

# La voie européenne

Un plan d'action pour  
reconquérir notre avenir  
numérique

## Auteurs

Kai Zenner, Robin Berjon, Cristina Caffara, Franceso Bonfiglio, Sebastiano Toffaletti, Eline Chivot, Dimitar Lilkov, Nathan Shepura, Gonçalo Carriço, Pencho Kuzev, Clark Parsons, Felix Styma, Claudio Minutillo Turtur, Zach Meyers, Gautam Kamath, Katja Muñoz, Philipp Hacker, Andrea G. Rodríguez, Cornelia Kutterer, Emmanuel Kahembwe, Sebastian Hallensleben, Philip Piatkiewicz, Miriam Meckel, Léa Steinacker, Carlos Muñoz Ferrandis, Till Klein, Frauke Goll, Rasmus Rothe, Jörg Bienert, Fabian Westerheide, Marian Gläser, Rolf Schwartzmann, Björn Ommer



*Nous investirons dans nos propres entreprises, nous encouragerons nos propres talents et nous construirons un avenir où l'Europe ne sera plus une colonie numérique, mais un phare d'innovation et d'autodétermination. Ensemble, nous tracerons une nouvelle voie collaborative, qui garantira nos libertés numériques et assurera notre excellence technologique pour les générations à venir!*

Version actualisée de « We shall fight on the beaches », discours prononcé par le Premier ministre britannique Winston Churchill devant la Chambre des communes le 4 juin 1940.

#### **INFORMATIONS SUR LES AUTEURS**

Ce document est un recueil d'idées émanant d'un groupe de personnes partageant les mêmes idées. Bien que les auteurs ne partagent pas nécessairement tous les points de vue exprimés dans ce document, ils sont d'accord sur l'ampleur du problème général et sur la voie à suivre. Tous les points de vue sont strictement personnels et ne représentent ni ne reflètent la position de l'employeur ou de l'organisation à laquelle chaque auteur est affilié.

#### **CITER COMME**

Zenner, Kai, et al. La voie européenne. Un plan d'action pour reconquérir notre avenir numérique (12 mai 2025). Disponible sur SSRN : [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=5251254](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5251254)

#### **TRADUCTION & LICENCE**

Il s'agit d'une traduction automatique de la version originale anglaise. Seule la version anglaise disponible sous ce [lien](#) fait foi; nous déclinons toute responsabilité quant à l'exactitude de la traduction. Ce travail est sous licence Creative Commons Attribution – Pas de modifications 4.0 International (CC BY-ND 4.0). Vous pouvez partager cette œuvre avec attribution, mais aucune modification ou adaptation n'est autorisée.

#### **CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ**

Ce document a été influencé par des discussions récentes avec divers collègues et chercheurs du TUM Think Tank (Munich School of Politics and Public Policy / Technical University of Munich in Germany) dans le cadre de la bourse de pratique de Kai Zenner.

Le contenu et les opinions exprimés dans ce rapport sont uniquement ceux des auteurs et ne représentent pas nécessairement la position officielle ou les opinions du TUM Think Tank.





# **TABLE DES MATIÈRES**

Résumé 4

Le déclin stratégique de l'Europe 5

L'heure de vérité pour l'UE 10

Un revirement stratégique 15

Six réformes pour concrétiser la « voie européenne »  
et reconquérir notre avenir numérique 23

Conclusion et appel à l'action 35

Coauteurs 37

Contributeurs et réviseurs 45

# RÉSUMÉ

Ce document d'orientation est un appel lancé à l'Europe pour qu'elle reprenne en main son avenir numérique. Destiné en particulier aux institutions de l'Union européenne et au nouveau gouvernement allemand, il poursuit trois objectifs principaux: (a) exhorter les décideurs à saisir l'occasion qui se présente pour enfin réduire la dépendance excessive et unilatérale de l'UE en matière de technologies; (b) définir une vision cohérente et fondée sur des valeurs — la « voie européenne » — qui aligne innovation, compétitivité et principes démocratiques; (c) proposer six grands paquets de réformes concrètes pour traduire cette vision en actions, couvrant l'ensemble de la pile technologique : de l'infrastructure numérique et de l'intégration du marché unique à la géopolitique, à la bonne gouvernance, à l'approvisionnement énergétique et aux compétences et talents numériques.

L'Europe est aujourd'hui confrontée à une réalité cruelle: elle est passée du leadership technologique mondial à une position de dépendance croissante vis-à-vis des technologies étrangères, mettant en péril sa prospérité économique, sa stabilité politique et sa position géopolitique. Pourtant, l'UE dispose de tous les atouts nécessaires pour inverser cette tendance: un vaste marché intérieur, une main-d'œuvre hautement qualifiée, des instituts de recherche de classe mondiale et une solide tradition réglementaire. Ce qui manque, ce n'est pas le potentiel, mais une action coordonnée.

Le présent document propose à la fois une vision globale et un plan d'action concret, assorti de propositions spécifiques. Il soutient que l'UE doit aller au-delà d'une réglementation réactive et d'initiatives fragmentaires, et adopter une approche unifiée, fondée sur des principes, qui tire parti de ses forces collectives. En mettant en œuvre des réformes audacieuses, l'UE peut construire un avenir numérique dans lequel elle ne joue plus le rôle de « colonie numérique », mais retrouve sa position de leader mondial en matière d'innovation et de technologie. Le moment d'agir, c'est maintenant — avant que cette fenêtre d'opportunité unique ne se referme à nouveau.



# 1 Le déclin stratégique de l'Europe

De puissance innovante à  
« colonie numérique »

- 1 L'ascension et le déclin des nations et des civilisations ont toujours été étroitement liés à l'émergence ou à la stagnation de leur puissance technologique et commerciale. Les cycles hégémoniques ont été déterminés par ceux qui ont su se positionner en tête des **avancées technologiques fondamentales** de leur époque: la construction navale, la machine à vapeur, le chemin de fer, l'électricité ou les véhicules à moteur – des technologies dans lesquelles, au cours des derniers siècles, les puissances européennes ont souvent été parmi les pionnières. Aujourd'hui, la répartition du pouvoir mondial est définie par la capacité à innover, à adopter, à construire et à dominer les industries fondées sur les technologies de l'information et de la communication (TIC). Pourtant, 80 ans après l'invention de l'ordinateur et 25 ans après le début de l'ère commerciale d'Internet, l'Union européenne doit faire face à une réalité inconfortable: malgré quelques exceptions notables, son écosystème numérique et son économie de l'innovation ont pris du retard sur les États-Unis, leader mondial, tandis que la Chine accroît également sa part de marché (voir FIGURE 1 et 1.A.).
- 5 L'Union européenne a en partie été créée pour servir de **rempart face aux vagues** d'incertitude géopolitique et pour **faciliter des réponses rapides et coordonnées** de la part des nations

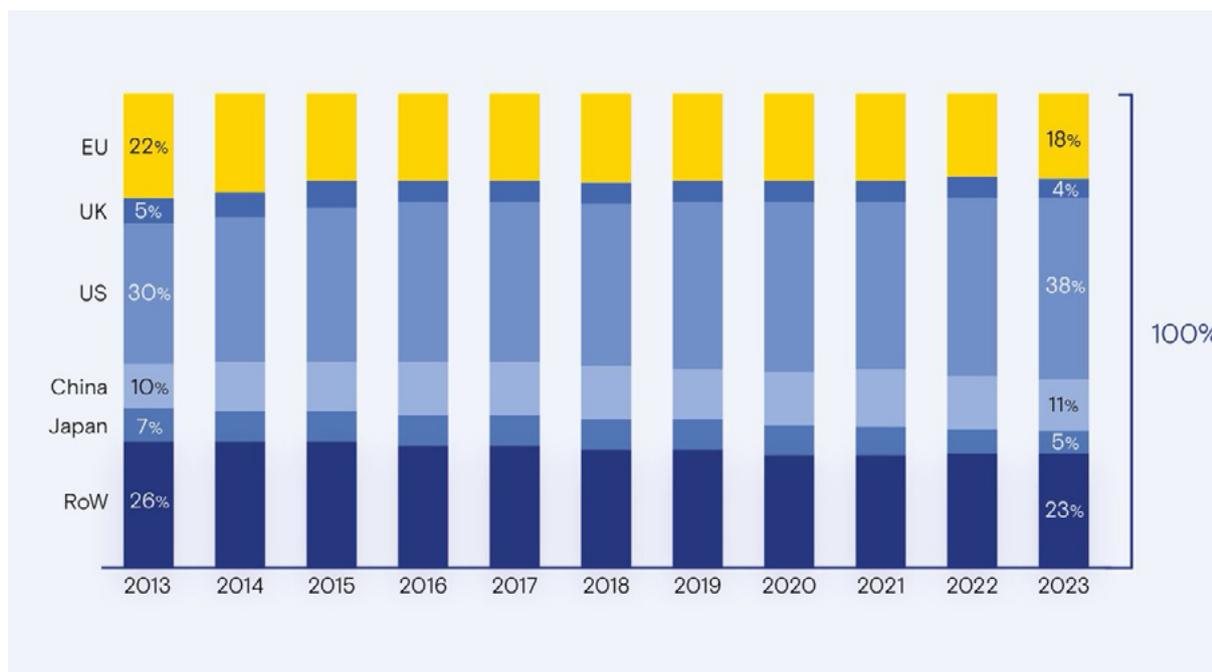
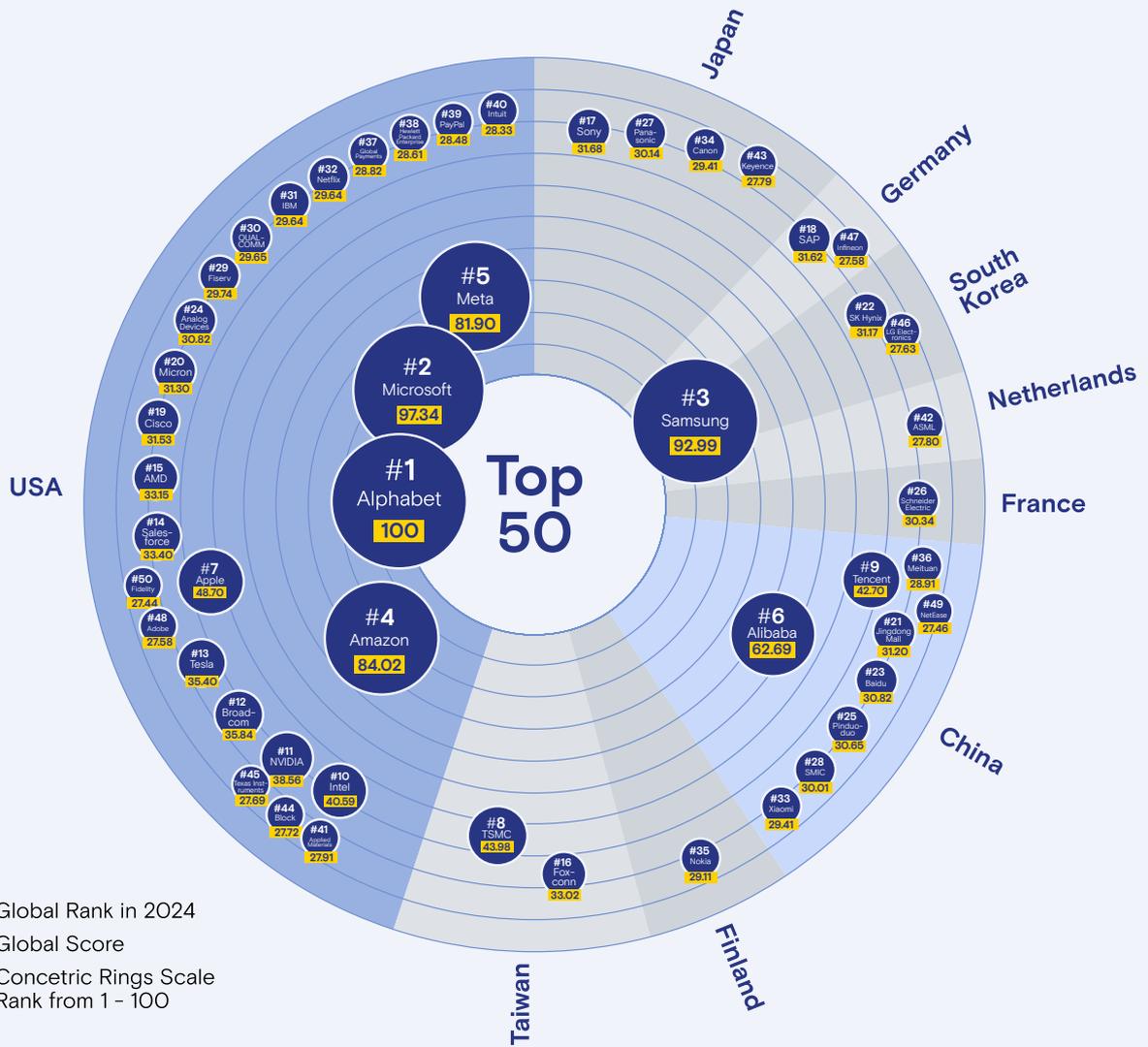


Figure 1.A. **Part du marché mondial des TIC de 2013 à 2023**

Part du marché mondial des TIC de 2013 à 2023 par IDC (2024)

# Les 50 premières entreprises technologiques au monde



1 Alphabet	11 NVIDIA	21 Jingdong Mall	31 IBM	41 Applied Materials
2 Microsoft	12 Broadcom	22 SK Hynix	32 Netflix	42 ASML
3 Samsung	13 Tesla	23 Baidu	33 Xiaomi	43 Keyence
4 Amazon	14 Salesforce	24 Analog Devices	34 Canon	44 Block
5 Meta Platforms	15 AMD	25 Pinduoduo	35 Nokia	45 Texas Instruments
6 Alibaba	16 Foxconn	26 Schneider Electric	36 Meituan	46 LG Electronics
7 Apple	17 Sony	27 Panasonic	37 Global Payments	47 Infineon
8 TSMC	18 SAP	28 SMIC	38 Hewlett Packard Enterprise	48 Adobe
9 Tencent	19 Cisco	29 Fiserv	39 PayPal	49 NetEase
10 Intel	20 Micron Technology	30 QUALCOMM	40 Intuit	50 Fidelity National Information Services

Figure 1. Les 50 premières entreprises technologiques au monde

2 Au lieu de contribuer de manière proportionnelle aux progrès technologiques mondiaux, l'UE se trouve presque entièrement **cliente de puissantes entreprises** issues d'une poignée de pays étrangers. Une telle dépendance vis-à-vis de partenaires étrangers n'est pas un problème en soi, d'autant plus que **la force économique de l'UE a toujours été tirée par l'intensité de ses échanges commerciaux**. Cependant, cette dépendance est devenue excessive et unilatérale : outre les plateformes numériques dominantes (p. ex., moteurs de recherche en ligne, boutiques d'applications, réseaux sociaux, hyperscalers du cloud), une grande partie des infrastructures numériques essentielles de l'UE (p. ex., centres de données, câbles sous-marins, semi-conducteurs) sont désormais exploitées ou fournies par des acteurs étrangers. L'un des exemples les plus frappants dans le domaine technologique est le retard de **l'UE en matière d'infrastructures 5G**, les acteurs européens étant de plus en plus à la traîne (voir FIGURE 2). Pourtant, les décideurs européens ont réagi pendant des années avec indifférence et demi-mesures, alors même que cette dépendance excessive a pour conséquence de réduire l'UE au rang de vassal ou de « **colonie numérique** ».

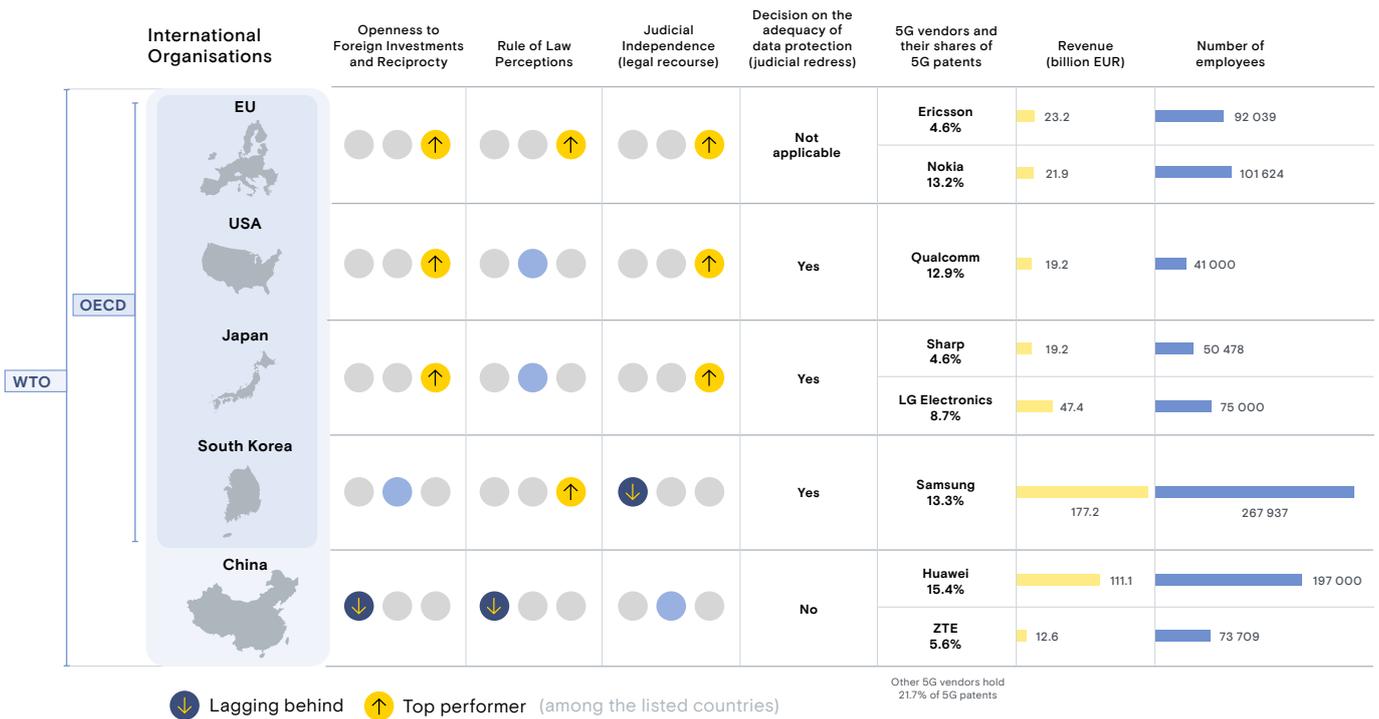


Figure 2. **Points communs et différences entre les acteurs de la 5G et leurs pays d'origine**

Sur la base de la Cour des comptes de l'UE, 2022

- 3 Sur le plan géopolitique, le tableau est encore plus sombre pour l'UE : la deuxième Commission Von der Leyen doit naviguer dans un monde plus dangereux et plus instable, où des partenariats autrefois fiables sont devenus incertains. Les tensions montent dans de nombreuses régions critiques, tandis que certains pays, directement ou indirectement, remettent même en question l'Union européenne elle-même et son rôle dans le monde. Aux frontières orientales de l'UE, la Russie **attaque depuis 2014 les démocraties européennes** par le moyen de la cyberguerre et de campagnes de propagande insidieuses. Si la Chine a réussi à faire des progrès significatifs dans les technologies émergentes telles que l'IA, **elle les a déployées dans des contextes discutables**, avec une protection limitée des droits individuels. Le président américain Donald Trump, plutôt que de réaffirmer l'engagement de l'alliance transatlantique en faveur de la défense commune des droits de l'homme et de l'État de droit, a imposé des droits de douane injustifiés et présenté de manière erronée la réglementation numérique de l'UE comme une forme de **taxation arbitraire à l'encontre des entreprises américaines prospères**.
- 4 Il est clair que le statu quo ne fonctionne plus. L'ordre mondial établi après la guerre froide a pris fin, et la puissance brute est redevenue le principal moteur des relations internationales. Face à de tels bouleversements, des expressions comme 'si vis pacem, para bellum' (**si tu veux la paix, prépare-toi à la guerre**) retrouvent toute leur pertinence. N'étant plus un leader technologique mondial, fortement dépendante d'acteurs étrangers et confrontée à un environnement géopolitique difficile, l'existence même de l'Union européenne est en jeu. Le monde a changé — et pas dans le sens qu'espéraient les pères fondateurs de l'UE.



## 2 Un moment de vérité pour l'UE

Continuer dans la même voie  
ou saisir l'occasion?

européennes. L'histoire européenne montre que, lorsqu'ils sont confrontés à des défis majeurs, les Européens savent agir avec détermination. L'UE l'a récemment démontré à travers la rapidité de ses réponses à la pandémie de **COVID-19** et à **l'invasion de l'Ukraine par la Russie** en 2022.

- 6 Sur le papier, l'UE dispose également de tous les ingrédients clés (voir FIGURE 3) pour élaborer une réponse tout aussi unie et urgente à son déclin stratégique dans le domaine numérique: un **marché de grande taille**, une **main-d'œuvre hautement qualifiée et instruite**, une **riche histoire d'innovation technologique et d'excellence industrielle**, des **capitaux privés**, un **écosystème de start-ups dynamique**, un monde **académique d'excellence et ouvert**, ainsi qu'un esprit d'ambition pionnier. En outre, **le modèle social de l'UE offre aux entrepreneurs un « filet de sécurité »** qui les incite à prendre des risques calculés et à poursuivre des idées entrepreneuriales innovantes et disruptives.
- 7 How then did the EU manoeuvre itself into such a challenging situation? Many recent studies, including those authored by **Enrico Letta** and **Mario Draghi**, have illustrated that the decline in the EU's technology leadership must be seen in the context of general economic

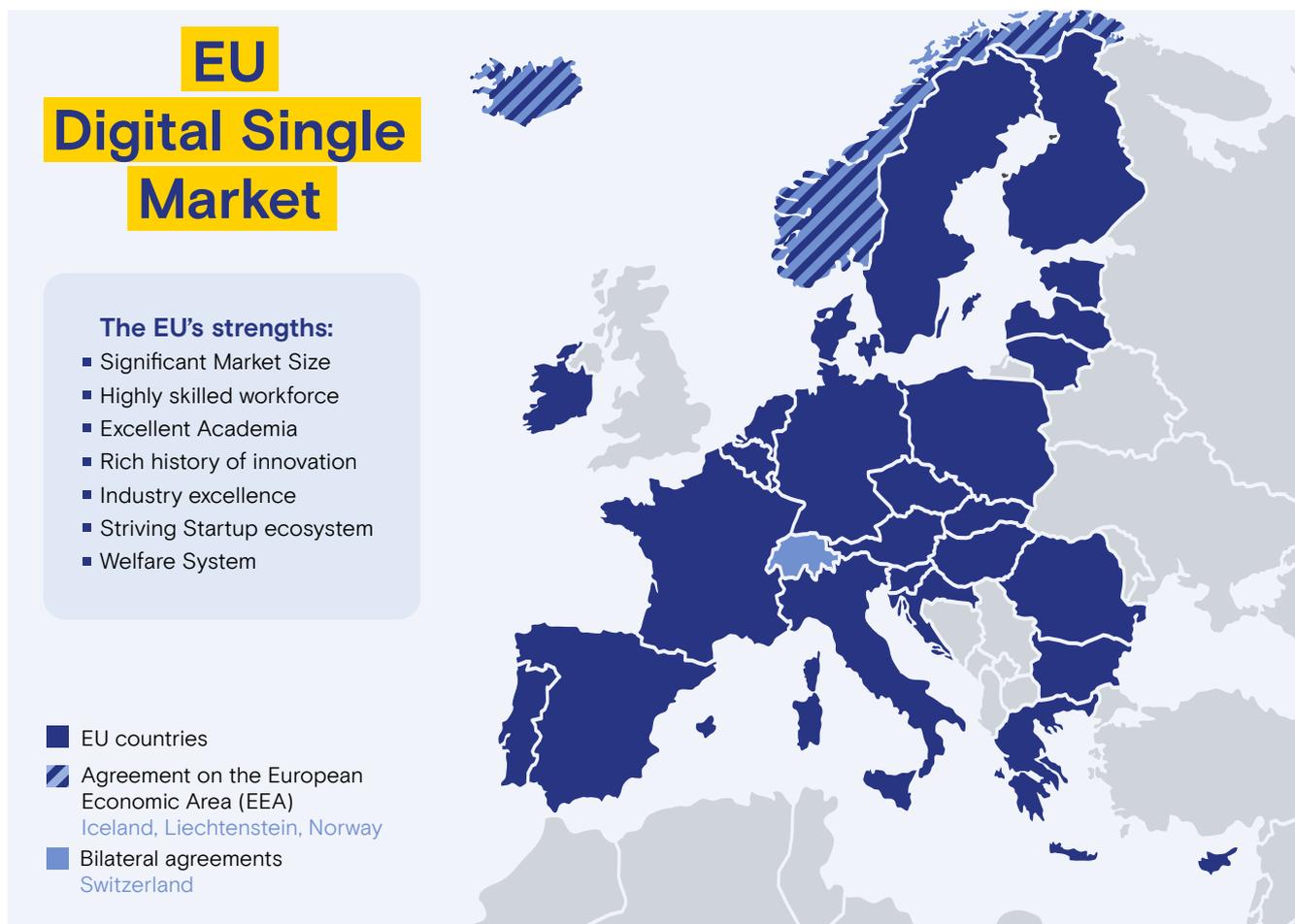


Figure 3. **Strengths of the Digital Single Market of the EU**

Strengths of the Digital Single Market of the EU (2025)

- 7 Comment l'UE s'est-elle alors retrouvée dans une situation aussi difficile? De nombreuses études récentes, notamment celles d'[Enrico Letta](#) et de [Mario Draghi](#), ont montré que le déclin du leadership technologique de l'UE s'inscrit dans un contexte plus large de stagnation économique et stratégique. Le présent document s'appuie sur ces constats pour proposer un plan d'action concret, spécifiquement axé sur les défis dans le domaine numérique.
- 8 La première étape essentielle consiste à repenser en profondeur l'approche de l'UE en matière de politique numérique. Jusqu'à présent, la [stratégie principale](#) pour renforcer la souveraineté numérique a consisté à élaborer une multitude de nouvelles propositions législatives visant à garantir que tout produit ou service numérique – européen ou étranger – commercialisé sur le marché intérieur soit « conforme aux valeurs de l'UE » et ne nuise pas aux citoyens ou consommateurs européens. Le fait que certaines de ces lois aient été adoptées à l'échelle mondiale par des entreprises internationales a été salué comme « [l'effet Bruxelles](#) » (voir [FIGURE 4](#)). Par ailleurs, l'UE a tenté d'accélérer sa transformation numérique en fixant des objectifs relativement ambitieux dans le cadre du [programme politique pour la décennie numérique 2022](#) (DDPP), et en stimulant l'innovation numérique à travers un large éventail de programmes d'investissement, tels qu'[Horizon Europe](#) ou le [programme Europe numérique](#).

## The Spread of the Digital Markets Act

This map illustrates the spread of the Digital Markets Act across the globe, highlighting countries at different stages of adoption, from initial discussions to fully enacted legislation.

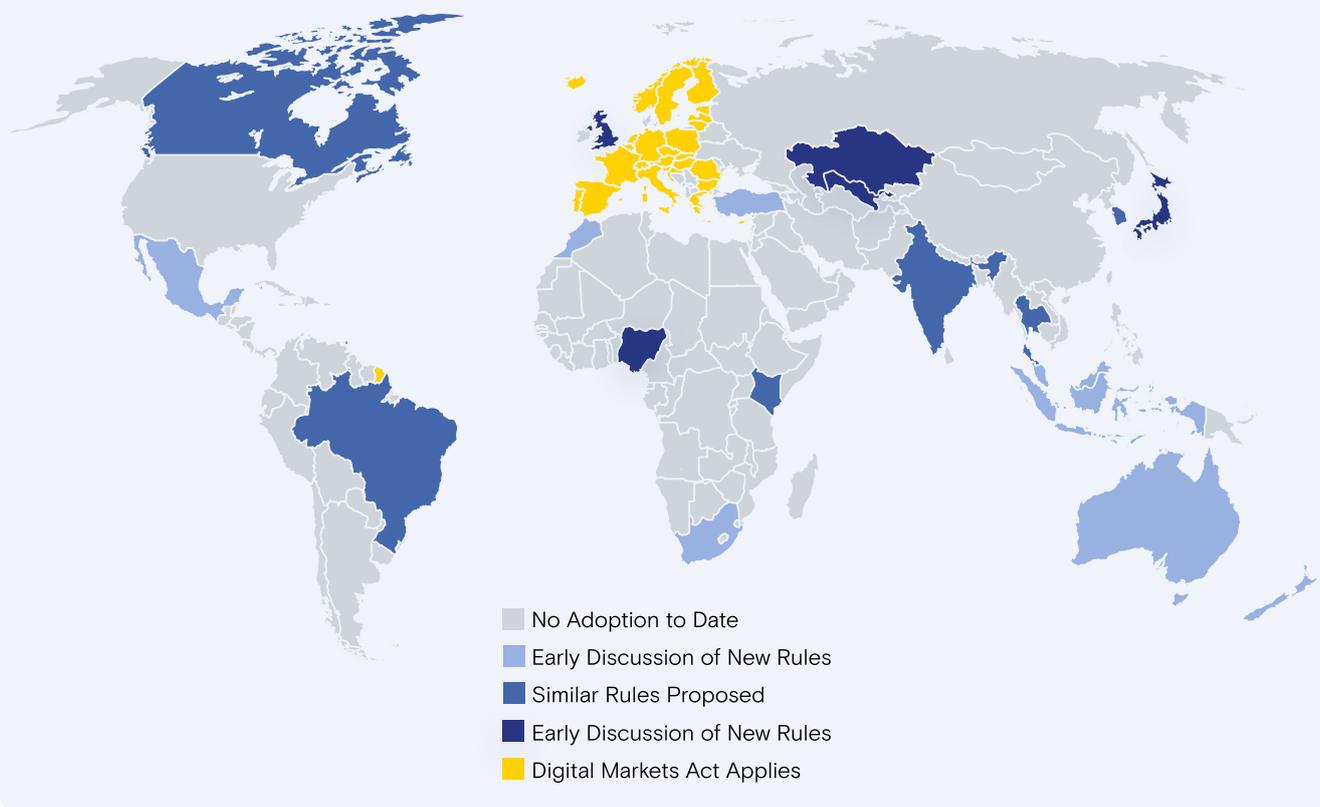


Figure 4. **Cartographie de l'effet Bruxelles sur la base de la Cour des comptes de l'UE, 2022**

# Le « mur bleu » de la législation

Research & Innovation	Industrial Policy	Connectivity	Data & Privacy	IPR	Cybersecurity	Law Enforcement	Trust & Safety	E-commerce & Consumer Protection	Competition	Media	Finance
Digital Europe Programme Regulation, (EU) 2021/694	Recovery and Resilience Facility Regulation, (EU) 2021/241	Frequency Bands Directive, (EEC) 1987/372	ePrivacy Directive, (EC)2002/58, 2017/0003(COD)	Databases Directive, (EC) 11966/3	Regulation for a Cybersecurity Act, (EU)2019/881, 2023/0108 (COD)	Law Enforcement Directive, (EU) 2016/680	Toys Regulation, (EC) 2009/48, 2023/0290(COD)	Unfair Contract Terms Directive (UCTD), (EEC) 1993/13	EC Merger Regulation, (EC) 2004/359	Satellite and Cable Directive, (EEC) 1993/63	Common VAT system, (EC) 2006/112, 2022/0407(CNS)
Horizon Europe Regulation, (EU) 2021/695, (EU) 2021/764	InvestEU Programme Regulation, (EU) 2021/523	Radio Spectrum Decision, (EC) 2002/676	European Statistics, (EC) 2009/223, 2023/0231(COD)	Community Design Directive, (EC) 2009/18, 2022/0391(COD)	Regulation to establish a European Cybersecurity Competence Centre, (EU) 2021/882	Directive on combating fraud and counterfeiting of non-cash means of payment, (EU) 2018/713	European Standardization Regulation, (EU) 2021/1025	Price Indication Directive, (EC) 1998/6	Technology Transfer Block Exemption, (EU) 2014/316	Information Society Directive, (EC) 2001/29	Administrative cooperation in the field of taxation, (EU) 2011/16
Regulation on a pilot regime for distributed ledger technology, (EU) 2022/688	Connecting Europe Facility Regulation, (EU) 2021/1163	Open Internet Access Regulation, (EU) 2015/2120	General Data Protection Regulation (GDPR), (EU) 2016/679	Enforcement Directive (IPR), (EC) 2004148	NIS 2 Directive, (EU) 2022/2555	Regulation on interoperability between EU information systems in the field of borders and visa, (EU) 2019/817	Radio Equipment Directive (RED), (EU) 2014/53	E-commerce Directive, (EC) 2000/31	Company Law Directive, (EU) 2019/1122, 2023/0089(COD)	Audio-visual Media Services Directive (AVMSD), (EU) 2010/13	Payment Service Directive 2 (PSD2), (EU) 2015/2366, 2023/0209(COD)
European Innovation Act	Regulation on High Performance Computing Joint Undertaking, (EU) 2021/1173, 2024/0016(CNS)	European Electronic Communications Code Directive (EECC), (EU) 2018/1812	Regulation to protect personal data processed by EU institutions, bodies, offices and agencies, (EU) 2018/1725	Directive on the protection of trade secrets, (EU) 2016/943	Cybersecurity Regulation, (EU) 2023/2941	Regulation on terrorist content online, (EU) 2021/784	eIDAS Regulation (European Digital Identity Framework), (EU) 2014/910	Unitec Directive (UCPD), (EC) 2005/29	Market Surveillance Regulation, (EU) 2019/1020	Portability Regulation, (EU) 2017/1128	Digital Operational Resilience Act (DORA Regulation), (EU) 2022/2554
European Research Area Act	Regulation on Joint Undertakings under Horizon Europe, (EU) 2021/2083, 2022/0033(NLE)	.eu top-level domain Regulation, (EU) 2019/517	Regulation on the free flow of non-personal data, (EU) 2018/1807	Design Directive, (EU) 2024/2823	Cyber Resilience Act, (EU) 2024/2847	Temporary CSAM Regulation, (EU) 2021/1232, 2022/0185(COD)	Regulation for a Single Digital Gateway, (EU) 2019/1724	Directive on Consumer Rights (CRD), (EU) 2011/83	P2B Regulation, (EU) 2019/1180	Satellite and Cable II Directive, (EU) 2019/789	Crypto-assets Regulation (MICA), (EU) 2023/1114
	Decision on a path to the Digital Decade, (EU) 2022/2481	Roaming Regulation, (EU) 2022/912	Open Data Directive (PSI), (EU) 2019/1024	Compulsory licensing of patents, 2023/0129(COD)	Cyber Solidarity Act (Regulation), (EU) 2025/38	E-evidence Regulation, (EU) 2023/1943	General Product Safety Regulation, (EU) 2023/988	e-invoicing Directive, (EU) 2014/55	Single Market Programme, (EU) 2021/680	Copyright Directive, (EU) 2019/790	Financial Data Access Regulation, 2023/0205 (COD)
	European Chips Act (Regulation), (EU) 2023/1781	Union Secure Connectivity Programme, (EU) 2023/888	Data Governance Act (DGA Regulation), (EU) 2022/868	Standard essential patents, 2023/0133(COD)	Information Security Regulation, 2022/0084(COD)	Digitalisation of cross-border judicial cooperation, (EU) 2023/2844	Machinery Regulation, (EU) 2023/1230	Regulation on cooperation for the enforcement of consumer protection laws, (EU) 2017/2384	Vertical Block Exemption Regulation (VBER), (EU) 2022/720	European Media Freedom Act, (EU) 2024/1083	Payment Services Regulation, 2023/0210(COD)
	Establishing the Strategic Technologies for Europe Platform (STEP), (EU) 2024/795	Gigabit Infrastructure Act, (EU) 2024/1309	European Data Act (Regulation), (EU) 2023/2854		Digital package	Directive on combating violence against women, (EU) 2024/1385	AI Act (Regulation), 2021/0106(COD)	Geo-Blocking Regulation, (EU) 2018/302	Digital Market Act (DMA Regulation), (EU) 2022/1923	Remuneration of musicians from third countries for recorded music played in the EU	Digital euro, 2023/0212 (COD)
	European critical raw materials act (Regulation), (EU) 2024/1282	New radio spectrum policy programme (RSP-P2), (EU) 2024/1903	Interoperable Europe Act, (EU) 2024/803			Directive for combating sexual abuse and child sexual abuse material, 2024/0035(COD)	Eco-design Regulation, (EU) 2024/1781	Digital content Directive, (EU) 2019/770	Regulation on distortive foreign subsidies, (EU) 2022/2580		Regulation on combating late payment, 2023/0323(COD)
	Net Zero Industry Act, (EU) 2024/1735	Digital Networks Act	Regulation on data collection for short-term rental, (EU) 2024/1023			EU Digital Travel application, 2024/0870(COD)	Product Liability Directive (PLD), (EU) 2024/2853	Directive on certain aspects concerning contracts for the sale of goods, (EU) 2019/771	Horizontal Block Exemption Regulations (HBER), (EU) 2023/1068 (EU) 2023/1067		
	EU Space Law	EU Cloud and AI Development Act	European Health Data Space (Regulation), (EU) 2025/327				AI Liability Directive, 2022/0303(COD)	Digital Services Act (DSA Regulation), (EV) 2022/2065	Internal Market Emergency and Resilience Act, (EU) 2024/2747		
	Quantum Act		Harmonisation of GDPR enforcement procedures, 2023/0202(COD)					Political Advertising Regulation, (EU) 2024/900	Platform Work Directive (PWD), (EU) 2024/2831		
	European Biotech Act		Access to vehicle data Functions and resources					Right to repair Directive 2023/0083(COD)	European Business Wallet		
	Advanced Materials Act		GreenData4all					Consumer protection strengthened enforcement cooperation	28th regime		
	Circular Economy Act		European Data Union Strategy					Digital Fairness Act	Revision of directives on Public Procurement		

- **Applicable law** – Published in the Official Journal of the European Union.
- **In negotiation** – Proposal by the European Commission entered the legislative process.
- **Planned initiative** – Mentioned by the European Commission as potential legislative initiative.

Figure 5. **Le « mur bleu » de la législation européenne dans le secteur numérique**

The 'Blue Wall' of EU digital legislation by Bruegel/Zenner (2024)

- 9 Cependant, cette approche a finalement manqué à la fois d'une vision globale et cohérente et d'une concentration stricte sur un ensemble de priorités stratégiques. Si une intervention réglementaire bien conçue peut effectivement encourager l'innovation, **le labyrinthe législatif de l'UE** – qui comptait début 2025 exactement 101 lois numériques adoptées – a souvent freiné la croissance, en particulier pour les PME européennes qui doivent faire face à des coûts de mise en conformité disproportionnés par rapport aux géants mondiaux (voir FIGURE 5). **La mise en œuvre faible et incohérente**, marquée par des dérogations nationales et des interprétations divergentes, a amplifié la complexité juridique et fracturé le marché unique numérique que les lois étaient censées renforcer. Le programme politique pour la décennie numérique, bien qu'ambitieux en matière de développement des compétences numériques, d'infrastructures et de services publics, n'a pas été suffisamment aligné avec les autres initiatives numériques de l'UE et a souffert d'une mauvaise **mise en œuvre au niveau national**. Par ailleurs, la stratégie de l'UE en matière d'innovation numérique a trop souvent donné la priorité à la reproduction de services numériques existants au sein d'infrastructures numériques capturées plutôt qu'à **la promotion d'écosystèmes numériques novateurs**, et n'a pas suffisamment tiré parti des marchés publics, ce qui a fait perdre des occasions de cultiver les avantages liés au fait d'être un précurseur.
- 10 Il est donc positif que les institutions de l'UE aient tiré les bonnes leçons des lacunes identifiées et, après les élections européennes de 2024, aient réorienté leur politique vers la « **mise en œuvre et la simplification** ». S'il ne fait aucun doute que certaines lourdeurs administratives doivent être réduites, la nouvelle approche manque toutefois d'orientation et de vision. Simplifier, voire supprimer, des réglementations sans vision claire **ni ensemble de priorités stratégiques pour le secteur numérique n'aidera pas en soi l'UE à surmonter sa dépendance technologique vis-à-vis des pays tiers** et pourrait également **affaiblir « l'effet Bruxelles »**. Au contraire, des modifications imprévisibles et mal réfléchies de la législation européenne applicable risquent de créer un environnement incertain pour les investissements et d'affaiblir les intérêts stratégiques à long terme de l'UE. D'autant plus que **le dernier sondage Eurobaromètre** montre un soutien historiquement élevé des citoyens des États membres de l'UE-27 à l'adhésion à l'Union (voir FIGURE 6). Ce niveau de confiance mérite d'être entretenu par des actions significatives et des politiques audacieuses, guidées par une vision inclusive et à long terme, en veillant à éviter les écueils politiques décrits ci-dessus.



Figure 6. **Soutien de l'opinion publique à l'UE**



# 3 Un revirement stratégique

La « voie européenne »

- 11 D'un point de vue positif, la situation géopolitique et économique actuelle offre une occasion unique de s'attaquer à bon nombre des causes profondes du déclin de l'Europe et de repenser sa trajectoire vers l'autonomie stratégique. Pourtant, même aujourd'hui, certains décideurs politiques de l'UE et certains gouvernements nationaux affirment qu'il est trop tard pour regagner le leadership numérique, trop difficile de le défendre au niveau national ou trop coûteux, comme nous l'avons vu pendant la pandémie de COVID-19, lorsque plusieurs **États membres ont retardé le lancement d'emprunts communs** en raison de leur conservatisme budgétaire. Si l'UE doit être réaliste quant à ce qui est réalisable, elle ne doit toutefois pas donner aux sceptiques une nouvelle occasion de bloquer les réformes nécessaires. Pour préserver le moment présent de ce risque, l'UE doit proposer une vision forte et un cri de ralliement : c'est là que la « voie européenne » entre en jeu!
  
- 12 Avant de décrire ce que pourrait être la « voie européenne », il convient de mentionner ce **qu'elle ne représente pas**, à savoir l'isolationnisme, le protectionnisme, ou le soutien à la concentration du marché et au subventionnement des champions nationaux. Au contraire, l'UE incarne une approche souveraine, fondée sur des valeurs et centrée sur l'humain dans la transformation numérique, avec un marché numérique libre, équitable et ouvert ; et la « voie européenne » reflète exactement cela. À l'heure où les tensions géopolitiques s'intensifient et où la dépendance technologique unilatérale excessive devient une vulnérabilité critique susceptible d'être exploitée par des adversaires, l'UE ne doit pas céder à des solutions rapides telles que le protectionnisme. Le protectionnisme est non seulement contraire aux valeurs européennes, mais il est également irréaliste, les chaînes d'approvisionnement numériques étant notoirement interconnectées à l'échelle mondiale (par exemple, une seule puce semi-conductrice nécessite des composants ayant traversé plusieurs frontières nationales à plusieurs reprises, voir FIGURE 7).

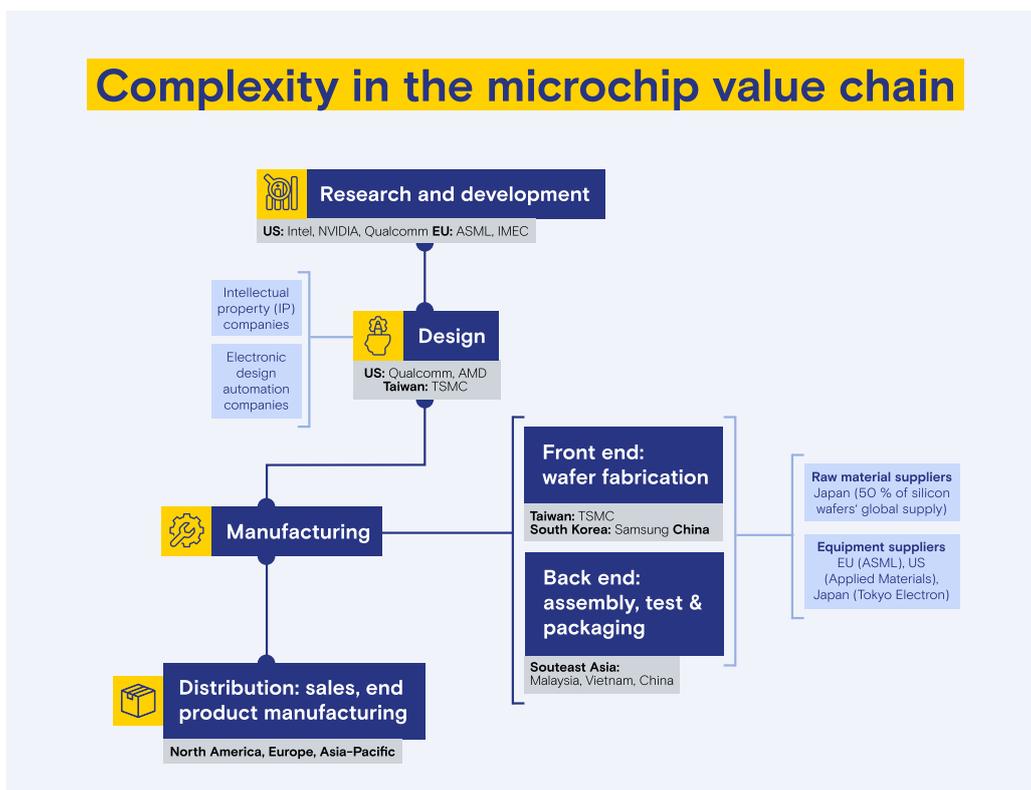


Figure 7. Chaîne de valeur des microprocesseurs

- 13 Jusqu'à présent, la vision européenne de la technologie reste un concept assez mal défini: l'UE est surtout reconnue pour réglementer les technologies numériques et émergentes en mettant l'accent sur une approche centrée sur l'humain, le contrôle démocratique et la protection des droits individuels, comme l'illustre [la Déclaration européenne des droits et principes numériques](#). La gouvernance démocratique de la technologie n'est en aucun cas une valeur exclusivement européenne, mais l'UE a clairement assumé un rôle de leader mondial. Son cadre réglementaire numérique constitue l'effort le plus complet au monde pour protéger la vie privée et d'autres droits humains, renforcer les normes de sécurité des produits et garantir une concurrence loyale dans l'économie numérique. Si les réglementations numériques de l'UE peuvent paraître complexes et lourdes, leurs objectifs sous-jacents et l'importance accordée aux droits fondamentaux offrent un cadre relativement complet pour une transformation numérique durable, à laquelle aspirent de nombreuses autres régions. Certaines parties de ce cadre sont ainsi devenues un modèle pour d'autres gouvernements de marchés émergents, tandis que des multinationales ont adopté les lois européennes sur la confidentialité des données, la cybersécurité et la sécurité des produits comme norme mondiale, [au bénéfice d'innombrables personnes qui n'ont jamais mis les pieds sur le sol européen](#).
- 14 Toutefois, cet attrait abstrait de la gouvernance démocratique européenne ne suffit pas à permettre la reconquête d'une autonomie stratégique dans le domaine numérique. La « voie européenne » nécessite [un plan beaucoup plus concret](#) pour orienter les réformes de simplification réglementaire et canaliser tous les efforts vers un objectif commun. Ce plan doit également se refléter de manière systématique dans la façon dont l'UE régule, applique, investit et agit sur la scène internationale. C'est là que réside le problème fondamental. Bien que le débat sur la manière dont l'Europe devrait gouverner la sphère numérique anime depuis près de deux décennies les milieux politiques, universitaires et les groupes de normalisation, l'UE ne dispose toujours pas d'une [stratégie globale](#) qui explique et fédère toutes ces composantes diverses. Les activités de la Commission européenne en sont la preuve : si elle mentionne [régulièrement une « voie européenne »](#), elle le fait dans des contextes très différents, par l'intermédiaire d'acteurs institutionnels différents, avec des significations différentes et de manière incohérente.
- 15 Par conséquent, alors que l'UE trace sa voie dans l'ère numérique, les décideurs politiques européens doivent, dans un premier pas crucial, veiller à ce que la transformation numérique soit guidée par une vision cohérente, fondée sur des valeurs et unifiée. Afin de lancer le débat politique nécessaire parmi les décideurs politiques, les auteurs du présent document proposent que l'avenir de la société numérique de l'UE repose sur six principes fondamentaux : une gouvernance fondée **sur des principes, la résilience stratégique, l'interopérabilité, la durabilité, la fiabilité et une économie décentralisée** (voir FIGURE 8).

## La voie européenne

### 1 Suivre une approche de gouvernance fondée sur des principes

La politique numérique de l'UE doit non seulement être façonnée par les normes démocratiques et les valeurs européennes, mais aussi les sauvegarder efficacement. En tant que principes fondamentaux de l'UE, l'État de droit, les droits fondamentaux, mais aussi un marché libre avec une concurrence loyale sont non négociables. Les élus et les autorités publiques ont le devoir de veiller à ce que les produits, services et infrastructures numériques ne sapent pas, mais soutiennent plutôt les normes et les valeurs de l'UE.

### 2 Renforcer la résilience des infrastructures critiques

L'autonomie stratégique dans le domaine numérique est essentielle. L'UE doit réduire sa dépendance excessive et unilatérale à l'égard des technologies étrangères (en particulier celles qui présentent un risque pour les valeurs européennes) et accéder à des infrastructures robustes, diversifiées et sécurisées, capables de résister aux cybermenaces, aux campagnes de désinformation et aux chocs géopolitiques et systémiques. Cela nécessite des investissements proactifs, des stratégies de défense coordonnées, une stratégie commerciale axée sur la diversité des chaînes d'approvisionnement et la préparation transfrontalière.

### 3 Promouvoir l'interopérabilité pour un marché numérique unifié

Les décideurs politiques doivent donner la priorité à la législation et au financement qui favorisent l'interopérabilité numérique. Des services publics aux entreprises privées, l'harmonisation des normes entre les États membres permettra de créer un écosystème synergique, source d'efficacité, d'agilité et d'innovation, et favorisera un marché unique numérique véritablement intégré. L'utilisation de sources ouvertes et l'adoption de normes ouvertes contribueront à garantir l'interaction entre les services et les plateformes, élargissant ainsi le choix et favorisant la concurrence et l'innovation dans toute l'Europe.

### 4 Intégrer la durabilité dans la transition numérique

L'innovation numérique doit s'aligner sur la stratégie européenne pour un développement durable. Par conséquent, les décideurs politiques doivent rendre obligatoires l'efficacité énergétique, les marchés publics durables et la responsabilité tout au long du cycle de vie des produits et services numériques. Des incitations réglementaires et des mécanismes de financement devraient soutenir l'adoption des technologies vertes et des infrastructures numériques neutres pour le climat, car cela est non seulement important pour atteindre nos objectifs en matière de politique climatique, mais crée également une opportunité commerciale unique pour les entreprises de l'UE.

## 5 Garantir la confiance du public grâce à la gouvernance technologique

Afin de maintenir la confiance et l'adhésion des citoyens, mais aussi de créer une marque commerciale « fabriqué en Europe » compétitive à l'échelle mondiale, les produits et services numériques européens doivent, en plus d'être durables, être sûrs, transparents et responsables. Les cadres réglementaires doivent, par exemple, renforcer le développement éthique de l'IA, le respect du RGPD et la responsabilité des plateformes. Le leadership politique est donc essentiel pour ancrer la confiance à tous les niveaux de la pile technologique de l'UE.

## 6 Promouvoir une économie numérique décentralisée

L'économie numérique de l'UE est façonnée par une majorité de petites et moyennes entreprises, reflétant également sa diversité culturelle, religieuse et linguistique. La politique numérique de l'UE devrait tirer parti de cette caractéristique économique unique au monde, en encourageant l'expérimentation et l'innovation afin que les entreprises de l'UE puissent répondre aux demandes individuelles de leurs clients régionaux et mondiaux.



Figure 8. La « voie européenne » par Kai Zenner (2025)

- 16 Cette vision d'une « voie européenne » n'est pas un simple appel à l'action : elle a déjà donné des résultats concrets par le passé. Le meilleur exemple, en dehors du domaine numérique, est la création d'Airbus en 1970 : la France et l'Allemagne ont mis en commun leurs ressources et collaboré au sein d'un consortium regroupant plusieurs entreprises aéronautiques européennes afin de construire l'A300 et de concurrencer avec succès Boeing. Cette clairvoyance de l'industrie aéronautique européenne a permis de financer et d'organiser une initiative publique-privée unique, avec des conséquences importantes à long terme pour la souveraineté industrielle de l'UE. Aujourd'hui, Airbus a devancé ses principaux concurrents et domine le marché mondial des avions.

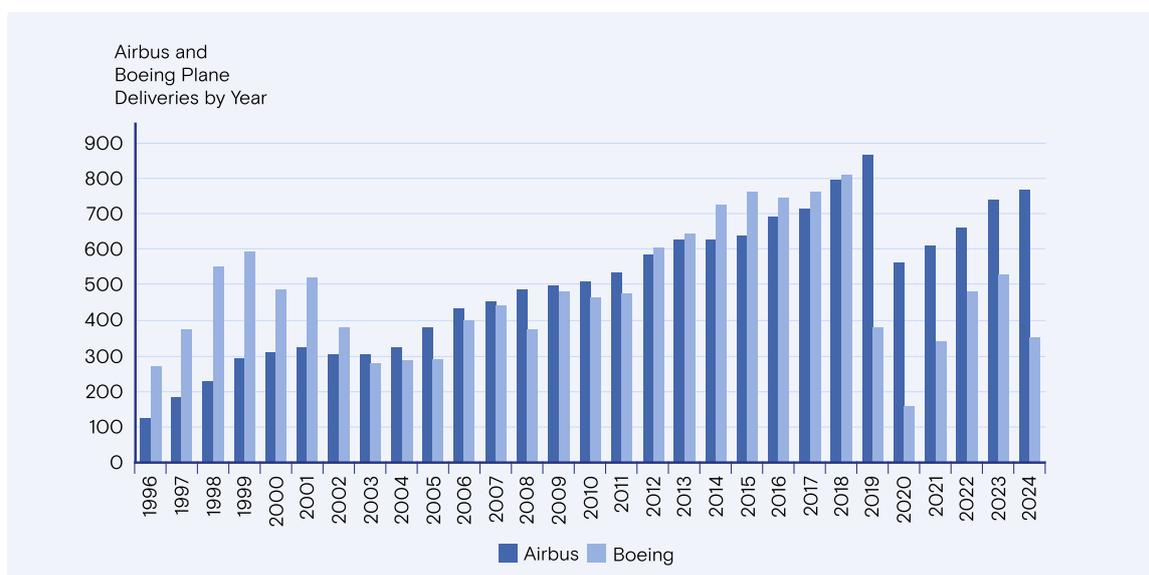


Figure 9. **Livraisons d'avions Airbus et Boeing par année**

Based on publicly available information (2025)

- 17 Cependant, introduire une vision globale dans chacune des activités de politique numérique de l'UE ne suffit toujours pas. Ce ne peut être que la première de deux étapes cruciales et étroitement liées. L'UE ne pourra tirer parti de la dynamique actuelle pour retrouver son autonomie stratégique dans le domaine numérique que si elle applique délibérément cette nouvelle vision globale de la « voie européenne » à l'ensemble de son infrastructure numérique, entendue ici comme une « pile technologique » fortement interdépendante (voir FIGURE 10), et seulement si elle choisit également de collaborer – à l'image du consortium Airbus – dans les domaines de cette pile où les acteurs de l'UE sont forts:

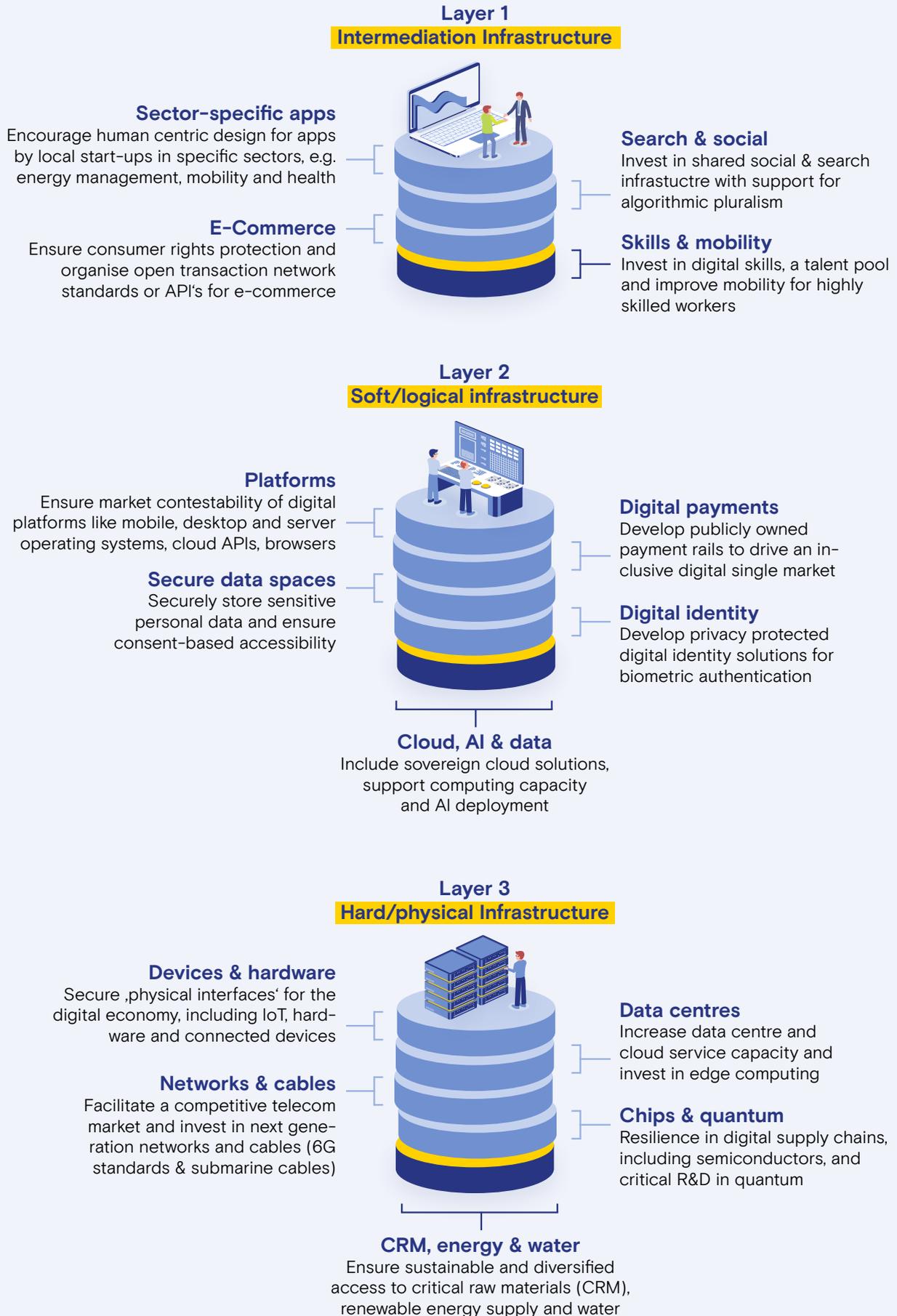


Figure 10. **La pile technologique comporte trois couches et trois fondements**

Based on 'The Technology Stack' by Gautam Kamath ECDPM, 2025

- 18 Concrètement, cela signifie que les six principes énoncés ci-dessus (voir FIGURE 8) devraient être pris en compte dans les interventions politiques à tous les niveaux de cette pile technologique: la couche « intermédiaire », qui organise les activités en ligne, en particulier au niveau « interpersonnel »; la couche « logicielle ou logique », qui comprend les « rails » sur lesquels s'articulent les activités numériques; et la couche « matérielle ou physique », qui comprend toutes les interfaces physiques du monde numérique, car elles doivent toutes être alignées les unes sur les autres pour que la « voie européenne » fonctionne dans la pratique.
- 19 Ces principes ne doivent pas seulement constituer le fondement de la conception des politiques numériques internes de l'UE, mais également guider son engagement international. L'UE reste le plus grand importateur et exportateur mondial de services numériques, avec **plus de 3 000 milliards de dollars de services numériques échangés en 2023**. Il est donc impératif que l'UE reste ouverte aux entreprises étrangères, tout en veillant à ce que ses interventions politiques se concentrent sur des domaines prioritaires clés, tels que les semi-conducteurs, l'informatique quantique, l'IA et la connectivité. L'UE doit établir des partenariats avec des partenaires internationaux de confiance, voire des « coalitions de volontaires », afin de sécuriser sa chaîne d'approvisionnement technologique. En même temps, il sera essentiel de promouvoir l'écosystème technologique européen à l'étranger, en s'appuyant sur ses points forts dans les couches clés de la pile, tout en forgeant des partenariats avec des régions importantes sur le plan géopolitique telles que l'Indo-Pacifique (par exemple l'Inde, la Corée du Sud, le Japon, l'ASEAN) ou les Amériques (par exemple le Canada, les États-Unis, le Mexique, le Brésil).
- 20 Étant donné que l'UE ne dispose pas de capacités ou de ressources illimitées, les décideurs politiques européens doivent évaluer avec lucidité les domaines de la pile technologique dans lesquels l'UE a une opportunité de leadership mondial, ceux dans lesquels elle doit s'efforcer de garantir un niveau minimal d'alternatives nationales afin de protéger son autodétermination, et ceux dans lesquels l'UE devra s'appuyer sur des partenaires internationaux de confiance. Une fois chaque couche de la pile technologique analysée et cartographiée de cette manière, un plan d'ensemble qui orientera toutes les futures interventions politiques devient plus clair. Dans le chapitre suivant, les auteurs du présent document proposent six trains de réformes clés qui devraient imprégner chaque couche (et sous-couche) de la pile technologique. Les objectifs stratégiques généraux de ces propositions de réformes audacieuses sont les suivants:
- ✘ Attirer des investissements importants dans l'écosystème technologique de l'UE, tout en améliorant la compétitivité et l'innovation dans le marché unique numérique.
  - ✘ Renforcer l'autonomie stratégique de l'UE en limitant les dépendances critiques à chaque couche de la pile technologique.
  - ✘ Faciliter les partenariats avec des pays partageant les mêmes idées et financer les regroupements du secteur privé européen capables de rivaliser et de s'imposer sur la scène mondiale à différentes couches de la pile.
- 21 Au cours de cet exercice, les décideurs politiques européens doivent faire preuve de clairvoyance, en particulier lorsqu'ils choisissent comment et dans quelle mesure ils peuvent atteindre au mieux ces objectifs. Ce n'est qu'avec une économie numérique relancée, des entreprises compétitives et un leadership significatif que l'UE sera en mesure d'offrir à ses citoyens ce que les démocraties s'efforcent de leur garantir : prospérité, capacité d'action, stabilité sociale, sécurité et confiance en un avenir où les Européens pourront relever les défis mondiaux.



# **4** Six réformes pour faire de la « voie européenne » une réalité et reprendre possession de notre

- 22 Les auteurs du présent document ont retenu la série de réformes prioritaires suivante afin de mettre en œuvre la vision globale proposée d'une « voie européenne » et de reprendre possession de l'avenir numérique de l'UE (voir FIGURE 11), à savoir (a) renforcer les infrastructures numériques européennes, (b) soutenir l'achèvement du marché unique numérique, (c) contribuer à transformer l'UE en un acteur géopolitique de premier plan, (d) renforcer les principes de bonne gouvernance dans la procédure politique numérique de l'UE, (e) garantir un approvisionnement énergétique fiable et durable, et (f) attirer et retenir les talents, tout en promouvant les compétences numériques.
- 23 Le choix des priorités implique toujours que de nombreuses autres stratégies et domaines importants seront négligés. Les propositions politiques qui ne figurent pas dans le présent chapitre peuvent certainement encore avoir un effet considérable sur l'objectif global du présent document : parvenir à une autonomie stratégique dans le domaine numérique. C'est particulièrement le cas des propositions déjà annoncées et **suffisamment précisées** de la Commission européenne (par exemple, le 28<sup>e</sup> régime, la loi sur les réseaux numériques, la loi sur l'équité numérique et le paquet omnibus numérique). De même, le présent document ne contient pas d'analyse détaillée des propositions législatives qui sont actuellement en cours de négociation (par exemple, **l'euro numérique**, la **FiDA**, le **règlement procédural sur le RGPD**) ou qui ont été récemment adoptées (par exemple, **la loi sur les données**, **la loi sur l'IA**, **la loi sur la cyber résilience**).
- 24 En fin de compte, toute feuille de route ambitieuse se heurte à une réalité politique difficile : l'UE exige toujours l'unanimité pour les questions budgétaires et les questions relatives aux traités, ce qui donne à tout gouvernement (**aujourd'hui la Hongrie**, demain un autre) un droit de veto effectif sur la position stratégique de l'UE. Tant que cette faiblesse structurelle persistera, même la « voie européenne » la plus affinée restera l'otage de calculs nationaux qui n'ont que peu à voir avec la sécurité collective ou le renouveau technologique. Les auteurs du présent document reconnaissent que la souveraineté ne peut être retrouvée par le seul biais de documents d'orientation; elle nécessite également un mécanisme institutionnel permettant d'empêcher que vingt-six partenaires volontaires ne soient paralysés par l'obstruction délibérée de quelques-uns.
- 25 Les auteurs proposent donc, au-delà de l'accent mis sur le numérique dans le présent document, un « **pacte de souveraineté** », un protocole autonome annexé aux traités de l'UE qui entrera en vigueur dès que les deux tiers des États membres, représentant au moins 70 % de la population et du PIB de l'UE, l'auront ratifié. Dans le périmètre du pacte, les décisions critiques sur la défense, les infrastructures numériques et les lignes budgétaires connexes seront **soumises à la majorité qualifiée**; les États participants bénéficieront d'un accès automatique à des mécanismes d'emprunt communs (par exemple, le Fonds pour la souveraineté numérique, le Fonds pour la défense numérique), tandis que les non-participants conserveront leurs droits existants mais renonceront à ces nouvelles ressources. Sur le plan juridique, le mécanisme reflète **le pacte budgétaire européen** ou **la convention de Schengen**: il évite une révision complète du traité tout en créant une structure incitative claire: rejoindre le pacte et façonner la souveraineté technologique de l'UE, ou rester en dehors et regarder les autres la construire. En transformant le droit de veto en un choix stratégique, le pacte donnerait à l'UE le moteur politique dont elle a besoin pour passer de l'aspiration à l'action.

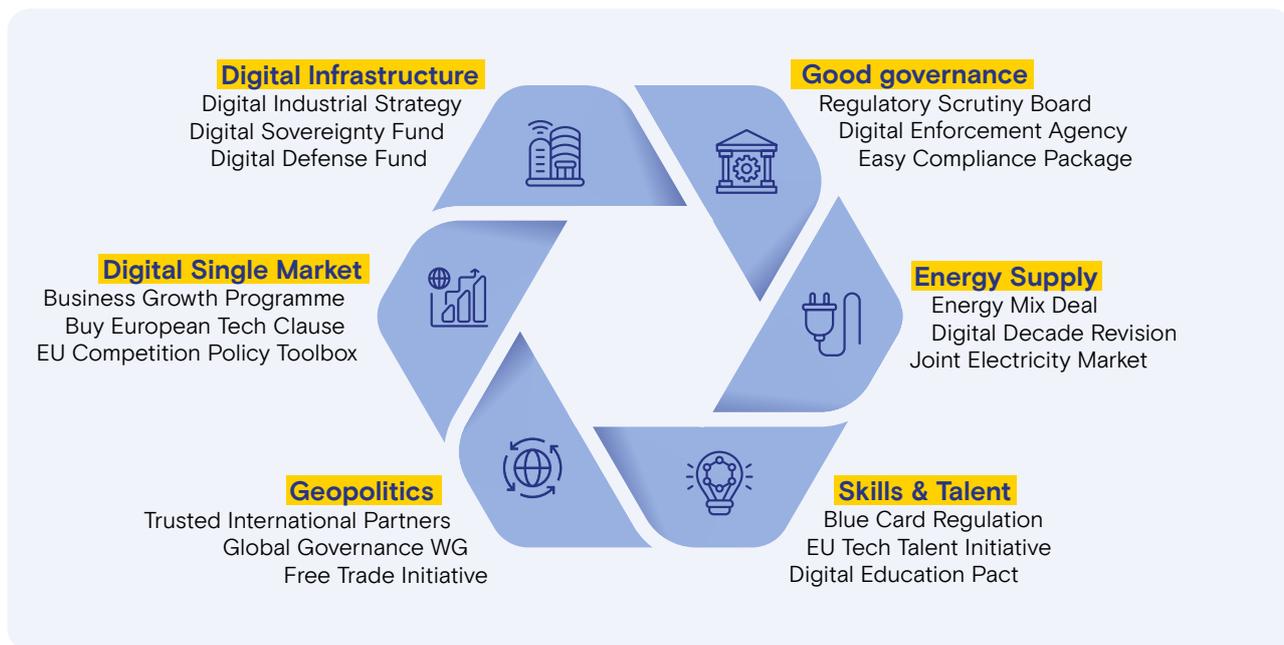


Figure 11. **Paquet de réformes numériques**

The 'Digital Reform Package' by Kai Zenner (2025)

### Réforme 1 : Infrastructure numérique

26 Pendant trop longtemps, l'UE a concentré l'essentiel de ses efforts politiques sur les droits numériques et la réglementation des services en ligne dominants, qui n'ont pas permis de remédier (et ont peut-être même contribué à aggraver) les dépendances critiques ainsi que le sous-investissement chronique dans les infrastructures matérielles et logicielles essentielles nécessaires pour alimenter le secteur numérique de l'UE. Pourtant, dans le climat géopolitique tendu qui prévaut aujourd'hui, l'UE a une occasion rare de s'attaquer à ces vulnérabilités et de construire une infrastructure numérique robuste et souveraine qui garantisse la force et la compétitivité futures de l'Europe.

27 Au cœur de ce premier paquet de réformes doit figurer une « stratégie industrielle numérique » globale pour l'UE, axée sur le développement d'une infrastructure numérique européenne (voir l'[initiative EuroStack](#)) fondée sur les principes de la « voie européenne » décrits ci-dessus. Si l'infrastructure actuelle de l'UE est majoritairement contrôlée par des acteurs non européens, il est tout à fait possible de construire des alternatives européennes solides en mobilisant les capacités du secteur privé sans recourir à une approche centralisée ou étatique. Les succès passés, tels que la création d'Airbus à partir d'initiatives nationales fragmentées pour devenir un leader industriel mondial, montrent l'une des nombreuses façons dont l'esprit d'entreprise privé, la collaboration transfrontalière et l'alignement stratégique des politiques peuvent stimuler la compétitivité. Plutôt que de tenter de recréer chaque couche de la pile technologique au niveau national, la nouvelle stratégie devrait donner la priorité aux domaines dans lesquels les acteurs européens peuvent raisonnablement atteindre une position de leader mondial (à savoir l'informatique quantique, l'IA appliquée, la biotechnologie, les infrastructures de données résilientes, les systèmes de défense intégrés numériquement), aux couches de la pile suffisamment performantes pour les infrastructures critiques et l'indépendance stratégique (à savoir le cloud, les modèles de base de l'IA, les technologies satellitaires et spatiales, les réseaux sociaux, la recherche, la technologie publicitaire, les navigateurs) et aux capacités de repli crédibles (c'est-à-dire des suites logicielles et des

systèmes d'exploitation) en cas de pression étrangère et pour préparer l'avenir. Cette stratégie industrielle nécessitera une double approche : combiner des investissements ciblés dans les technologies stratégiques avec des partenariats commerciaux solides, garantir l'interopérabilité et la sécurité entre les plateformes, et intégrer la résilience dans l'écosystème numérique de l'UE. Les **portefeuilles d'identité numérique de l'UE, les futurs portefeuilles européens pour les entreprises**, mais aussi **les espaces de données de l'UE** et **l'euro numérique** peuvent compléter davantage la stratégie. En fin de compte, l'autonomie stratégique de l'UE ne dépendra pas de l'élimination de toutes les dépendances étrangères, mais de la sécurisation suffisante de ses chaînes d'approvisionnement et de la garantie qu'aucune vulnérabilité ne puisse être utilisée contre elle.

- 28 Il est également nécessaire de repenser radicalement la manière dont les fonds publics sont dépensés pour la recherche, l'innovation et le développement dans le domaine des technologies numériques. Les dépenses publiques devraient se concentrer beaucoup plus sur le soutien à la création d'infrastructures commercialement viables provenant de l'UE qui contribuent aux objectifs à long terme de l'UE, et pas seulement sur le financement de la recherche universitaire. L'énergie créatrice de l'industrie européenne peut être mieux libérée en encourageant les idées disruptives et en favorisant les projets viables après leur financement, évolutifs à long terme, associés à des indicateurs de performance clairs permettant d'obtenir des résultats mesurables et axés sur les résultats. De nouveaux financements pourraient également être générés par la réaffectation de fonds provenant de programmes existants, tels que **Horizon Europe** et le programme « **Europe numérique** », dont certaines parties ne donnent pas de résultats tangibles. En combinaison avec d'autres fonds de l'UE, des programmes d'investissement privé par le biais de la Banque européenne d'investissement, du capital-risque, des fonds de capital-investissement, du financement participatif, de la tokenisation (c'est-à-dire les STO et les ICO), mais aussi des incitations fiscales, un véritable « **fonds pour la souveraineté numérique** » pourrait être créé, contribuant ainsi de manière significative à la création d'une infrastructure numérique résiliente de l'UE.
- 29 Enfin, l'approche de l'UE en matière d'infrastructures numériques doit donner la priorité aux principes de la confiance zéro, avec une sécurité intégrée dès la conception et une attention constante à la résilience des systèmes opérationnels. L'autonomie stratégique restera une fiction si nous n'intégrons pas la souveraineté numérique dans la doctrine militaire. Par conséquent, et dans le prolongement du **livre blanc sur la préparation de la défense européenne à l'horizon 2030**, un nouveau « **fonds de défense numérique** » devrait accélérer le développement d'une infrastructure de défense numérique sécurisée, souveraine et interopérable à tous les niveaux, qu'il s'agisse de solutions de cybersécurité fabriquées en Europe, de systèmes de détection des menaces basés sur l'IA développés en interne, de capacités en matière de drones ou d'autres composants de frappe et de reconnaissance, ou encore de plateformes de données et de réseaux de communication résilients pouvant fonctionner indépendamment des acteurs extérieurs. Les menaces militaires actuelles qui pèsent sur l'UE nécessitent également la création d'une **DARPA** européenne, axée sur les technologies avancées indépendantes et l'innovation à double usage, ainsi qu'un changement fondamental dans les marchés publics de défense: il faut abandonner les chars lourds et vulnérables et l'artillerie lourde, au profit de la production en série de systèmes numériques intégrés, à faible coût, de saturation et d'effecteurs. En fin de compte, le renforcement des capacités de défense de l'UE nécessitera une collaboration plus étroite entre les États membres : les données militaires doivent rester sous juridiction européenne et être protégées de toute influence extérieure.

- 30 Dix ans après son annonce, le marché unique numérique de l'UE reste inachevé, ce qui a des répercussions sur les normes de sécurité et la protection des consommateurs, freine l'innovation et limite la taille que nos entreprises peuvent atteindre, ce qui nuit à leur compétitivité mondiale. Pourtant, dans le climat géopolitique tendu qui règne actuellement, l'UE a une occasion rare de sortir de l'impasse interne qui dure depuis longtemps et libérer tout le potentiel du marché unique des produits et services numériques.
- Réforme 2 :  
Marché unique  
numérique**
- 31 Comme l'ont préconisé **Mario Draghi** et **Enrico Letta**, l'achèvement de l'union des marchés des capitaux (par exemple, des règles communes en matière d'insolvabilité et de fiscalité, ainsi qu'une **loi européenne** unifiée sur la cotation en bourse afin de rationaliser les introductions en bourse) et de l'union bancaire doit constituer la pierre angulaire de ce deuxième paquet de réformes, afin de réduire davantage les inefficacités et les coûts liés aux investissements transfrontaliers. L'UE doit également adopter rapidement le « **28e régime** » envisagé, un cadre juridique européen facultatif que les entreprises peuvent choisir d'utiliser dans tous les États membres, parallèlement aux législations nationales (sans toutefois les remplacer). Si aucune de ces trois initiatives n'est spécifique au domaine numérique, elles constitueraient néanmoins un accélérateur majeur pour la reprise et la performance de l'ensemble du marché unique numérique. Cela serait d'autant plus vrai si elles sont intégrées dans un « **programme de croissance des entreprises** » plus vaste qui rassemble et rationalise la multiplicité des fonds technologiques afin d'offrir des voies de croissance rapide aux entreprises en phase d'expansion dans l'UE, qui seraient autrement incitées à se délocaliser aux États-Unis, en Asie ou au Moyen-Orient. Le programme devrait toutefois également introduire d'autres mesures de soutien au-delà du financement, telles que des incitations fiscales élargies pour les investisseurs providentiels, des labels de l'UE pour les capital-risqueurs de confiance, la facilitation des contrats transfrontaliers sur la base de clauses contractuelles types et de modèles, et des modèles plus efficaces de partage des redevances, pour n'en citer que quelques-unes.
- 32 Les marchés publics sont un autre outil sous-utilisé qui devrait être mis à profit pour stimuler l'économie numérique de l'UE. L'intégration d'une « clause « **achetez européen** » dans les technologies » dans les cadres juridiques pertinents existants permettrait de fixer des objectifs clairs en matière de marchés publics, alignés sur la « voie européenne ». Cela encouragerait les produits et services numériques fabriqués en Europe en soutenant les autorités publiques qui choisissent de recourir à des fournisseurs européens<sup>1</sup>. Une décision d'achat en faveur d'un fournisseur non européen devrait toujours être accompagnée de la divulgation des critères de sélection ainsi que d'une justification complète des motifs qui ont motivé cette décision. L'introduction de « chèques pour le changement technologique » pour les autorités publiques contribuerait à surmonter les effets de verrouillage importants. Une telle politique pourrait également créer des incitations supplémentaires pour orienter la demande du secteur privé vers les technologies européennes grâce à des exigences en matière d'interopérabilité et de diversité des fournisseurs. La prochaine réforme **des**

---

<sup>1</sup> Sur la base du système de certification 2020, élaboré par l'ECSO, une telle entreprise devrait (a) être basée en Europe (= entité juridique dont le siège social est situé en Europe), (b) être détenue par des intérêts européens (= doit fournir une assurance raisonnable qu'il n'y a pas de contrôle majeur de l'extérieur de l'Europe, avec immunité vis-à-vis d'autres juridictions et stockage et traitement des données sur le territoire européen), et (c) avoir l'Europe comme lieu d'activité principal (= plus de 50 % des activités de R&D et plus de 50 % du personnel (ETP) situés dans l'UE27, l'AELE, l'EEE, le Royaume-Uni).

**directives sur les marchés publics** devrait être mise à profit pour introduire des calendriers ambitieux, des mécanismes de contrôle efficaces, exiger des engagements en vue de l'adoption de normes techniques harmonisées et garantir un niveau élevé de cyber-résilience ainsi qu'une diversité suffisante de la chaîne d'approvisionnement et des fournisseurs.

33 Enfin, la politique de concurrence doit être réformée afin de mieux refléter les réalités des marchés numériques actuels. L'UE ainsi que les autorités nationales de concurrence devraient ainsi élargir leur champ d'action à des domaines tels que la sécurité nationale, la protection des données et de la vie privée, le droit du travail, les droits de propriété intellectuelle ou les stratégies industrielles lorsque ceux-ci sont pertinents pour une analyse de la concurrence. À cet égard, l'ensemble de la « **boîte à outils de la politique de concurrence de l'UE** » devrait être révisé, notamment en adaptant les règles en matière de concentrations et en introduisant de plus grandes possibilités de faire respecter les conditions imposées aux concentrations a posteriori, en autorisant des politiques plus souples en matière d'aides d'État dans les secteurs stratégiques et en mettant en place des procédures agiles, des délais plus courts et des processus décisionnels transparents. Si les ajustements devraient permettre à la **DG Concurrence** de la Commission d'intervenir plus rapidement et plus efficacement dans tous les cas présentant une dimension européenne, de nouvelles garanties institutionnelles devraient faire en sorte que les enquêtes ne puissent plus être interrompues pour des raisons politiques ou nationales. Cette nouvelle politique de concurrence de l'UE, y compris la mise en œuvre de nouvelles lois telles que **le règlement sur les subventions étrangères** et **la loi sur les marchés numériques**, nécessitera des efforts de recrutement considérablement accrus.

34 Alors que la Chine et les États-Unis façonnent un nouvel ordre numérique mondial selon leurs propres conditions, l'UE risque de devenir un simple spectateur dans une compétition qui définira la vie quotidienne pour les années à venir. Mais cette dérive stratégique offre également une chance de repartir sur de nouvelles bases : en intégrant systématiquement la « voie européenne » dans sa boîte à outils de politique étrangère, l'UE sera mieux à même de défendre ses intérêts et de promouvoir sa propre vision de la sphère numérique, tout en redynamisant des alliances et des partenariats essentiels, notamment avec les États-Unis, en réaffirmant son statut de partenaire souverain, fondé sur des valeurs et fiable.

### Réforme 3: Géopolitique

35 Une étape fondamentale de cette réforme consistera à établir une liste régulièrement mise à jour de « **partenaires internationaux de confiance** », similaire à la liste des **principaux alliés non membres de l'OTAN (MNNA)** aux États-Unis. Cette liste garantira que les efforts de diversification dans les domaines des matières premières, des semi-conducteurs, des infrastructures numériques ou des applications critiques privilégient des partenaires sélectionnés parmi des pays démocratiques partageant les mêmes valeurs. Cela permettrait de réduire au minimum la dépendance de l'UE à l'égard des régimes autoritaires et des pays hostiles, y compris les entreprises privées ou les organisations sous leur contrôle. Une coopération accrue avec ces partenaires sélectionnés permettrait également à l'UE de mieux tirer parti des domaines dans lesquels elle possède des avantages naturels. Des dialogues permanents sur des sujets tels que la technologie quantique ou les chaînes

d'approvisionnement avancées en semi-conducteurs devraient être engagés avec tous les partenaires internationaux de confiance figurant sur la liste, en s'appuyant sur les **conseils de partenariat numérique** existants et les éléments pertinents du **programme d'action pour la décennie numérique**.

- 36 Afin de devenir un acteur plus affirmé dans le domaine de la gouvernance numérique, un nouveau « **groupe de travail sur la gouvernance mondiale** » permanent pour les États membres devrait être créé au sein du Conseil de l'UE. Ce groupe de travail adopterait ses décisions à la majorité qualifiée, contribuant ainsi à aligner les 27 gouvernements nationaux sur la scène mondiale et visant à ce que l'UE parle d'une seule voix. La « voie européenne » devrait être promue de manière stratégique dans toutes les organisations internationales et dans le cadre de **la stratégie « Global Gateway »**. Avant les votes clés au niveau des Nations unies ou les négociations importantes, le groupe de travail ne devrait pas se contenter de se coordonner en interne, mais contribuer également à revitaliser les alliances existantes (par exemple l'OTAN) et à former de nouveaux partenariats stratégiques, en particulier avec les partenaires internationaux de confiance énumérés. En collaboration avec un commissaire européen chargé de la normalisation technique, le groupe de travail devrait également s'efforcer de regagner le leadership dans tous les organismes internationaux de normalisation concernés, tout en essayant de rallier des soutiens en faveur d'un nouveau cadre mondial de gouvernance numérique. **Le forum de haut niveau sur la normalisation européenne** devrait élaborer un modèle pour toutes les demandes de normalisation de la Commission, intégrant les principes fondamentaux de la « voie européenne » afin d'assurer leur mise en œuvre cohérente dans tous les secteurs. Des investissements publics importants dans les organismes de normalisation européens et nationaux ainsi que des allègements fiscaux pour les entreprises qui embauchent des experts en normalisation semblent inévitables, tout comme une **révision du règlement (UE) n° 1025/2012** afin de répondre à l'essor des normes fondées sur des logiciels, de renforcer la représentation des parties prenantes de l'UE et d'atténuer la position dominante des grandes entreprises technologiques étrangères.
- 37 Enfin, la politique commerciale de l'UE doit se recentrer sur le commerce numérique, à la fois pour combler les lacunes de la chaîne de valeur, où il n'existe aucune alternative basée dans l'UE, et pour stimuler l'exportation des technologies européennes vers les pays tiers. À cet effet, une nouvelle « **initiative pour le libre-échange stratégique** » devrait viser à étendre les accords de libre-échange de l'UE à tous les États membres du Conseil de l'Europe, de l'OTAN et de l'OCDE, tout en veillant à ce que les chapitres relatifs au commerce numérique soient inclus dans chacun de ces accords. Des accords tels que l'accord de **partenariat économique UE-Japon** et **l'accord de coopération commerciale UE-Royaume-Uni** devraient ainsi servir de modèles pour faciliter le libre-échange tout en évitant le protectionnisme. Les chapitres sur le numérique qui font défaut dans les accords de libre-échange existants doivent être renégociés, et les accords en cours avec le **Mercosur**, **l'Australie**, **l'Inde**, **l'Indonésie**, les **Philippines** et la **Thaïlande** doivent être finalisés et ratifiés. Les négociations avec **les États-Unis** et le **Conseil de coopération du Golfe (CCG)** doivent être relancées et conclues dès que possible.

38 La superpuissance réglementaire qu'est l'UE risque de s'effondrer sous son propre poids, prisonnière d'un labyrinthe de règles fragmentées, de procédures redondantes et de lacunes dans la mise en œuvre. Mais cette surcharge représente également un moment décisif : en rationalisant sa gouvernance numérique et en alignant ses objectifs réglementaires sur ses résultats stratégiques, l'UE peut retrouver sa capacité à jouer un rôle moteur, tant au niveau interne qu'au niveau mondial, avec agilité, efficacité et dans le respect des principes.

#### Réforme 4: Bonne Gouvernance

39 Une première étape cruciale de ce paquet de réformes consiste à transformer le « **Conseil d'examen de la réglementation** » en l'une des huit institutions de l'UE, indépendante de la Commission européenne, dont elle dépend actuellement. Parallèlement à une Cour des comptes européenne dotée de pouvoirs accrus, le nouveau Conseil serait doté de ressources suffisantes pour mener des évaluations ex post de manière plus systématique et pour surveiller l'ensemble du cycle politique de l'UE, en veillant à ce que toutes les lois adoptées par l'UE soient adaptées à leur objectif, que le programme pour une meilleure réglementation soit mis en œuvre et que la boîte à outils 2023 pour **une meilleure réglementation** soit scrupuleusement suivie pour toute nouvelle initiative législative. Le Conseil d'examen réglementaire et la Cour des comptes européenne commenceraient par procéder à un contrôle d'adéquation **complet des 101 lois adoptées** dans le domaine numérique et adresseraient des recommandations politiques à la Commission. L'objectif de cet exercice serait de réduire considérablement la charge réglementaire, de supprimer les chevauchements et les contradictions juridiques, et d'intégrer des clauses de caducité dans les lois afin de garantir leur adaptabilité. L'intégration du « **principe d'innovation** » dans les traités de l'UE, comme proposé par le CPES en 2016, est également importante. Les nouvelles lois élaborées par les colégislateurs de l'UE devraient être précises et fondées sur des principes, à l'instar de la directive de **1985 sur la responsabilité du fait des produits**. La législation secondaire, les lignes directrices, les protocoles techniques et les normes techniques harmonisées fourniront les spécifications nécessaires. Le rôle du Parlement européen dans l'élaboration de la législation secondaire devrait être renforcé (notamment en incluant les députés européens dans **les comités de comitologie**), afin d'accroître la responsabilité et la transparence de cette partie du cycle politique de l'UE, tout en préservant la souplesse de ces processus.

40 La mise en œuvre doit également être réformée. Par principe, seuls les États membres ou des agences indépendantes de l'UE devraient être chargés de faire respecter les lois numériques. La Commission doit renoncer à son rôle politisé d'exécutant et se concentrer à nouveau uniquement sur la mise en œuvre des lois. Le Comité de contrôle réglementaire et la Cour des comptes européenne présenteraient une proposition sur la manière de réduire le réseau actuel de **82 mécanismes de gouvernance numérique**, par exemple en désignant l'ENISA comme autorité unique en matière de cybersécurité et en créant une nouvelle « **Agence pour l'application des règles numériques** » indépendante, chargée de superviser toutes les lois relatives à l'IA, aux données et aux plateformes (par exemple le RGPD, la DSA, la DMA, la loi sur l'IA, la loi sur les données). Cette nouvelle agence pourrait imposer des interdictions permanentes aux entreprises qui ont systématiquement violé les lois de l'UE ou qui agissent pour le compte d'un adversaire étranger. L'Agence pour l'application des règles numériques jouerait également un rôle crucial dans la lutte contre la menace croissante que représentent la manipulation de l'information et les attaques hybrides. Tandis qu'un **centre de contact Europe Direct** considérablement élargi fournirait une plateforme interactive

d'informations vérifiées, avec des informations scientifiques diversifiées et mises à jour en permanence afin de lutter efficacement contre la désinformation et de protéger un droit à la liberté d'expression substantiel et nuancé, la nouvelle agence mettrait en place un système d'alerte précoce indépendant capable d'identifier les comportements non authentiques et les opérations d'influence hostiles coordonnées, en coopération étroite avec les autorités répressives et les forces militaires afin de riposter si nécessaire.

41 Les obligations de déclaration des entreprises doivent être réduites de moitié grâce à un « **paquet de conformité simplifiée** » qui établit un nouveau principe de « déclaration unique » et rationalise la conformité en la concentrant auprès d'une seule autorité publique désignée. À cet égard, **le guichet unique numérique** devrait être perfectionné pour devenir un guichet unique ambitieux de l'UE. Des outils logiciels basés sur l'IA doivent être mis à la disposition des entreprises pour les aider à effectuer des contrôles de conformité automatisés, y compris l'analyse de code et l'évaluation des risques, afin de réduire les coûts de mise en conformité (par exemple, des tests automatisés et des garde-fous pour mesurer la fiabilité et la résilience des systèmes d'IA sur la base d'exigences réglementaires spécifiques prévues dans la loi sur l'IA). Des environnements expérimentaux dits « bacs à sable », pré- et post-réglementaires, intégrés dans **les pôles européens d'innovation numérique** (EDIH) existants, contribueraient à produire des données concrètes pour les autorités publiques, à favoriser l'apprentissage réglementaire des deux côtés et à encourager l'expérimentation dans un environnement juridiquement sûr. Les bacs à sable doivent également inclure des outils d'automatisation afin d'intensifier et d'améliorer le processus de test, comme le propose l'OCDE dans son **rapport de 2023**.

## Réforme 5: Approvisionnement énergétique

42 Les ambitions numériques de l'UE risquent de stagner en raison des prix élevés de l'énergie et de la pression croissante sur la sécurité de l'approvisionnement, ce qui compromettrait les efforts visant à réduire les dépendances critiques et à rester économiquement compétitif. Ce défi peut toutefois conduire à une réinvention stratégique : en alignant ses programmes en matière de numérique et de durabilité, l'UE peut transformer les contraintes énergétiques en un catalyseur pour une croissance plus intelligente et plus verte, ainsi que pour une innovation de pointe dans le domaine des infrastructures de données et de la production de matériel informatique.

43 Afin d'atteindre un degré réaliste de souveraineté énergétique et de renforcer les capacités technologiques de l'UE, la Commission devrait avant tout proposer un nouvel « **accord sur le mix énergétique** » équilibré. À cet égard, le rôle de l'énergie nucléaire, qui représente déjà 23 % de l'électricité produite dans l'UE, devrait être réexaminé, tout en tenant pleinement compte de ses capacités d'expansion relativement plus lentes. Néanmoins, les investissements dans les technologies nucléaires actuelles et de quatrième génération ne devraient plus être **tabous**, car elles offrent en théorie une **source d'énergie sûre et ininterrompue**, idéale pour alimenter les centres de données et réduire la facture énergétique des entreprises technologiques. Dans le même temps, l'UE doit augmenter considérablement ses investissements dans les énergies renouvelables, qui sont essentielles pour atteindre nos objectifs climatiques à long terme et notre indépendance énergétique. Les énergies renouvelables sont plus rapides et

moins coûteuses à déployer que les centrales au gaz naturel (en tant que solution provisoire) et les nouvelles capacités nucléaires (en tant que solution à long terme), complétant ces deux sources d'énergie, comme l'a suggéré à plusieurs reprises [l'Agence internationale de l'énergie](#). Cet accord équilibré, qui prévoit également des seuils minimaux d'énergie réservés aux fournisseurs de l'UE, renforcera l'accessibilité, la sécurité et la durabilité de l'énergie dans l'UE.

- 44 La révision prévue en 2026 du « [programme d'action pour la décennie numérique](#) » offre une occasion unique de transformer le cœur industriel de l'Europe en une économie rentable, interconnectée et circulaire. Un suivi et une évaluation clairs des secteurs à forte intensité énergétique (tels que la construction, les transports, l'industrie manufacturière et l'agriculture) et des stratégies visant à rendre les infrastructures essentielles plus résilientes, plus sûres et mieux gérées numériquement (par exemple les gazoducs et oléoducs, les systèmes de gestion de l'eau et les transports) doivent être combinés avec les objectifs jusqu'à présent uniquement numériques du programme. Des indicateurs de performance clés spécifiques, s'appuyant sur les travaux de la [Coalition européenne pour une numérisation verte](#), aideront à mesurer les progrès globaux de la transition vers une économie verte et numérique. Un plan d'investissement parallèle visant à mettre en commun les ressources existantes et à donner la priorité au financement de solutions innovantes dans le domaine des technologies propres, ainsi qu'au renforcement des pratiques de l'économie circulaire en promouvant le [passeport numérique](#) et en créant un marché secondaire pour les équipements TIC recyclés, accélérera encore les processus de transition jumelle.
- 45 Un « **marché commun de l'électricité de l'UE** » constitue le dernier pilier de ce cinquième paquet de réformes. La mise en place d'une surveillance réglementaire forte, la rationalisation des cadres nationaux et l'élimination des obstacles bureaucratiques, tels que les retards dans l'octroi des autorisations, sont essentielles pour l'électrification des secteurs numériques clés. Ce nouveau cadre harmonisera la taxation et les redevances énergétiques dans les États membres et introduira des incitations fiscales et des aides d'État afin d'encourager les investissements à grande échelle dans les réseaux et compteurs intelligents, les technologies de chauffage et de refroidissement, les solutions de stockage, les lignes à haute tension et les vecteurs énergétiques alternatifs tels que l'hydrogène pour les applications industrielles difficiles à électrifier. L'UE peut compléter ce nouveau cadre par un protocole ouvert pour les marchés de l'énergie, comme le propose par exemple l'initiative « [Digital Energy Grid](#) » (DEG), qui permettrait l'intégration des transactions entre producteurs et consommateurs à toutes les échelles.

- 46 Malgré sa qualité de vie exceptionnelle, l'UE perd du terrain dans la course mondiale aux talents technologiques, freinée par une numérisation lente, une fragmentation réglementaire et des obstacles à la mobilité. Alors que la Commission européenne **estime** que l'UE aura besoin de 20 millions de spécialistes des TIC d'ici 2030, nous en employons actuellement **un peu moins de la moitié**. Ce défi représente toutefois une opportunité unique: en mettant en avant sa culture du travail inclusive et diversifiée, la liberté académique et son État-providence, l'UE peut se positionner comme **une destination unique et attrayante pour les meilleurs talents numériques**, indispensables pour mener à bien la transformation numérique de l'Europe.
- Reform 6:  
Digital Skills & Talent**
- 47 La première étape de ce sixième paquet de réformes doit être la transformation de la **directive 2021/1883** en un « **règlement sur la carte bleue** » pleinement harmonisé. Il devrait inclure un « programme d'acquisition de compétences technologiques » qui crée une procédure accélérée pour les professionnels des TIC issus de pays tiers. En approuvant automatiquement les candidats qualifiés issus d'universités et d'établissements de formation étrangers reconnus par l'UE, l'UE pourrait également réduire considérablement les formalités administratives. Les personnes qui remplissent les critères d'emploi essentiels passeraient sans difficulté d'un permis temporaire à un permis de séjour permanent, ce qui garantirait le maintien des talents au sein de l'Union. Afin de réduire la barrière linguistique, les États membres doivent accélérer considérablement l'adoption de l'anglais comme langue officielle supplémentaire pour tous les services publics. Des outils d'IA sécurisés joueront un rôle clé dans cette mise en œuvre. Cette mesure devrait également être complétée par des cours de langue gratuits ou fortement subventionnés proposés par les employeurs, car la diversité linguistique est non négociable au sein de l'UE et constitue indéniablement une valeur ajoutée.
- 48 Une nouvelle « **initiative européenne pour les talents technologiques** » sera essentielle pour retenir et former les talents locaux. Cette initiative supprimerait les obstacles à la mobilité, introduirait des incitations fiscales pour les travailleurs hautement qualifiés de l'UE et simplifierait les modalités de travail transfrontalier au sein de l'UE. Elle proposerait un « système européen de diplômes » interopérable qui garantirait la reconnaissance mutuelle des qualifications dans toute l'UE tout en tenant compte de la diversité des parcours d'apprentissage. Parallèlement, l'initiative introduit un nouveau « programme européen de certification numérique » qui crée un ensemble de normes européennes pour attester les compétences, couvrant les principaux rôles professionnels dans le domaine numérique et offrant une alternative aux normes de facto des principaux acteurs américains. Enfin, elle s'accompagne d'un nouveau cadre européen pour les plans d'actionnariat salarié, qui renforce les incitations à rester en poste, tandis qu'un nouveau « programme Science2Commerce » favorise les transferts fluides entre le monde universitaire et l'industrie.

49 Une réforme radicale de l'éducation est tout aussi cruciale. Le « plan d'action pour **l'éducation numérique** 2021-2027 » serait transformé en un « **Pacte européen pour l'éducation numérique** » contraignant, qui comprendrait la normalisation des programmes d'études (en mettant davantage l'accent sur les compétences en matière de STEM et de TIC ainsi que sur la culture numérique) dans tous les États membres, sur la base des recommandations d'un nouveau « comité consultatif d'experts » et des engagements concrets des États membres en faveur d'investissements à grande échelle dans l'infrastructure numérique des écoles et des universités, le matériel pédagogique et la formation des enseignants. Tout aussi importantes sont les campagnes complémentaires à grande échelle visant à relever le niveau commun de culture numérique de tous les employés et travailleurs, à introduire deux nouveaux programmes d'urgence pour constituer des réservoirs de talents au cours des cinq prochaines années avec des milliers de nouveaux experts en normalisation et en cybersécurité, et à lancer un programme pour les start-ups et les PME afin de former et de préparer la prochaine génération de chefs d'entreprise. Étant donné que les politiques actuelles d'autres pays créent un environnement moins propice à la recherche indépendante, l'UE devrait en fin de compte tirer parti de son milieu universitaire actuellement beaucoup plus ouvert pour attirer les meilleurs cerveaux dans le domaine des technologies en leur offrant une procédure accélérée pour obtenir la citoyenneté européenne et une rémunération adéquate grâce à des programmes de bourses spéciaux complétant les salaires universitaires relativement bas dans l'UEA.



# 5 Conclusion et appel à l'action

- 50 L'UE se trouve à un moment de choix historique. Les défis décrits dans le présent document – tensions géopolitiques, dépendances technologiques, fragmentation des marchés et retard en matière d'innovation – ne sont pas de simples préoccupations politiques ; ils mettent en péril l'ensemble du projet européen. Mais ces défis ne sont pas insurmontables. Avec une vision, une unité et une action résolue, l'UE peut tracer la voie vers un avenir numérique solide, résilient et prospère.
- 51 La « voie européenne » est plus qu'un slogan : elle offre un plan d'action concret pour une approche cohérente en matière de politique numérique, ancrée dans les valeurs démocratiques, l'innovation centrée sur l'humain et une collaboration ouverte et fondée sur des règles. Cette vision ne consiste pas à fermer l'UE au monde, bien au contraire. Il s'agit de construire une UE qui montre l'exemple, façonne les normes techniques mondiales, favorise des partenariats internationaux fiables et fait progresser ses intérêts aux côtés de partenaires partageant les mêmes valeurs. Tout comme le consortium Airbus a prouvé autrefois que la collaboration européenne était capable de créer un champion industriel mondial, les acteurs technologiques européens d'aujourd'hui peuvent eux aussi former des coalitions de volontaires et développer l'innovation au-delà des frontières et des continents.
- 52 Pour concrétiser cette vision, l'Europe doit mobiliser la volonté politique nécessaire pour agir avec audace et cohérence. Elle doit achever son marché unique numérique, investir dans les technologies d'avenir, attirer et retenir les meilleurs talents et défendre efficacement ses infrastructures numériques ainsi que sa souveraineté territoriale. Elle doit assumer son rôle de référence mondiale, en suscitant un « deuxième effet Bruxelles » qui aligne la coopération internationale sur les principes européens d'interopérabilité, de durabilité et de fiabilité. Et elle doit traduire ses ambitions en actions, en transformant des stratégies abstraites en résultats concrets et ses visions initiales en institutions durables.
- 53 Le temps des demi-mesures est révolu. Le monde est devenu plus dur. Il est temps que l'Europe se montre elle aussi plus ferme. À une époque marquée par les bouleversements technologiques et la concurrence géopolitique, l'UE ne peut se permettre de dériver ou de se diviser. L'unité, la collaboration et une action résolue sont la seule voie à suivre. Les décideurs politiques, les entreprises, les innovateurs et les citoyens doivent se rallier à une mission commune : garantir l'avenir numérique de l'UE selon les conditions de l'Europe.
- 54 Il ne s'agit pas seulement de défendre le passé, mais aussi d'embrasser l'avenir. Un avenir où les entreprises européennes établissent des normes mondiales, où les citoyens européens profitent des libertés technologiques sans compromettre leurs droits, et où l'UE s'impose comme un acteur souverain et confiant sur la scène mondiale.
- 55 Que ce soit notre appel à l'action : travailler ensemble, au-delà des secteurs et des frontières, pour construire la « voie européenne », une voie de l'innovation, de la résilience et de la prospérité. Si nous agissons avec courage et détermination, l'UE numérique dont nous rêvons peut devenir l'UE numérique que nous réalisons. Le moment est venu.

# COAUTEURS

**Kai Zenner.** Chef de cabinet et conseiller en politique numérique du député européen Axel Voss (PPE) au Parlement européen, où il se concentre sur l'IA et la politique en matière de données, la transition numérique de l'UE et les principes de bonne gouvernance. Kai est « Fellow of Practice » au TUM Think Tank ainsi que membre du réseau d'experts de l'OCDE sur l'IA et de l'Alliance pour la gouvernance de l'IA au Forum économique mondial. Il a été élu meilleur assistant parlementaire européen et classé 13<sup>e</sup> dans le Power 40 de Politico en 2023, a reçu le prix européen de l'IA de l'EAIF en 2024 et a été nommé dans la liste Euronews 2025 des personnalités influentes dans le domaine de la politique technologique.



**Robin Berjon.** Technologue spécialisé dans la gouvernance numérique. Il est directeur de Supramundane Agency et directeur adjoint de la Fondation IPFS. Auparavant, il était vice-président de la gouvernance des données au New York Times et vice-président du conseil d'administration du World Wide Web Consortium. Son travail se concentre sur la mise en place d'une gouvernance démocratique durable de la technologie et la conception d'une sphère numérique fonctionnant dans l'intérêt public à l'échelle planétaire.



**Cristina Caffarra.** Économiste, experte en droit de la concurrence avec plus de 25 ans d'expérience dans la direction d'analyses économiques dans le cadre de multiples enquêtes de concurrence sur des fusions et des pratiques de conduite importantes, devant la CE et les agences de concurrence du Royaume-Uni, de plusieurs États membres et à travers le monde. Elle a fourni des preuves économiques expertes dans de multiples affaires litigieuses devant les tribunaux (de la Cour générale à Luxembourg à la Haute Cour et au Tribunal d'appel de la concurrence entre autres). Cristina est une contributrice reconnue au débat mondial sur la réglementation de l'économie numérique et sur le rôle de la politique de concurrence dans le contexte géopolitique actuel. Elle intervient régulièrement et participe à des tables rondes sur la concurrence, la politique numérique, la politique industrielle et le commerce. Cristina est professeure honoraire à l'University College London et cofondatrice du CEPR (Competition Research Policy Network).



**Francesco Bonfiglio.** Co-fondateur et PDG de Dynamo – The European Cloud Alternative (dynamo.cloud), ancien PDG de Gaia-X (gaia-x.eu), co-auteur du manifeste Euro-Stack (euro-stack.eu), cofondateur et membre du conseil d'administration de la start-up d'IA FoolFarm (foolfarm.com), entrepreneur, conférencier et expert en stratégie numérique. Il possède 35 ans d'expérience dans le secteur des technologies et a occupé des postes de direction dans des entreprises de premier plan telles que Rational, Unisys, Hewlett-Packard, Accenture, Engineering experience in the technology industry, and served as an executive for top firms like Rational, Unisys, Hewlett-Packard, Accenture, Engineering.





**Sebastiano Toffaletti.** Cofondateur et secrétaire général de l'European DIGITAL SME Alliance, la plus grande association professionnelle de l'UE représentant plus de 45 000 petites et moyennes entreprises dans le secteur technologique. Sebastiano est vice-président de l'ETSI, l'Institut européen des normes de télécommunication, un organisme de normalisation qui compte plus de 900 membres issus de 65 pays et contribue à l'élaboration de normes technologiques mondiales telles que la 4G et la 5G. Sebastiano est vice-président de l'ECSO, l'Organisation européenne pour la cybersécurité, un partenariat public-privé de l'UE et le plus grand écosystème de cybersécurité en Europe.

**Eline Chivot.** Analyste politique à la Commission européenne, DG CONNECT, où elle soutient le programme politique « Décennie numérique ». Elle a précédemment occupé le poste de conseillère principale en matière de politique numérique et d'affaires économiques au Parti populaire européen (PPE). Forte d'une expérience dans des groupes de réflexion et des associations professionnelles, elle possède une expertise dans les politiques publiques liées aux technologies, notamment les données, les technologies émergentes, la concurrence et la cybersécurité. Son expérience couvre également la défense et les affaires internationales, notamment grâce à ses recherches au Centre d'études stratégiques de La Haye.



**Dimitar Lilkov.** Chercheur principal au Centre Wilfried Martens pour les études européennes (affilié au PPE) à Bruxelles. Ses domaines d'expertise spécifiques couvrent l'Union européenne de l'énergie, la sécurité énergétique et les politiques de décarbonisation. Dans le domaine numérique, ses thèmes de recherche portent notamment sur la nouvelle réglementation européenne en ligne, la protection de la vie privée, la désinformation, ainsi que la concurrence technologique avec la République populaire de Chine.

**Nathan Shepura.** Ancien conseiller politique de longue date au PPE et au Parlement européen au sein du groupe PPE, il est aujourd'hui chercheur associé au Centre Wilfried Martens pour les études européennes et directeur senior à Bruxelles pour Inline Policy, un cabinet de conseil en technologie basé à Londres. Il est titulaire d'une licence en allemand et en philosophie du Wheaton College (Illinois, États-Unis), d'une maîtrise en anglais de l'université de l'Alabama à Birmingham et d'une maîtrise en relations internationales de la Johns Hopkins University School of Advanced International Studies.





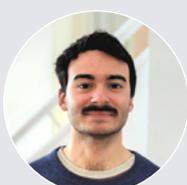
**Gonçalo Carriço.** Il travaille comme conseiller politique et stratégique pour le député européen Paulo Cunha (groupe PPE) au Parlement européen. Auparavant, il a travaillé comme responsable de la politique publique numérique pour le Grupo Santander, comme directeur associé pour les affaires européennes chez AT&T et pour le Parti populaire européen en tant que conseiller politique pour l'innovation, la technologie et la politique numérique. Avant de venir à Bruxelles, il a servi pendant huit ans dans la marine portugaise et a travaillé dans le secteur public au Portugal. Gonçalo a contribué à la réflexion politique de l'UE au sein du Centre Martens dans son domaine de compétence, en tant qu'auteur d'ouvrages sur la transformation numérique, la libre circulation des données, la cybersécurité et la cyberdéfense, ainsi que sur l'intelligence artificielle. Il a étudié l'informatique à Lisbonne et la politique de l'UE à Bruxelles.

**Pencho Kuzev.** Conseiller politique à la Fondation Konrad Adenauer (étroitement associée au groupe CDU / PPE) à Berlin, spécialisé dans l'économie des données et la politique de la concurrence, avec un accent particulier sur la mise en œuvre de la loi sur les marchés numériques en Europe. Pencho est également l'organisateur du « Sommet européen sur les données », l'événement phare de la fondation sur la concurrence et la politique numérique.



**Clark Parsons.** Directeur général de la Innovate Europe Foundation, PDG du European Startup Network, conseiller chez United Founders et membre du conseil consultatif de l'ESNA, l'Alliance européenne des nations start-up. Clark a précédemment travaillé comme journaliste, a été responsable pays dans un réseau international de vente informatique, a cofondé la société de téléphonie VoIP Vortel GmbH et a été pendant longtemps directeur général de la Berlin School of Creative Leadership.

**Felix Styma.** Fondateur et associé gérant d'iconomy, un organisme de renforcement des capacités de premier plan pour l'écosystème européen des startups et des scale-ups basé à Berlin. Felix est également conseiller principal de l'Innovate Europe (IE.F) et coordonne la coalition paneuropéenne pro-DMA « Initiative for Neutral Search ».



**Claudio Minutillo Turtur.** Consultant en politique technologique chez iconomy, où il se concentre sur la concurrence, l'IA et la politique d'innovation. Auparavant, il a travaillé sur la politique numérique de l'UE au ministère italien des Affaires européennes, chez Volt Europa et Capgemini. Claudio croit fermement au potentiel de l'écosystème technologique européen et au rôle que peut jouer une réglementation efficace pour libérer tout son potentiel, en particulier dans le



**Zach Meyers.** Directeur de recherche au Centre sur la réglementation en Europe (CERRE) et chercheur associé au Centre pour la réforme européenne. Auparavant directeur adjoint du Centre on European Reform, Zach possède une expertise reconnue en matière de réglementation économique et d'industries de réseau telles que les télécommunications, l'énergie, les paiements, les services financiers et les aéroports. Outre ses activités de conseil dans le secteur privé, il possède plus de dix ans d'expérience en tant qu'avocat spécialisé dans la concurrence et la réglementation, et a été consultant auprès de gouvernements, de régulateurs et d'institutions multilatérales sur les réformes de la concurrence dans les secteurs réglementés.

**Gautam Kamath.** Consultant indépendant en politiques publiques et associé au sein de l'équipe Économie numérique et gouvernance de l'ECDPM. Il a passé plus de dix ans à travailler pour des entreprises technologiques de premier plan dans différentes régions du monde, ainsi que pour de grandes organisations internationales telles que les Nations unies et la Banque mondiale, et a conseillé d'autres groupes de réflexion. Gautam est titulaire d'un master en politiques publiques de la Harvard Kennedy School, d'un MBA de l'Université nationale de Taiwan et d'une licence de l'Université de Maastricht.



**Katja Munoz.** Chercheuse à la DGAP (Centre pour la géopolitique, la géoéconomie et la technologie) à Berlin, elle étudie les interactions complexes entre les réseaux sociaux et la politique. Ses recherches portent sur l'intersection entre l'intelligence artificielle (IA) et la démocratie, avec un accent particulier sur la géopolitique de l'IA et les technologies émergentes qui remodelent l'intégrité de l'information en ligne.

**Philipp Hacker.** Titulaire de la chaire de droit et d'éthique de la société numérique à l'European New School of Digital Studies (ENS) de l'Université européenne Viadrina de Francfort (Oder). Il conseille régulièrement les législateurs nationaux et européens, les agences de régulation et l'industrie. Philipp a cofondé et co-dirige le Consortium international d'experts sur la réglementation, l'économie et l'informatique de l'IA (RECSAI). Il est rédacteur en chef de AI in Society, une collection numérique en 11 volumes, et de The Oxford Handbook of the Foundations and Regulation of Generative AI, tous deux publiés par Oxford University Press.



**Andrea G. Rodríguez.** Entrepreneure dans le domaine de l'informatique quantique et chercheuse en politiques publiques. Elle possède une vaste expérience dans les affaires politiques numériques de l'UE, ainsi que dans la coordination et la construction d'écosystèmes technologiques de pointe. Andrea a occupé de nombreux postes de conseil et a enseigné dans des cours universitaires axés sur l'avenir numérique de l'UE.



**Cornelia Kutterer.** Directrice générale d'un cabinet de conseil en affaires juridiques et publiques, professeure adjointe à l'UC Law SF et chercheuse senior au MIAI, Université de Grenoble. Cornelia est spécialisée dans l'intersection entre le droit des technologies, les progrès de l'IA et la réglementation de l'IA. Dans le cadre de ses fonctions de directrice générale du nouveau bureau bruxellois de Considerati, elle combine la politique publique avec le conseil réglementaire et juridique pour ses clients. Elle est membre du conseil d'administration du Centre de gouvernance de l'IA de l'IAPP et du nouveau

Centre de constitutionnalisme et de politique numérique, participe au réseau d'experts en IA de l'OCDE et conseille un groupe de recherche à but non lucratif sur la sécurité de l'IA, Safer AI. Auparavant, Cornelia a dirigé l'équipe Responsible Tech and Competition de Microsoft en Europe, où elle a acquis une vaste expérience dans le domaine des politiques technologiques pendant plus de 15 ans. Dans ses fonctions précédentes, elle a dirigé le département juridique de l'Organisation européenne des consommateurs et a acquis de l'expérience dans un cabinet d'avocats, une association et le Parlement européen. Cornelia Kutterer, avocate allemande diplômée, est titulaire de diplômes de l'université de Hambourg et de l'université de Strathclyde à Glasgow (LLM).

**Emmanuel Kahembwe.** PDG (Royaume-Uni et Irlande) de VDE, l'une des plus anciennes et des plus grandes organisations technico-scientifiques en Europe. Il est coéditeur de AI Trustworthiness au CEN-CENELEC et conseiller principal de l'AI Quality & Testing Hub. Emmanuel préside le comité britannique de normalisation de la robotique au BSI et est membre de son comité sur l'IA. Il siège à des groupes de travail techniques au sein de plusieurs institutions, notamment la Commission européenne, l'EIC, le CEN-CENELEC, l'IEC/ISO, l'OTAN et l'OCDE, qui se concentrent sur l'IA, les TIC, les normes, la confiance numérique, la fiabilité et la sécurité de l'IA, les start-ups et l'innovation. Emmanuel est diplômé de l'université d'Édimbourg (MSc et PhD), de l'université Heriot-Watt (PhD), de l'université Napier (licence) et du Heidelberg Laureate Forum. Son expertise couvre les domaines de l'IA, des données, de la robotique, des systèmes autonomes et des normes.



**Sebastian Hallensleben.** Président du CEN-CENELEC JTC 21, où sont développées les normes européennes en matière d'IA visant à soutenir la réglementation de l'UE, et coprésident des travaux sur les risques et la responsabilité en matière d'IA à l'OCDE. Sebastian est l'initiateur et le président du programme de la Convention sur la confiance numérique et conseiller principal en matière de confiance numérique au KI Park. En tant que directeur de la confiance chez Resaro, il s'efforce de mettre en évidence les vérités fondamentales concernant les capacités des systèmes d'IA. Il se concentre en

particulier sur la mise en œuvre de l'éthique de l'IA, sur la caractérisation de la qualité de l'IA et sur la mise en place d'infrastructures de confiance préservant la vie privée pour un espace numérique plus résilient.



**Philip Piatkiewicz.** Secrétaire général d'Adra, le partenaire privé du partenariat de la Commission européenne sur l'IA, les données et la robotique (ADR). Dans le cadre d'Horizon Europe, Adra vise à mobiliser 2,6 milliards d'euros d'investissements pour stimuler l'impact économique, l'innovation et l'adoption généralisée de ces technologies essentielles. Philip dirige le développement d'Adra en concevant des modèles commerciaux durables, en renforçant sa visibilité grâce à une communication stratégique et en favorisant

la collaboration pour saisir les opportunités du marché. Cela s'appuie sur son succès précédent en tant que secrétaire général du Greater Birmingham et West Midlands Bruxelles bureau, où il a renforcé la position mondiale de la région, négocié des partenariats internationaux en matière d'innovation et mis en place le programme d'accélération « Diatomic ». Il est un professionnel chevronné des affaires européennes et de la gestion de projets, doté d'une expertise approfondie dans les politiques en matière de technologie, d'innovation et de recherche, ainsi que d'une expérience internationale significative dans la coordination de projets collaboratifs complexes.

**Miriam Meckel.** Professeure, entrepreneuse, membre de conseil d'administration et auteure à succès. Depuis 2005, elle est professeure de communication d'entreprise à l'Université de Saint-Gall, où elle a précédemment occupé le poste de directrice fondatrice de l'Institut pour la gestion des médias et de la communication. Elle est également présidente exécutive et cofondatrice d'ada Learning, une plateforme de transformation pour l'innovation à l'ère de l'intelligence artificielle. Elle siège également au conseil d'administration du TX



Group. Auparavant, elle était associée à la faculté du Berkman Center for Internet & Society de Harvard et a occupé de nombreux postes de visite à l'université Fordham de New York, à la Singapore Management University, au Center for European Studies de Harvard University, à l'université de Vienne et à l'université de Neuchâtel. Au début de sa carrière, elle a été secrétaire d'État aux médias dans le gouvernement de Rhénanie-du-Nord-Westphalie et a travaillé comme journaliste, présentatrice et rédactrice pour différentes chaînes de télévision. Miriam a reçu plusieurs distinctions pour son travail, notamment le prix Ernst Schneider pour l'innovation dans les médias et le prix Cicero de l'orateur dans la catégorie Science. Elle a étudié à Münster et Taipei et est titulaire d'un doctorat en sciences de la communication de l'université de Münster.



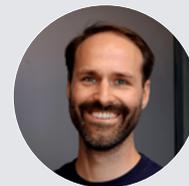
**Léa Steinacker.** Scientifique sociale, entrepreneuse, membre du conseil d'administration et auteure à succès. Elle est présidente exécutive et cofondatrice d'ada Learning, une plateforme qui permet aux employés de tous les secteurs d'acquérir les compétences et l'état d'esprit nécessaires pour stimuler l'innovation à l'ère de l'intelligence artificielle. Elle siège au conseil d'administration de Weleda AG et au comité consultatif sur l'IA de Ringier AG. Elle enseigne également à l'université de Saint-Gall et à la Hertie

School of Governance. Auparavant, Léa a occupé le poste de directrice de l'innovation chez WirtschaftsWoche, le premier magazine économique allemand, et a travaillé avec des organisations de justice sociale en Bosnie-Herzégovine, au Rwanda et en République démocratique du Congo. Léa a été nommée « Future Thinker » 2020 par BCG, « 30 Under 30 » par Forbes, l'une des « Top 30 Under 30 » journalistes par Medium Magazine, et « Atlantik-Brücke Young Leader ». Elle est titulaire d'une licence de l'université de Princeton, d'un MPP de la Harvard Kennedy School et d'un doctorat sur les implications sociales de l'IA de l'université de Saint-Gall.



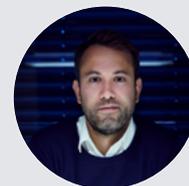
**Carlos Muñoz Ferrandis.** Cofondateur et directeur des opérations d'Alinia AI, une start-up spécialisée dans le déploiement sûr et contrôlé de l'IA générique. Il était auparavant conseiller en IA chez Hugging Face, où il se concentrait sur la gouvernance des LLM, la loi européenne sur l'IA et agissait comme conseiller externe auprès de l'OCDE. Carlos mène des recherches doctorales à l'Institut Max Planck pour l'innovation et la concurrence.

**Till Klein.** Responsable de la réglementation de l'IA à l'AppliedAI Institute for Europe, un organisme à but non lucratif, et expert à l'OCDE.AI et au GPAI. Se concentrant sur les organisations disposant de peu de ressources, il pilote le développement et la mise en œuvre de méthodologies pratiques, de formations et d'outils visant à accélérer la mise en conformité avec la législation européenne en matière d'IA. Son expérience dans le domaine de la réglementation européenne des dispositifs médicaux et des drones, ainsi que son expérience en tant qu'auditeur pour QMS, lui confèrent une perspective pratique sur leur mise en œuvre dans les secteurs de haute technologie. Till est titulaire d'un doctorat en géographie économique et d'un diplôme en ingénierie industrielle.



**Frauke Goll.** Directrice générale de l'AppliedAI Institute for Europe, elle a une formation d'ingénieure industrielle et un doctorat de la Graduate School of Excellence Advanced Manufacturing Engineering GSaME. Forte de 6,5 ans d'expérience au FZI Forschungszentrum Informatik, Frauke a mis en place avec succès une division dédiée à l'innovation, à la stratégie et au transfert tout en codirigeant le DIZ Digitales Innovationszentrum. Frauke a mené divers projets à fort impact, notamment le Digital Hub Karlsruhe Applied Artificial Intelligence et le Mittelstand-Digital Zentrum Klima.Neutral.Digital, qui favorisent l'innovation et la collaboration.

**Rasmus Rothe.** Cofondateur et associé général de Merantix Capital, une société de capital-risque berlinoise qui développe et investit dans l'IA depuis 2016. Il est le co-initiateur du Merantix AI Campus, le principal centre communautaire dédié à l'IA à Berlin, et un chercheur renommé dans le domaine du deep learning. Il a publié plus de 15 articles universitaires avec plus de 2 000 citations sur le deep learning pendant ses études à Oxford, Princeton et à l'ETH Zurich, où il a obtenu son doctorat. Rasmus est membre fondateur du conseil d'administration de l'Association allemande pour l'intelligence artificielle, qui élabore et met en œuvre la stratégie nationale en matière d'IA en étroite collaboration avec le gouvernement allemand.





**Jörg Bienert.** Cofondateur et président de l'Association allemande pour l'intelligence artificielle (KI Bundesverband). Après des études en génie informatique et plusieurs engagements dans l'industrie informatique, il a fondé ParStream, une start-up spécialisée dans le big data basée dans la Silicon Valley, qui a été rachetée par Cisco en 2015.

**Fabian Westerheide.** Entrepreneur, investisseur et leader d'opinion dans le domaine de l'IA, il possède de nombreuses années d'expérience dans les domaines de la politique, des affaires et de la technologie. Auteur de « Die KI-Nation », il prône une approche stratégique et souveraine de l'IA en Europe. Avec la conférence « Rise of AI » et de nombreuses autres initiatives, Fabian agit comme un connecteur entre les secteurs et façonne activement le débat public sur l'impact sociétal des technologies futures.



**Marian Gläser.** Cofondateur et PDG de la start-up berlinoise brighter AI. Marian est porte-parole en matière d'IA pour l'Association allemande des start-ups et porte-parole en matière de confidentialité pour l'Association allemande pour l'IA.

**Rolf Schwartzmann.** Professeur à l'Université des sciences appliquées de Cologne, où il dirige le Centre de recherche sur le droit des médias de Cologne. Il est président de la Société pour la protection et la sécurité des données (GDD e.V.) et a été nommé en 2018 à la Commission d'éthique des données du gouvernement fédéral allemand. Rolf est corédacteur en chef du Journal of European Data and Information Law (EuDIR) et corédacteur et auteur de nombreux ouvrages sur le droit des médias, des données et de l'information, ainsi que sur le droit de l'intelligence artificielle, par exemple Schwartzmann/Keber/Zenner, AI Act, 2025.



**Björn Ommer.** Professeur titulaire à l'université de Munich, où il dirige le groupe Computer Vision & Learning. Ses recherches portent sur l'IA générative, la compréhension sémantique des scènes, l'IA explicable et l'apprentissage auto-supervisé allant des neurosciences aux humanités numériques. Björn et son groupe sont largement connus pour avoir développé Stable Diffusion, un modèle fondamental qui a considérablement fait progresser et démocratisé l'IA générative. Avant d'occuper son poste actuel, il était professeur titulaire à l'université de Heidelberg et codirecteur de son Centre interdisciplinaire pour l'informatique scientifique. Björn a étudié l'informatique à Bonn, a obtenu son doctorat à l'ETH Zurich et a effectué des recherches postdoctorales à l'université de Berkeley. Il a longtemps été rédacteur en chef adjoint de l'IEEE T-PAMI et codirige actuellement le Conseil bavarois de l'IA.

# CONTRIBUTEURS / RELECTEURS

**Maria Koomen** Directrice de la gouvernance au Centre for Future Generations (CFG), travaillant sur les défis à l'intersection des technologies émergentes, de la démocratie et de la gouvernance.

**Carla Hustedt**. Directrice du Centre for Digital Society à la Fondation Mercator.

**Daniel Mügge**. Professeur d'arithmétique politique à l'Université d'Amsterdam (UvA)..

**J. Scott Marcus**. Économiste, ingénieur et analyste en politique publique. Il est chercheur principal associé au sein de l'unité Global Governance, Regulation, Innovation and Digital Economy (GRID) au Centre for European Policy Studies (CEPS) et professeur à temps partiel, membre du comité scientifique du Centre for a Digital Society à l'Institut universitaire européen (EUI / RSCAS).



## **INSTITUTIONS ACADÉMIQUES**

TUM Think Tank  
École de politique et de politiques publiques de Munich  
(Munich School of Politics and Public Policy)  
Université technique de Munich  
(Technical University of Munich)

## **RESPONSABLE DU CONTENU**

Kai Zenner (Fellow of Practice TUM Think Tank)

## **CONTACT EMAIL**

[tumthinktank@hfp.tum.de](mailto:tumthinktank@hfp.tum.de)

## **ÉDITEUR**

TUM Think Tank  
à l'École de politique et de politiques publiques de Munich  
Université technique de Munich  
Richard-Wagner-Str. 1 80333, Munich, Allemagne

