittelabsorption mit sich brachte, insbesondere für diejenigen OPs, die umfangreiche Mittel für Verbundforschungsprojekte bereitstellten. Dies unterstreicht die Notwendigkeit **anpassungsfähiger Strategien zur Bewältigung der sich verändernden sozioökonomischen Rahmenbedingungen**. Es hat sich gezeigt, dass kontinuierliche öffentliche Investitionen in Forschungseinrichtungen von entscheidender Bedeutung sind. Sie ermöglichen Folgeprojekte, die bestehende Kapazitäten stärken und den Aufbau neuer Kapazitäten ermöglichen. Daher wird die langfristige Ausrichtung des EFRE auf nationale und regionale FTE-Strategien zu einem entscheidenden Element des Erfolgs. Auch bei der Kombination verschiedener politischer Instrumente und Finanzierungsformen ist die Belastbarkeit bei der Strategiegestaltung und -umsetzung ein entscheidendes Element für den Erfolg.

Die **Kohärenz mit anderen Formen der EFRE-Unterstützung** (interne Kohärenz, d. h. Kohärenz mit anderen EFRE-Maßnahmen im selben OP oder EFRE-Unterstützung für FTE durch andere OP, die auf dieselben Gebiete abzielen) war im Allgemeinen hoch. Es gab eine solide Koordinierung zwischen verschiedenen OPs und zwischen verschiedenen Prioritätsachsen innerhalb desselben OP, wobei mögliche Synergien und die Komplementarität der jeweiligen Aufgaben klar berücksichtigt wurden.

Der EFRE-Policy-Mix für FTE war im Allgemeinen auch mit **den regionalen und nationalen FTE-Strategien kohärent**, insbesondere im Hinblick auf eine strategische Ausrichtung der prioritären Sektoren und Wissenschaftsbereiche. In einigen Ländern, in denen die Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie im Vordergrund stand, waren die vom EFRE unterstützten FTE-Strategien oft eng mit den Zielen der industriellen Wettbewerbsfähigkeit verknüpft. Die Rolle des EFRE bei der Gestaltung nationaler und regionaler Politiken war in den Ländern stärker, in denen er einen bedeutenden Anteil der nationalen oder regionalen F&E-Ausgaben ausmachte, und somit vor allem in den Konvergenzregionen.

Trotz einer hohen strategischen Übereinstimmung gab es jedoch häufig eine stillschweigende Aufteilung der Ziele zwischen den lokalen und den EFRE-Politiken und -Instrumenten in eher operativer Hinsicht. Die Koordinierung wurde in diesen Fällen hauptsächlich durch Kofinanzierungsverpflichtungen vorangetrieben, und es gab bemerkenswerte Bemühungen, Überschneidungen zu vermeiden. In einigen Fällen verhinderten ein Mangel an politischer Stabilität und ein damit verbundenes langfristiges Engagement sowie das Fehlen finanzieller Vorhersehbarkeit für nationale FTE-Strategien

eine stärkere Abstimmung. In einigen Regionen bedeutete dies nach der Wirtschaftskrise im Jahr 2008 und in den Folgejahren sowie aufgrund der schrumpfenden nationalen öffentlichen Ausgaben auch die Substitution nationaler Mittel durch EFRE-Mittel.

Gute Synergien wurden mit dem ESF festgestellt, insbesondere bei der Unterstützung des Hochschulsektors. Hier führte die Kombination von EFRE- und ESF-Mitteln zu einer begrenzten Anzahl von positiven Beispielen, die jedoch vielversprechend waren.

Der EFRE und die EU-Rahmenprogramme für Forschung und Innovation dienten zwar verwandten, aber grundsätzlich unterschiedlichen Zwecken. Erstere stellten hauptsächlich Mittel zur Verfügung, um die Voraussetzungen für die Durchführung exzellenter wissenschaftlicher Arbeit (durch Infrastrukturinvestitionen) zu schaffen und die angewandte Forschung zu unterstützen, die den lokalen F&I-Systemen zugute kommt; letztere stellten Mittel für exzellente, EU-weite Forschungsaktivitäten bereit, vor allem in der Grundlagenforschung. Trotz der Bestrebungen, auf den relativen Stärken aufzubauen und Projekte in Kontinuität zwischen den beiden Fonds hinsichtlich ausgewählter Zielbereiche oder Begünstigter durchzuführen, wurden keine spezifischen Vereinbarungen getroffen, um aktive Synergien zu erleichtern oder zu fördern. Es wurden keine besonderen Koordinierungsmechanismen für die Durchführung von Programmen und spezifischen Instrumenten eingerichtet, vor allem weil die beiden Fonds immer noch unterschiedliche Durchführungsmechanismen anwenden (z. B. die Modalitäten für die Auswahl der Interventionen und den Gegenstand dieser Interventionen). Es ist noch nicht klar, ob sich dieser Mangel an Koordinierung nachteilig auf die Gesamtleistung der Programme ausgewirkt hat.

Als entscheidend erwies sich die **Klarheit über die "Spielregeln"**, die innerhalb des gemeinsamen FTE-Raums von den Partnern aus Wissenschaft und Industrie geteilt werden und die ihre jeweiligen Rollen und Zuständigkeiten regeln und gleichzeitig die geeignetsten Anreize für erfolgreiche Partnerschaften bieten. In diesem Zusammenhang wurden in vielen Ländern Fragen der staatlichen Beihilfen als der problematischste Faktor genannt. Sie sind eines der Haupthindernisse für eine intensivere und effektivere Beteiligung der Unternehmen an den geförderten Projekten und Folgeaktivitäten. Die Rolle und der Einfluss staatlicher Beihilfen zeigten sich eher bei der Umsetzung der politischen Instrumente als bei deren Gestaltung. **Fragen der staatlichen Beihilfen führten zu Unsicherheiten in Bezug auf die Berechtigung von Unternehmen, direkt vom EFRE zu profitieren, und das Ausmaß, in dem der private Sektor als Nutzer der EFRE-finanzierten Infrastrukturen einbezogen werden konnte.** Dies hatte offensichtliche Auswirkungen auf die Wirksamkeit der FTE-Instrumente, insbesondere derjenigen, die auf die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie abzielen. Obwohl die Verordnung über staatliche Beihilfen später und bis vor kurzem angepasst und überarbeitet wurde, um den erfahrenen Herausforderungen gerecht zu werden, bleibt die Frage der Kohärenz zwischen Kohäsions- und Wettbewerbspolitik offen.

Effizienz

Finanzielle Konzentration wird oft als ein wünschenswertes Ergebnis politischer Maßnahmen und als ein Zeichen von Effizienz angesehen. Die über finanzierten Projekte und Begünstigte gesammelten Daten **zeigen ein Konzentrationsmuster auf stärkere Gebiete, Sektoren und führende Einrichtungen.** Entsprechend den bestehenden Agglomerationseffekten von FuE-Aktivitäten und -Kapazitäten folgten die aus dem EFRE

finanzierten FTE-Investitionen Konzentrationsmustern: Mehr als 50% der erfassten Mittel wurden in Polen, Deutschland und der Tschechischen Republik investiert, während 70% in Konvergenzregionen und 64% in städtische Gebiete flossen. Die EFRE-Förderung für FTE war insgesamt so konzentriert, dass sie in den meisten untersuchten Ländern zu einer Verbesserung sowohl der Qualität der Forschungsinfrastruktur als auch der Kapazitäten des Forschungsmanagements führte. Die Rolle des EFRE als "game-changer" oder "needle-mover" für die FTE-Leistung in den Empfängerländern und -regionen hing jedoch stark von der Bedeutung des EFRE im gesamten nationalen und regionalen FTE-Politikmix ab. Wie bereits hervorgehoben wurde, kann die Konzentration der Fonds auf die Steigerung der Effizienz zu einer "winner-takes-all"-Dynamik führen, der mit politischen Maßnahmen begegnet werden muss, um die Kluft zwischen Gewinnern und Verlierern zu verringern.

Die Evaluierung untersuchte auch den **effizienten Einsatz** der Finanzmittel bei der Verwaltung und Durchführung der Maßnahmen, was eng mit der Frage der Verwaltungskapazität zusammenhängt. Die **Verwaltungs- und Managementkapazitäten** sowohl der Programmverwalter als auch der Begünstigten sind von entscheidender Bedeutung für die Wirksamkeit der öffentlichen Ausgaben. Einige Umsetzungsprobleme, die vor allem mit begrenzten Verwaltungskapazitäten oder unklaren rechtlichen Rahmenbedingungen zusammenhängen, wurden insbesondere für die kooperative FuE gemeldet. Unsicherheiten bei der Auslegung und Anwendung von Vorschriften, insbesondere bei den Vorschriften für staatliche Beihilfen, führten zu Verzögerungen, Verwirrung und Anpassungen während des Durchführungsprozesses.

Es ist nicht neu, dass Verwaltungskapazitäten die Wirksamkeit der geförderten Instrumente verbessern können, aber speziell für die FTE wird die Fähigkeit, die hohe wissenschaftliche Qualität ausgewählter Projekte sowie deren rechtzeitige Auswahl und Finanzierung zu gewährleisten, als Schlüsselement genannt. Die Gewährleistung eines rechtzeitigen und reibungslosen Projektbewertungs- und -auswahlverfahrens kann die Qualität der geförderten Projekte bei ihrem Eintritt verbessern und die Erfolgswahrscheinlichkeit erhöhen. Ein erfolgreiches regionales FTE-System erfordert eine intensive und erfolgreiche Interaktion zwischen vielen verschiedenen Akteuren sowie eine Vielzahl von Anteilen und Verhaltensanreizen.

Weitergehende Aspekte des Kosten-Nutzen-Verhältnisses waren nicht Gegenstand dieser Evaluierung, da der Umfang und die Heterogenität der geförderten Maßnahmen eine systematische und umfassende Messung und Bewertung der erzielten Ergebnisse unmöglich machen.

Nachhaltigkeit

Die **langfristige finanzielle Tragfähigkeit von FTE-Infrastrukturen war in einigen Fällen eine Herausforderung**. Die begrenzte Nutzung der Infrastruktur durch den Privatsektor und externe Nutzer machte sie in hohem Maße von öffentlichen Mitteln für Betrieb und Instandhaltung abhängig. Dies bedeutet, dass jeder Rückgang oder jede erhebliche Schwankung in der Verfügbarkeit solcher Mittel unweigerlich eine große finanzielle Belastung für die finanzierten Infrastrukturen darstellt, wie in den Fallstudien berichtet wird. Dies ist besonders wichtig für Großprojekte.

Die Fallstudien bestätigen, dass die Instrumente der kollaborativen F&E-Politik **nicht in vollem Umfang erfolgreich waren, um die Nachhaltigkeit der Ergebnisse der**

Forschungsprojekte zu gewährleisten. Die Schwächen sind vor allem auf die weniger intensive Umsetzung der Forschungsergebnisse in praktische Innovationen zurückzuführen. Dies war zwar nicht das primäre Ziel aller geförderten Projekte, gehörte aber zu den obersten Zielen der Maßnahmen zur Behebung von Netzwerkfehlern in regionalen Innovationssystemen. Bei beiden Aspekten lag der Schwachpunkt in der ungenutzten Verwendung der unterstützenden Infrastruktur und der geringen Marktorientierung der Forschungsaktivitäten.

Mehrwerte

Im Rahmen des breiteren Policy-Mix erkennen die Verwaltungsbehörden an, dass **der wichtigste EU-Mehrwert ein Skaleneffekt war, der durch den Zugang zu einer beträchtlichen Menge an Finanzmitteln erzielt wurde.** Dies gilt vor allem für die EU13, wo die EFRE-Programme 2007-2013 die erste systematische Reihe von Maßnahmen darstellten, die sich an den Forschungsbereich richteten, nachdem jahrelang zu wenig investiert wurde und die politische Priorität begrenzt war.

Eine verpasste Gelegenheit stellte das Fehlen einer systematischen Förderung von interregionalen oder internationalen Forschungsk Kooperationen als potenzieller EU-Mehrwert dar. Partnerschaften für gemeinsame FuE-Projekte waren hauptsächlich regional oder, wenn auch nur in ausgewählten Fällen, multiregional innerhalb desselben Landes.

EU-weite Effekte gehörten nicht zu den angestrebten Wirkungen der geförderten Instrumente. Daher war der Beitrag der EFRE-Unterstützung zu diesen Projekten eher indirekt. Sie erfolgte durch die Entwicklung von Forschungsgemeinschaften auf EU-Ebene in bestimmten Bereichen, die den Aufbau oder die Modernisierung strategischer Infrastrukturen von gesamteuropäischer Bedeutung ermöglichten (wie die spätere Aufnahme in die ESFRI-Roadmap bestätigt) und auch die Internationalisierung von Forschungsgemeinschaften unterstützten. Es trug zur **Strukturierung und Konsolidierung des Europäischen Forschungsraums bei, indem es die Erreichung von EU-Standards bei den FTE-Kapazitäten und der FTE-Produktion förderte,** und dies kann als der wichtigste EU-Mehrwert der EFRE-Unterstützung für FTE-Investitionen im Zeitraum 2007-2013 bezeichnet werden.

Methodische Erwägungen

Abgesehen von den Ergebnissen in Bezug auf das Erreichte bietet die Studie auch die Möglichkeit, bestimmte methodische Überlegungen anzustellen. Die befragten Sachverständigen und Interessengruppen betonten, dass der Ansatz dieser Ex-post-Bewertung bei der Unterstützung von FTE-Investitionen recht neu ist, vor allem wegen seines Umfangs, seiner fallübergreifenden Analyse und der starken Betonung der Rolle von Kontextfaktoren. Der theoretisch fundierte Ansatz erwies sich als besonders nützlich, um die Bewertungsaktivitäten zu lenken und die Analyse der einzelnen politischen Instrumente nach einem einheitlichen Rahmen zu strukturieren. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass ein Konzept von ToC in der Konzeptionsphase von FTE-Politikinstrumenten (d. h. ex-ante) und bei der Nutzung der Lehren aus solchen Evaluierungen zur Stärkung unserer "Vorausschau"-Kapazitäten sehr nützlich sein kann. Gleichzeitig wurde festgestellt, dass weitere methodische Fortschritte erforderlich sind. Insbesondere die Erfahrungen dieser Studie machen deutlich, dass eine zentrale Herausforderung darin

besteht, verschiedene Analyseebenen und -einheiten zu kombinieren und gleichzeitig die Breite und Tiefe der gesammelten Erkenntnisse zu gewährleisten. Dies ist besonders wichtig bei der Unterstützung von FTE-Investitionen, da sich die Analyseeinheit in der Regel im Laufe der Evaluierung ändert, angefangen bei einzelnen Operationen bis hin zu Innovationsökosystemen am Ende der Evaluierung.

Politische Überlegungen: ein FTE-Kochbuch

Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass in Anbetracht der Bedeutung kontextbezogener Faktoren die richtige Kombination von EFRE-Instrumenten mit einem breiteren System von förderlichen Bedingungen erforderlich ist, um das Ziel der Verbesserung der regionalen Wettbewerbsfähigkeit zu erreichen. Auf der Grundlage einer umfassenden Analyse des Erreichten und der ihm zugrunde liegenden Faktoren (Voraussetzungen, unterstützende Faktoren, Risiken) enthält die Studie eine Liste von Empfehlungen, die dazu beitragen können, häufige Fallstricke bei der Gestaltung und Umsetzung der FTE-Politik zu vermeiden. Diese stellen eine Art "FTE-Politik-Kochbuch" für politische Entscheidungsträger dar. Die wichtigsten politischen Überlegungen sind die folgenden:

- Die **Vorbereitungsphase** umfasst die Bedarfsermittlung für die FTE-Landschaft und den Prozess der Prioritätensetzung. Sie sollte auf einem **eingehenden Verständnis der vorhandenen FTE-Akteure** (d. h. ihrer Kapazitäten und Erwartungen, ihrer Bereitschaft und ihres Anreizes, sich am Know-how-Transfer zu beteiligen, ihrer territorialen Verteilung) sowie des **nationalen institutionellen und rechtlichen Rahmens** (d. h. Verwaltungskapazitäten, rechtliche Zwänge, politischer Rahmen) beruhen. Besondere Aufmerksamkeit sollte den folgenden Punkten gelten:
 - Das **langfristige Engagement** öffentlicher und privater Investitionen profitiert von klaren rechtlichen Rahmenbedingungen. Die nationalen Behörden sollten sicherstellen, dass die Rechtsvorschriften für das öffentliche Auftragswesen, staatliche Beihilfen und andere wichtige Regelungsbereiche hinreichend klar sind und eine reibungslose Durchführung von FTE-Investitionen begünstigen. Klare und wirksame Regeln für staatliche Beihilfen sind wichtig, um zu gewährleisten, dass Unternehmen für öffentliche Mittel in Frage kommen und zur Teilnahme an kooperativen FuE-Projekten ermutigt werden. Der Verwaltungsaufwand im Zusammenhang mit der öffentlichen Auftragsvergabe sollte so gering wie möglich gehalten werden, und Regeländerungen sollten vermieden werden, um Verzögerungen bei Projekten zu vermeiden. Rechtliche Beschränkungen und andere Rahmenbedingungen, die eine angemessene Bezahlung von Forschern verhindern, sind wichtige Faktoren, die berücksichtigt werden müssen.
 - Ebenso wichtig ist **eine klare politische Strategie, die ein langfristiges Engagement der öffentlichen Hand** für F&E festlegt, kommuniziert und im Laufe der Zeit aufrechterhalten wird, um Schwankungen in Krisenzeiten zu verringern. Dazu sollte ein Plan zur Koordinierung der verschiedenen Förderprogramme im Bereich der FTE in der Region und im Land gehören, um die wirksame Abstimmung und Komplementarität aller Finanzierungsmechanismen zu gewährleisten. Auf diese Weise wird die

logische Kontinuität der FTE-Investitionen auf dem langen Weg der Forschung und Innovation – und nicht eine klare Trennung der Zuständigkeiten, die zu einer Fragmentierung führen könnte – Folgeinvestitionen erleichtern.

- Die **Programmverwaltungseinheiten innerhalb der Verwaltungsbehörden sollten personell angemessen ausgestattet** und geschult sein. Die Umsetzung der FTE-Investitionsförderung ist eine anspruchsvolle Aufgabe, die Management- und unternehmerische Kapazitäten erfordert. Wenn diese nicht bereits vorhanden sind, insbesondere in weniger entwickelten Regionen, die von umfangreichen Finanzmitteln profitieren, sollte eine rasche Umstrukturierung innerhalb der zuständigen Verwaltungen vorgenommen werden, indem spezielle Einheiten mit dem erforderlichen Personal und den erforderlichen Kompetenzen ausgestattet werden.
- Die Festlegung von Investitionsprioritäten und -zielen sollte auf einem **gründlichen Verständnis der Systemmängel beruhen, die das regionale FTE-Ökosystem beeinträchtigen**, wobei insbesondere die bestehenden Beziehungen zwischen den Partnern aus Wissenschaft und Industrie in der Region und die Faktoren zu berücksichtigen sind, die ein Umfeld schaffen können, das ihre Zusammenarbeit fördert. FTE-Investitionen auf der Angebotsseite sollten mit einer **angemessenen Berücksichtigung der Absorptionskapazitäten und -beschränkungen auf der Nachfrageseite kombiniert werden**. Die Absorptionskapazität des lokalen Arbeitsmarktes oder des Unternehmenssektors für ausgebildete Forscher und fortgeschrittene technologische Dienstleistungen, die als Ergebnis der geplanten Investitionen angeboten werden, sollte berücksichtigt werden. Technologietransferbüros oder permanente Kooperationsplattformen wie Kompetenzzentren oder Clusterorganisationen können in den Fällen gefördert werden, in denen möglicherweise ein Missverhältnis zwischen dem Forschungsangebot und der tatsächlichen lokalen Nachfrage besteht. Der demografische Wandel kann sich auf das territoriale Absorptionspotenzial der FTE-Kapazitäten auswirken. So kann beispielsweise die Abwanderung von Studenten und Forschern aufgrund ungünstiger Rahmenbedingungen die erwarteten lokalen Auswirkungen von FTE-Investitionen verwässern und zu dem so genannten Brain-Drain-Phänomen führen.
- Um die Nachhaltigkeit der geförderten Investitionen zu verbessern, muss die F&I-Förderung in der Konzeptionsphase stärker auf eine bessere Nutzung der geförderten Infrastruktur und auf die Marktorientierung der Forschungstätigkeiten ausgerichtet werden, um einen intelligenten wirtschaftlichen Wandel zu unterstützen.
- Mögliche Zielkonflikte zwischen Exzellenz und territorialer Ungleichheit können sich in der Strategie für die Ausrichtung ergeben. In einem ortsbezogenen Ansatz sollten solche Zielkonflikte dadurch angegangen werden, dass **die lokale Relevanz von FTE-Investitionen für den territorialen Kontext besser berücksichtigt wird** und vermieden wird, dass Investitionen gefördert werden, die durch das Streben nach

wissenschaftlicher Exzellenz motiviert sind, aber keinen Bezug zum lokalen Unternehmenssektor und den technologischen Kapazitäten haben.

- Während der **Programmdurchführung** ist es notwendig, sowohl bei den Auswahlverfahren als auch bei der Auszahlung der Mittel für Transparenz und Pünktlichkeit zu sorgen, um Verzögerungen zu vermeiden und sicherzustellen, dass qualitativ hochwertige Projekte korrekt durchgeführt werden und nachhaltige Ergebnisse erzielen. Es sollten stets positive Bedingungen aufrechterhalten werden. Um dies zu erreichen:
 - Instrumentelle Unterstützung durch **Beratungs- und Unterstützungsdienste** kann nützlich sein, um das Engagement der Beteiligten zu verbessern und sicherzustellen, dass Projekte von guter Qualität vorbereitet werden. Zulassungsbehörden und Durchführungsstellen werden ermutigt, ein hohes Maß an Engagement und Bereitschaft zur Unterstützung während des Antragsprozesses zu gewährleisten. Der Aufbau von Kapazitäten ist auch wichtig, um ein Bewusstsein für die Bedürfnisse der Industrie und die Fähigkeit zum Wissenstransfer zu entwickeln. Kommunikationskanäle können aktiviert werden, um F&E-Ergebnisse mit kommerziellem Potenzial zu präsentieren und zu erklären.
 - Die **Verwaltungsverfahren für die Auszahlung der Mittel** sollten so einfach wie möglich gehalten werden, um den Verwaltungsaufwand für die Begünstigten und etwaige negative Auswirkungen auf die pünktlichen Zahlungen der Begünstigten zu verringern.
 - Bei der Auswahl von Infrastrukturinvestitionen sollte darauf geachtet werden, dass **genügend hochqualifiziertes FuE- und IKT-Personal** zur Verfügung steht, das in der neuen Infrastruktur eingesetzt werden kann. Für die langfristige finanzielle Nachhaltigkeit ist es von entscheidender Bedeutung, dass die begünstigten Infrastrukturen ein Geschäftsmodell entwickeln, das eine ausgewogene Finanzierungsquelle vorsieht. Solche Modelle sollten sich nicht zu sehr auf eine einzelne Quelle stützen und die Fähigkeit zur Erzielung von Einnahmen aus den Dienstleistungen der Industriepartner maximieren.
 - Das **dauerhafte Engagement und Interesse privater Partner an Forschungsaktivitäten und der Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Partnern** sollte gefördert und aufrechterhalten werden. Es sollte darauf geachtet werden, dass diese nicht durch externe Schocks oder ungünstige Kontextbedingungen untergraben werden.

GETTING IN TOUCH WITH THE EU

In person

All over the European Union there are hundreds of Europe Direct information centres. You can find the address of the centre nearest you at:

https://europa.eu/european-union/contact_en

On the phone or by email

Europe Direct is a service that answers your questions about the European Union. You can contact this service:

- by freephone: 00 800 6 7 8 9 10 11 (certain operators may charge for these calls),
- at the following standard number: +32 22999696 or
- by email via: https://europa.eu/european-union/contact_en

FINDING INFORMATION ABOUT THE EU

Online

Information about the European Union in all the official languages of the EU is available on the Europa website at: https://europa.eu/european-union/index_en

EU publications

You can download or order free and priced EU publications at: <https://op.europa.eu/en/publications>. Multiple copies of free publications may be obtained by contacting Europe Direct or your local information centre (see https://europa.eu/european-union/contact_en).

EU law and related documents

For access to legal information from the EU, including all EU law since 1952 in all the official language versions, go to EUR-Lex at: <http://eur-lex.europa.eu>

Open data from the EU

The EU Open Data Portal (<http://data.europa.eu/euodp/en>) provides access to datasets from the EU. Data can be downloaded and reused for free, for both commercial and non-commercial purposes.

