

L'intelligence artificielle en Bavière

La présente étude a été réalisée par le bureau de l'AWEX à Munich, Digital Wallonia International Hub, et avait pour objectif de résumer la stratégie du gouvernement bavarois sur l'intelligence artificielle et les mesures prises en la matière.

Les informations sur cette technologie aux multiples applications sont nombreuses ; ce rapport ne peut dès lors pas prétendre à l'exhaustivité, mais donne un aperçu clair et instructif sur les priorités de la Bavière, qui s'inscrivent également dans une collaboration fédérale. Pour en faciliter la lecture, nous avons donc souhaité ajouter des annexes sur les données économiques et numériques comparatives entre l'Allemagne, Berlin et Munich (annexe 1) ainsi que sur la stratégie du gouvernement allemand (annexe 2) et le fonctionnement du centre du numérique bavarois ZD.B (annexe 3).

La situation en Allemagne

L'intelligence artificielle (IA) a un énorme potentiel économique ; des études pronostiquent une augmentation du produit intérieur brut de l'Allemagne de plus de 13 % d'ici 2025 grâce à l'IA. Jusque-là, les applications en IA devraient représenter une part de plus de 13 % de la performance économique allemande. Ceci correspondrait à une création de valeur d'environ 488 milliards d'euros (70 % via des réductions de coûts, 30 % via des augmentations de ventes). Toujours selon ces études, les secteurs commerce/consommation et énergie/environnement/chimie en profiteront le plus (presque 100 milliards d'euros chacun). Le gouvernement allemand compte donc investir trois milliards d'euros d'ici 2025 dans le cadre de sa stratégie d'IA et créer 100 nouvelles chaires (voir annexe 2).

Les mesures de la Bavière

De même, le gouvernement bavarois considère l'IA comme une technologie-clé de la transformation digitale avec des possibilités d'applications dans presque tous les secteurs économiques (p. ex. conduite autonome, diagnostic médical, approvisionnement intelligent en énergie, logistique intelligente, sécurité des infrastructures dans le cyberspace). Il a adopté une série de mesures afin que la Bavière devienne une région leader au niveau international dans le domaine de l'IA. Ces mesures s'inscrivent dans le cadre plus global de la **stratégie BAYERN DIGITAL** (commencée en 2015) avec un volume d'investissement de 6 milliards d'euros d'ici 2022, dont des investissements de 3,1 milliards d'euros en 2019/20 pour les technologies informatiques (<https://www.stmwi.bayern.de/digitalisierung/bayern-digital/>). Dans ce cadre, le Ministère de l'économie bavarois focalise ses activités dans des domaines d'avenir, comme l'IA, l'impression 3D, la téléphonie mobile 5G, la conduite autonome, la cybersécurité, la technologie des microsystèmes, la télésanté et la robotique auxiliaire. La stratégie BAYERN DIGITAL est gérée par le ZD.B, le centre du numérique allemand (voir annexe 3).

Parmi les mesures visant à mettre en commun les activités de l'économie et la science :

- L'initiative pour l'avenir de l'IA (focus sur la mobilité autonome et Big Data)
- L'initiative pour l'avenir de l'impression 3D (transposition de travaux scientifiques en valeur économique)
- Soutien aux coopérations entre l'économie et la science via l'institut de recherche fortiss (voir ci-dessous) et établissement du centre d'application ADA Lovelace Center for Analytics, Data, Applications (<https://www.iis.fraunhofer.de/de/profil/zukunftsinitiativen/adacenter.html>)

Les mesures comprennent aussi la mise en place et l'augmentation de capacités de recherche et de locaux dans les universités et les institutions de recherche extra-universitaires ainsi que le réseautage de ces

organismes au sein du réseau de compétence « Künstliche Maschinelle Intelligenz » (intelligence artificielle mécanique). L'objectif est de faire face à la vitesse de développement élevée au niveau international ; cette stratégie prévoit d'attirer les meilleurs talents du numérique et d'effectuer des investissements importants quant au matériel et au logiciel intelligents.

En 2018, l'Institut de l'économie allemande (Institut der Deutschen Wirtschaft IW) a comparé les sites IA les plus importants en Allemagne et a conclu que l'université la plus avancée dans l'IA est l'Université technique de Munich (avec ses filiales comme Munich School of Robotics and Machine Intelligence (MSRM) et le centre de recherche pour la géomatronique – voir ci-dessous).

En octobre 2019, le Ministre-Président bavarois, Markus Söder, a initié le « **Hightech Agenda Bayern** » avec un volume d'investissement de deux milliards d'euros (<https://www.bayern.de/hightech-agenda-bayern/>). Cet agenda comprend 4 programmes : IA et SuperTech (600 millions d'euros), assainissement et accélération (600 millions d'euros), réforme des universités (400 millions d'euros), initiative pour les PME (400 millions d'euros).

Pour l'IA, les mesures suivantes sont prévues (dont certaines ont déjà été annoncées dans le cadre de la stratégie BAYERN DIGITAL, mais à l'époque sans financement suffisant) :

- « KI-District Bayern » : investissements de 360 millions d'euros d'ici 2023 pour l'extension d'un réseau de recherche pour l'IA dans toute la Bavière
- 1 000 nouveaux professeurs, 100 nouvelles chaires universitaires pour l'IA (dont 22 aux universités de Munich TU et LMU), p. ex. pour les méthodes de l'IA, les modèles de l'apprentissage machine, la technologie médicale sur base de l'IA et l'éthique de l'IA
- 10 000 nouvelles places d'études (p. ex. centre de robotique pour l'interaction entre les hommes et les robots à Schweinfurt, centre pour les soins infirmiers numériques à Kempten, centre pour les technologies de digitalisation à Deggendorf, cursus Medical Engineering à Aschaffenburg, institut Fraunhofer pour le Blockchain à Bayreuth)
- Renforcement de l'informatique en tant que matière d'apprentissage dans toutes les universités
- Avancement et accélération d'initiatives universitaires régionales
- Plus de 20 centres d'excellence dédiés à la recherche
- Transformer la ville de Munich en un centre d'IA de réputation internationale avec un focus sur la robotique intelligente (avec la coopération de *MSRM – Munich School of Robotics* (voir ci-dessous) et *MCML – Munich Center for Machine Learning* (<https://mcml.ai/>))
- Etablissement du *KI Mission Institute* à Munich comme « centrale » de l'IA pour accélérer le transfert de nouvelles technologies dans des applications industrielles (avec la coopération de *MSRM – Munich School of Robotics*)
- Extension du *Leibniz-Rechenzentrum (LRZ)* de l'Académie bavaroise des sciences en tant que centre de compétence informatique pour l'IA et Big Data
- Etablissement et extension de centres d'excellence focalisés sur un domaine de compétence : Wurtzbourg (Data Science), Ingolstadt (mobilité), Erlangen (technologie médicale), Nuremberg (application de nouveaux domaines pour l'IA)
- Renforcement de compétences en recherche sur des sites régionaux : Kempten (soins infirmiers), Schweinfurt (robotique), Deggendorf (applications pour des PME et l'agriculture), Aschaffenburg (médecine)
- Une vision à long terme vers la création d'une usine bavaroise d'IA, dans laquelle des robots sont contrôlés à distance par des entreprises ou des employés.

Réseau de compétence « Künstliche Maschinelle Intelligenz » (intelligence artificielle mécanique) et mesures pour soutenir la recherche universitaire et extra-universitaire

L'objectif de ce réseau est d'interconnecter étroitement les capacités de recherche nouvellement établies dans le cadre de la stratégie bavaroise et les institutions existantes, ainsi que de relier la recherche quant à l'IA aux universités et aux institutions de recherche extra-universitaires pour créer un réseau de compétence.

Au centre du **réseau universitaire**, on compte des institutions universitaires à Munich, Erlangen, Wurtzbourg, Augsburg, Bayreuth, Ingolstadt et Amberg-Weiden. Le gouvernement bavarois prévoit un budget d'environ 130 millions d'euros et la création de 95 emplois au cours des prochaines années. En 2019/20, six nouvelles chaires et 20 emplois scientifiques seront créés dans les universités de Munich (TU et LMU) et de Wurtzbourg. En outre, neuf emplois seront créés à HAW Wurtzbourg-Schweinfurt (CAIRO – Competence Center Artificial Intelligence and Robotics), à Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden (Kompetenzzentrum Digitaler Campus, centre de compétence campus digital) et au centre de recherche « Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen » (IA et apprentissage automatique), qui sera établi à Ingolstadt.

Pour renforcer la **recherche extra-universitaire** dans l'IA, la stratégie bavaroise prévoit des mesures d'un volume total de 150 millions d'euros (52,5 millions d'euros en 2019/20) partout en Bavière, par exemple sous forme de subventions pour les instituts suivants :

- *Fraunhofer-Institut für Softwaretechnik Kognitiver Systeme ISK* (institut Fraunhofer pour la technologie logicielle de systèmes cognitifs) à Garching/Munich (34 millions d'euros, y inclus un nouveau bâtiment) <https://www.esk.fraunhofer.de/de/institut-kognitive-systeme.html>
- *Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS* Erlangen-Nürnberg (institut Fraunhofer pour des circuits intégrés) en coopération avec *Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV* (institut Fraunhofer pour les techniques de fabrication et d'emballage) : recherche quant au traitement des perceptions sensorielles (« Campus der Sinne ») ; 13,5 millions d'euros) <https://www.iis.fraunhofer.de/> <https://www.ivv.fraunhofer.de/>
- *Fraunhofer-Institut für Angewandte und Integrierte Sicherheit AISEC* (institut Fraunhofer pour la sécurité appliquée et intégrée) : recherche quant à la sécurité cognitive <https://www.aisec.fraunhofer.de/>

Etablissement de nouveaux centres pour soutenir la recherche dans le domaine de l'IA en Bavière :

- *MSRM – Munich School of Robotics and Machine Intelligence* en coopération avec l'Université technique de Munich : centre de recherche intégratif avec focus sur l'IA, la robotique et la perception (technique sensorielle, interfaces homme-machine, communication connectée) ; <https://www.msrm.tum.de/msrm/>
Initiatives phares :
 - Géiatronique (robots auxiliaires aux personnes âgées ; nouveau centre de recherche pour la robotique dans le healthcare à Garmisch-Partenkirchen : <https://geriatronics.msrm.tum.de/de/startseite>)
 - Coopération hommes – robots (coopération pour l'avenir du travail)
 - Troupes de robots autonomes (déplacements en sécurité par terre, par eau et par air)
- *Bayerisches Forschungsinstitut für Digitale Transformation* (institut bavarois de recherche pour la transformation digitale – un institut de l'Académie bavaroise des sciences) ; thèmes clés actuels : politique et société, économie et travail, médias et communication publique <https://www.bidt.digital/>

- *Bavarian Hub for Digital Transformation*, inauguré le 21 septembre 2018, qui regroupe trois institutions autonomes : le département « Digitales und Medien » (numérique et médias) de la Chancellerie bavaroise, Zentrum Digitalisierung.Bayern (ZD.B, voir annexe 3) et Bayerisches Forschungsinstitut für Digitale Transformation
- *Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen* in Ingolstadt (en coopération avec Technische Hochschule Ingolstadt ; membre du réseau de compétence « Künstliche Maschinelle Intelligenz ») ;
7 partenaires de la recherche (Technische Hochschule Ingolstadt, Fraunhofer Gesellschaft, Katholische Universität Eichstätt), de l'économie (Audi AG, MediaSaturn Retail Group) et d'entités locales (Stadt Ingolstadt, Klinikum Ingolstadt) ; domaines de recherche : mobilité, santé, production, commerce ; lancement opérationnel au deuxième semestre 2019
- *Anwendungszentrum Vernetzte Mobilität und Infrastruktur* (centre d'application Fraunhofer pour la mobilité et l'infrastructure connectées) en coopération avec Technische Hochschule Ingolstadt
- *CAIRO – Competence Center Artificial Intelligence and Robotics* à Wurtzbourg (en cours d'établissement)
<https://www.fhws.de/forschung/institute/idee/cairo/>
- *Munich Center for Human Development of Digital Systems* : recherche quant à l'interaction entre les hommes et les systèmes digitaux (en cours d'établissement)
- *Bavarian Research in Artificial Intelligence Network-Campus (BRAIN-Campus)* : pour connecter les institutions de recherche de pointe à Munich et dans les environs et leur fournir une visibilité à l'international (Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, unités de recherche des universités munichoises LMU et TU, Munich School of Robotics and Machine Intelligence, Munich Center for Human Development of Digital Systems, fortiss, unités de recherche des instituts Fraunhofer) – en cours d'établissement

Coopération avec des centres existants dans le cadre de la stratégie :

- *fortiss GmbH Forschungsinstitut des Freistaats Bayern für softwareintensive Systeme und Services* (institut de recherche de la Bavière pour des systèmes et des services à fort usage de logiciel) à Munich : recherche quant aux potentiels des technologies d'IA et élaboration de méthodes pour les utiliser en toute sécurité ; applications concrètes : conduite autonome, systèmes aériens sans pilotes, robots médicaux, robots cognitifs, internet des objets cognitif, la production cognitive
<https://www.fortiss.org/>
- *Institut für Rundfunktechnik* (institut pour la technologie de radiodiffusion) : recherche de solutions innovatrices pour les médias audiovisuels <https://www.irt.de/home/>

Autre acteur bavarois dans le domaine de l'IA

- *AI4Germany – Initiative for applied artificial intelligence* : association d'institutions allemandes actives dans l'IA (au sein de l'initiative « Applied AI » de l'incubateur de l'Université technique de Munich UnternehmerTUM) avec le but de faire avancer l'utilisation plus ample de l'IA, surtout au sein de PME locales <https://appliedai.de/>

Exemples pour des projets de recherche universitaire en cours dans le domaine de l'IA

- Université Bamberg, chaire pour les systèmes cognitifs : développement du système TraMeExCo qui analyse des images médicales (p. ex. assistance dans le diagnostic de tumeurs, reconnaissance de l'expression faciale de patients qui ne sont plus à même de s'exprimer après une opération)
- Clinique universitaire Augsburg, chaire pour Health Care Operations/Health Information Management : monitoring de pollen dans l'air ambiant et informations de personnes allergiques via une application

- Université Amberg-Weiden, faculté pour le génie électrique, les médias et l'informatique : connexion mobile fiable même dans des régions reculées pour la conduite autonome

Exemples pour des projets de recherche/développement de l'économie privée

En 2018, l'Institut de l'économie allemande (Institut der Deutschen Wirtschaft IW) a enregistré 70 start-ups actives dans l'IA à Berlin (première place en Allemagne dans ce domaine), suivi par Munich avec 30 start-ups. Cependant, le monde de la création d'entreprises à Munich est considéré plus durable, très innovateur et solide.

Les entreprises suivantes sont actives dans la recherche quant à l'IA :

- IBM Watson (Munich) : développement de solutions d'IA pour des entreprises <https://www.ibm.com/watson/de-de/>
- Atos Information Technology (Munich) : laboratoire allemand pour l'IA ouvert un septembre 2019 https://atos.net/de/2019/pressemeldungen_2019_09_19/atos-eroeffnet-erstes-labor-fuer-kuenstliche-intelligenz-in-deutschland
- audEERING (Gilching) : reconnaissance d'émotions via une analyse audio (créé en 2012 comme spin-off de l'Université technique de Munich) <https://www.audeering.com/>
- In Media Advertising GmbH (Munich) : développement d'outils pour intégrer le Visual Web de façon simple dans la communication marketing (utilisation de l'IA pour reconnaître et traiter des images) <https://adpressi.com>
- e-bot7 GmbH (Munich) : système d'IA pour la gestion de demandes de services <https://e-bot7.de/>

En conclusion pour le Digital Wallonia Hub Berlin :

Les gouvernements allemands et bavarois font de l'intelligence artificielle une **priorité sur leur agenda économique et social**.

Le **potentiel économique** qu'offre l'intelligence artificielle se chiffre en plusieurs milliards d'euros pour l'Allemagne que ce soit par la réduction de coûts ou par l'augmentation du chiffre d'affaires. D'ici 2025, le produit intérieur brut de l'Allemagne pourrait augmenter de plus de 13 %, soit de 488 milliards d'euros grâce à l'intelligence artificielle.

L'Allemagne et la Bavière ont un **avantage compétitif international au niveau de la recherche** et s'en servent comme base de développement d'applications technologiques et commerciales autour de l'intelligence artificielle.

En Bavière, plusieurs initiatives publiques se développent à côté de la stratégie fédérale, grâce à des plans régionaux. Celles-ci portent sur différents domaines d'applications en fonction des acteurs économiques avoisinants.

Toutes ces initiatives génèrent des données sur l'intelligence artificielle à exploiter qu'il faudra donc idéalement croiser dans un souci de gain de compétitivité.

D'un point de vue commercial, les applications IA dans la production en Allemagne sont de plus en plus nombreuses et visibles. Selon Capgemini, 69% des entreprises allemandes utilisent déjà l'intelligence artificielle dans la production, contre 51% en Europe, 28% aux Etats-Unis et 11% en Chine. De même, ces applications AI sont de plus en plus visibles sur les salons industriels en Allemagne.

Si la volonté allemande de collaborer au niveau européen, entre autres avec la France, existe, l'action vers des initiatives concrètes reste lente.

Pour l'économie wallonne ou les réseaux IA, il est important d'encourager dès maintenant les échanges avec les acteurs de la recherche et de l'innovation en Allemagne, que ce soit sous forme de projets ou d'échanges technologiques.

A ce titre, l'AWEX, et ses partenaires avec le Digital Wallonia Hub, qui se présente chaque année sur certains salons internationaux en Allemagne (Hannover Messe, Medica, etc.) offre des opportunités de rencontre aux acteurs wallons actifs dans l'IA.

Nos coordonnées :

Quentin DERZELLE, Economic and Commercial Attaché, Head of Digital Wallonia Hub Berlin

BELGISCHES HONORARKONSULAT

Wirtschaftsvertretungen für Wallonien und Brüssel

Maximiliansplatz 12 a

D-80333 München

Tel : +49 (0)89 3898920

munich@awex-wallonia.com