

Fiche « RECHERCHE » Rhénanie-du-Nord-Westphalie

Issu de la fusion des deux provinces prussiennes de Rhénanie et de Westphalie en 1946 sous l'autorité britannique – opération connue sous le nom **Opération Mariage** –, le Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie (NRW) dont Düsseldorf est la capitale, est le Land le plus peuplé d'Allemagne, avec 17,866 millions d'habitants¹ (décembre 2015 sur la base du recensement de 2011). Situé aux confins du « Limes » romain et du monde germanique durant l'Antiquité, le Land reste caractérisé par sa position de carrefour entre Europe latine et germanique. Cette double influence culturelle, récurrente dans l'histoire du Land, ainsi qu'une situation géographique exceptionnelle sur l'artère commerciale du Rhin, expliquent l'ouverture de la Rhénanie-du-Nord-Westphalie aux échanges et aux flux de population. Région essentiellement industrielle et minière au départ, elle s'est transformée en un pôle moderne dans le domaine de la technologie et des services.

I. Présentation générale

I.1 La Rhénanie-du-Nord-Westphalie en chiffres²³

- **Capitale** : Düsseldorf
- **Superficie** : 34 112,52 km²
- **Population** : 17,865 millions d'habitants (décembre 2015)
- **Taux de chômage** : 7,0% (avril 2018)
- **PIB** : avec 691,52 milliards d'euros⁴ (2017), le Land est le plus performant du pays
- **PIB par habitant** : 38.652,7 euros (2017)



I.2 Politique et gouvernement

La Rhénanie-du-Nord-Westphalie est gouvernée depuis le 27 juin 2017 par **Armin Laschet (CDU)** au sein d'une coalition *schwarz-gelb* avec le parti libéral-démocrate **FDP** (Prédécesseur : **Hannelore Kraft**).

Depuis le 30 juin 2017 ont été nommés au poste de **Ministre de l'Economie, de l'Innovation, de la Digitalisation et de l'Energie** le **Prof. Dr. Andreas Pinkwart (FDP)**, au **Ministère de l'Emploi, de la Santé et des affaires sociales**, **Karl-Josef Laumann (CDU)** et au poste de **Ministre de la Culture et de la Science**, **Klaus Kaiser (CDU)**. A la suite de la démission de Christina Schulze Föcking, **Ursula Heinen-Esser (CDU)** a été nommée le 24 mai 2018 au poste de **Ministre de l'Environnement, de l'Agriculture, du Patrimoine Naturel et de la Protection des Consommateurs**.

Prochaines élections : printemps 2022.

I.3 Economie⁵

De grandes entreprises industrielles de renommée internationale telles que **e-on** (énergie), **RWE** (énergie), **Bayer** (produits pharmaceutiques), **Krupp-Thyssen** (équipementier automobile), **Ford** (automobiles) et **Henkel** (chimie), **Bertelsmann** (médias) sont basées en NRW. Les secteurs les plus importants sont la **chimie** (**Ardex**), l'électronique (**Weidmüller Interface**), la **mécanique** ainsi que le **génie électrique**, suivis par la **métallurgie** et les **moteurs de véhicules**. La Rhénanie-du-Nord-Westphalie est une passerelle pour le **commerce international** en Europe : la moitié des 50 plus grandes entreprises allemandes, parmi lesquelles on peut citer **Metro**, **Rewe**, **Tengelmann Aldi**, – toutes les quatre spécialisées dans le commerce de produits alimentaires – **Karstadt** (grands magasins), **Franz Haniel & Cie** (commerce et services), **Lufthansa** (transport aérien), **Hochtief AG** (construction), **Evonik Industries AG** (énergie, chimie, immobilier), y ont leur siège. **Renault Allemagne** et **Toshiba Europe** exploitent aussi la région et ses excellentes connexions en matière de transport pour y baser leurs marchés européens.

La Rhénanie-du-Nord-Westphalie est aussi, de loin, la région numéro un pour les **investissements étrangers** en Allemagne : ils représentent fin 2015 190 milliards d'euros, soit près de 27% des investissements directs venant de l'étranger dans toute l'Allemagne, la France étant le sixième investisseur, après la Chine, la Turquie, les Pays-Bas, la Grande-Bretagne et les Etats-Unis (2017)⁶. Le NRW est aussi le premier Land exportateur avec 191,4 milliards d'euros exportés (2017).

1.4 Universités et organismes de recherche⁷

La Rhénanie-du-Nord-Westphalie compte 72 établissements d'enseignement supérieur, dont :

- 14 universités regroupant un grand nombre de domaines d'enseignement ;
- 16 écoles supérieures spécialisées (*Fachhochschulen*) ;
- 7 écoles supérieures d'art et de musique ;
- 19 écoles supérieures spécialisées privées ;
- 13 écoles supérieures spécialisées dans les domaines de la théologie et sciences sociales (8) et dans les domaines de l'administration et de l'économie (5).

La *FernUniversität Hagen* (université de télé-enseignement) se situe également en NRW : fondée en 1975, elle a été la première université à distance d'Allemagne. Avec pratiquement 80 000 inscrits, elle est aujourd'hui la plus grande université allemande suivie par l'Université de Cologne et ses quelques 50 000 étudiants en présentiel⁸.

Région à la pointe de la technologie et de la recherche scientifique, 12 instituts **Max Planck**, 14 instituts **Fraunhofer**, 11 instituts de la communauté **Leibniz**, 9 instituts de recherche fédéraux, plus de 60 centres de technologie ainsi que 3 grands centres de recherche de la communauté **Helmholtz** sont répartis sur tout le Land. Les domaines représentés (**biotechnologies, microélectronique, analyse sensorielle et intelligence artificielle, technique des matériaux et technologies environnementales**) assurent les bases pour le développement de technologies clés visant à donner de l'élan à une dynamique industrielle, mise en œuvre en étroite coopération avec la science.

Depuis 2010, le Land s'efforce de combler le manque de travailleurs spécialisés : les étudiants **MINT** (**Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik**) ont doublé passant de 190 000 à 285 000 en 2017 et sur 1 000 diplômés MINT au niveau fédéral, 74 le sont en NRW, le land ayant donc le plus grand nombre de diplômés de ces spécialités. Par ailleurs, l'initiative **zdi, Zukunft Durch Innovation** a permis à 300 000 écoliers dans 44 réseaux régionaux de s'initier au travail de chercheur avec une attention particulière portée aux filles⁹. Ceci afin d'augmenter l'attrait pour les matières scientifiques dès le plus jeune âge.

Les initiatives n'ont pas seulement pour cibles les jeunes étudiants ou actifs, mais aussi les seniors avec le projet « **Cognitive Village** » (village connecté) : à Elsoff et dans les communes voisines, des chercheurs de l'Université de Siegen étudient comment le numérique et les technologies intelligentes peuvent améliorer le quotidien des personnes âgées.¹⁰

II. Enseignement supérieur et Recherche¹¹

L'exécutif du Land souhaite transformer la Rhénanie-du-Nord-Westphalie en *Wissenland* (**Land du savoir**). En 2016, le Land consacrait 13 millions d'euros de son budget au soutien de la R&D, c'est-à-dire 2% environ de son PIB¹².

Le Land a investi 30 millions d'euros au premier semestre 2016-2017 afin de favoriser l'intégration des réfugiés dans l'enseignement supérieur dans la cadre du « pacte universitaire » (**NRW-Hochschulpakt**) : au semestre d'hiver, les instituts d'enseignement secondaire comptaient 86.539 étudiants étrangers, chiffre jamais atteint auparavant¹³.

Par ailleurs, le Ministère de l'Innovation, de la Science et de la Recherche (**MIWF**) a décidé d'investir 40 millions d'euros en 2018 dans le cadre de son programme « **Mesures pour l'amélioration de la qualité de l'enseignement de la médecine** » afin de moderniser l'enseignement dans les facultés de médecine et les hôpitaux universitaires : pour ce faire, Aix-la-Chapelle, Bochum, Bonn, Cologne, Düsseldorf, Essen et Münster recevront chacune 5,7 millions d'euros.¹⁴

D'autre part, suite à un appel d'offre lancé par la région Rhénanie-du-Nord-Westphalie en avril 2018 pour **développer ses infrastructures de recherche**, huit projets ont été sélectionnés pour développer la recherche de la région, avec un total de 200 millions d'euros de financement pour le développement de nouvelles infrastructures pour ces différentes initiatives¹⁵. Avec ce concours, le gouvernement du Land veut renforcer la capacité d'innovation de la région. Le financement provient en partie du **Fonds Européen du Développement Régional (FEDER)** et du gouvernement du Land.

Les huit projets portent sur des thématiques très variées :

- Un centre pour la recherche sur la construction en bois (*FH Aachen*) ;
- « **ELECTRA** » – un centre sur l'électrochimie (*Forschungszentrum Jülich GmbH*) ;

- « **fiM Joint Lab** » – un laboratoire sur l'évaluation clinique (Institut DWI Leibniz pour les matériaux) ;
- « **FWC – FutureWaterCampus** » – Un centre sur le traitement des eaux usées (Université de Duisburg-Essen) ;
- « **IloT-Plattform** » – Une plateforme sur l'*Internet of Thing (IoT)* orienté industrie (*FH Bielefeld*) ;
- « **KomIT** » – Un centre sur la thérapie innovante contre le diabète (Centre allemand du diabète de Düsseldorf) ;
- « **PIC 4.0 – Plastics Innovation Centre 4.0** » (Université de RWTH Aachen) ;
- « **SmaP** » – Un centre de conception intelligente (Université de Siegen).

II.1 Recherche

II.1.1 Instituts de recherche extra-universitaires¹⁶ :

3 Instituts de la société Helmholtz

- Cologne : Centre allemand d'aéronautique et spatial **DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt)**. Le DLR et l'**IFSTTAR, Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux**, ont signé le 1^{er} juin 2018 dans les locaux de l'Ambassade de France en Allemagne un accord de coopération « actant la création de l'institut de recherche franco-allemand « Innomob ». Cet institut « sans mur » se caractérise par un programme scientifique partagé et pérenne sur plusieurs années, autour des questions d'innovations pour la mobilité et le transport. ».¹⁷
- Jülich : Centre de recherche Jülich FZJ (**Forschungszentrum Jülich**)
- Bonn : Centre allemand sur les maladies neurodégénératives (**Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen**)

12 Instituts de la société Max-Planck

- Campus de Bonn : la **Bundesstadt** (ville fédérale) accueille le centre d'étude des biens communs (**Max-Planck-Institut für Gemeinschaftsgüter**) ; le centre de recherche sur les mathématiques (**Max-Planck-Institut für Mathematik**) ; celui sur la radioastronomie (**Max-Planck-Institut für Radioastronomie**)
- Campus de Cologne : institut pour l'étude des sociétés (**Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung**) ; recherche sur la sélection végétale (**Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung**), sur le vieillissement (**Max-Planck-Institut für Biologie des Alterns**), recherche sur les processus métaboliques (**Max-Planck-Institut für Stoffwechselforschung**)
- Dortmund : physiologie moléculaire (**Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie**)
- Düsseldorf : recherche sur le fer (**Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH**)
- Campus de Müllheim an der Ruhr : conversion énergétique chimique (**Max-Planck-Institut für chemische Energiekonversion**) ; charbon (**Max-Planck-Institut für Kohlenforschung**)
- Münster : biomédecine moléculaire (**Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin**)

10 Instituts de la société Leibniz

- Aix-la-Chapelle : Institut Leibniz pour les matériaux interactifs (**DWI - Leibniz-Institut für Interaktive Materialien**)
- Bochum : Musée allemand de l'industrie minière – Musée Bochum – Musée de recherche sur les ressources géologiques (**Deutsches Bergbau-Museum Bochum - Leibniz-Forschungsmuseum für Georessourcen, Bochum, DBM**)
- Bonn : Institut allemand de formation des adultes (**Deutsches Institut für Erwachsenenbildung - Leibniz-Zentrum für Lebenslanges Lernen e.V., Bonn, DIE**) ; Institut de recherche zoologique et musée Alexander Koenig (**Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Leibniz-Institut für Biodiversität der Tiere, Bonn, ZFMK**)
- Cologne : Société des infrastructures à l'usage des sciences sociales **GESIS (Leibniz-Institut für Sozialwissenschaftlichen)**
- Dortmund : Institut de spectrochimie et spectroscopie appliquée (**Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften, ISAS** – également à Berlin ; Institut de physiologie du travail (**Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund, Dortmund, IfADo**)
- Düsseldorf : Institut allemand de recherche sur le diabète (**Deutsches Diabetes-Zentrum (DDZ), Leibniz-Zentrum für Diabetes-Forschung an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf**) ; Institut de recherche en médecine environnementale à l'Université Heinrich Heine (**IUF, Leibniz-Institut für umweltmedizinische Forschung an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf GmbH, Düsseldorf**)
- Essen : Institut de Rhénanie-du-Nord – Westphalie pour la recherche économique (**Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, RWI**)

18 Instituts et centres de la société Fraunhofer (FhG)

- Campus d'Aix la Chapelle : techniques lasers (*Fraunhofer-Institut für Lasertechnik, ILT*) ; biologie moléculaire (*Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie - Institutsbereich Molekularbiologie, IME*) ; technologie de la production (*Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie, IPT*)
- Campus de Dortmund : flux de matériaux et logistique (*Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik, IML*) ; technique des systèmes et des logiciels (*Fraunhofer-Institut für Software und Systemtechnik, ISST*)
- Duisbourg : systèmes et circuits microélectroniques (*Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme, IMS*)
- Euskirchen : analyse des tendances technologiques en sciences naturelles (*Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen, INT*)
- Hamm : centre d'application centré sur les systèmes intelligents et mobiles (*Fraunhofer-Anwendungszentrum Systeme für mobile Dienste und moderne intelligente Lebens- und Arbeitswelten, SYMILA*)
- Lemgo : Centre d'application Fraunhofer d'automatique industrielle (*Fraunhofer IOSB-INA Institutsteil für industrielle Automation*)
- Oberhausen : technologies de l'environnement, de la sécurité et de l'énergie (*Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik, UMSICHT*)
- Paderborn : recherche sur les techniques de conception en mécatronique (*Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik, IEM*)
- Campus de Saint Augustin : algorithmes et ordinateurs scientifiques SCAI (*Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen, SCAI* - aussi à Cologne) ; techniques d'informations appliquées (*Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik, FIT*) ; analyse intelligente et systèmes d'information (*Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme, IAIS*)
- Schmallenberg-Grafschaft : écologie appliquée (*Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie, IME*)
- Soest : centre d'application pour luminophores inorganiques (*Fraunhofer-Anwendungszentrum für Anorganische Leuchtstoffe*)
- Campus de Wachtberg : recherche pour la communication, l'information et l'ergonomie (*Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie, FKIE*) ; physique des hautes fréquences et techniques radar (*Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik, FHR*)

II. 1.2 Points forts de la recherche

Quatre grands thèmes sont ciblés par le land :

- **Efficacité** dans l'utilisation des ressources et **efficacité énergétique** en lien avec la transition énergétique

L'objectif de ce thème de recherche est de préparer le changement de paradigme à l'échelle des matières premières et de l'énergie. **JARA (L'alliance de recherche Jülich-Aix-la-Chapelle)** est la plus grande alliance de recherche allemande dans l'énergie, avec 50 instituts impliqués. A Münster, l'**alliance MEET (Münster Electrochemical Energy Technology)** est un centre de compétences dans le domaine des batteries.

- **Santé et changement démographique**

Concernant les recherches dans le domaine de la santé, plusieurs centres de compétences et institutions existent. Le **PURE (Protein research Unit Ruhr within Europe, Ruhr-Universität Bochum)**, le **DZNE (Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen in der Helmholtz-Gemeinschaft)**, le **DKTK (Deutsches Konsortium für Translationale Krebsforschung)** sont parmi les acteurs les plus importants et reconnus à l'étranger.

Le **cluster d'excellence CECAD (Cologne Excellent Cluster in Aging Research, Universität Köln)** représente lui aussi une plate-forme d'échange dans le domaine du changement démographique.

- **Mobilité durable**

Le sujet de la mobilité durable est très fortement lié aux problématiques de transition énergétique. La NRW est également très concernée par ces problématiques et abrite la plus grande région modèle sur le sujet : la *Modellregion Rhein-Ruhr*. Le pôle **batteries** se trouve à **Münster**, le pôle **véhicules** à **Aix-la-Chapelle**, le pôle **infrastructures et réseaux** à **Dortmund**.

Des sujets plus transversaux tels que la **logistique** trouvent aussi écho dans le tissu de la recherche du NRW. En effet, le **cluster** de pointe **EffizienzCluster LogistikRuhr** est d'une grande importance stratégique. Enfin, le cluster de pointe **"it's OWL - Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe"** regroupe plus de 173 partenaires pour développer les procédés nécessaires à la mise en œuvre des **nouvelles technologies de l'information et de la communication**.

- **Technologies clés**

Sous le nom "technologies clés", la NRW regroupe les **nanotechnologies**, la **science des matériaux** ou encore la **photonique**¹. Dans ces domaines, on peut mentionner le **NETZ (Centre de techniques en nanotechnologies pour l'énergie)**, qui sert de plateforme technologique pour le développement de produits innovants. Concernant les biotechnologies, un centre de nano-bio-analytique a été construit pour près de 15 millions d'euros. Le **COPT (le Centre de technologies de production de matériaux organiques)** qui travaille sur l'électronique organique et l'**ICAMS (le Centre interdisciplinaire de simulations pour matériaux avancés)** sont aussi des acteurs qui relient sciences naturelles et sciences de l'ingénieur.

- **L'informatique**¹⁸

En mars 2016, la NRW a publié sa **stratégie** pour le **développement de l'informatique** pour une « **production connectée et adaptative** ». Elle a vocation à fédérer les acteurs scientifiques, économiques et politiques du secteur et à favoriser l'acceptation de la société civile vis-à-vis de la transition numérique. Elle vise à augmenter les projets de développement en matière de **sécurité informatique**, que ce soit par le financement spécifique de projets de recherche, une mise en conformité des équipements informatiques des services publics du Land avec les standards européens ou une campagne de sensibilisation à destination de la société civile.

Autre cluster important : le **CITEC (Cluster of Excellence: Cognitive Interaction Technology)** de l'Université de Bielefeld. Depuis 2007, des chercheurs y approfondissent la question de la robotique et des nouvelles technologies cognitives. Au sein de ce cluster collaborent à la fois des informaticiens, des biologistes, des linguistes, des physiciens, des informaticiens, des psychologues et des spécialistes du sport. Le cluster coopère par ailleurs étroitement avec deux partenaires industriels : **Miele** et **Honda**, qui a installé son *Honda Research Institute Europe GmbH* en 2003 à Bielefeld.

III. Innovation

L'objectif du gouvernement de NRW est de mettre le potentiel d'innovation du Land au service de l'industrie. Pour y parvenir, elle souhaite encore intensifier les échanges entre la recherche scientifique et le monde de l'industrie et de l'économie. Les **petites et moyennes entreprises** sont particulièrement ciblées, notamment grâce au programme **"Ziel 2-Programm (EFRE, Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung)"** qui s'est achevé en 2013. Sur la période 2014-2020, le Land a nouvellement reçu un financement européen donnant naissance au programme „**Wachstum und Beschäftigung**“¹⁹. Ce dernier concentre son autour de des priorités suivantes :

- renforcer la recherche, le développement technologie et l'innovation ;
- concevoir l'espace urbain de manière durable ;
- améliorer la compétitivité des PME ;
- décarboniser l'économie.

III.1 Le projet "Fortschritt NRW"

Le **Ministère de l'Economie, de l'Innovation, de la Digitalisation et de l'Energie** prépare l'avenir de la NRW (projet "Fortschritt NRW") en soutenant ses points forts, par la promotion de l'excellence et de l'innovation sociale et technique, et s'efforce d'étoffer ainsi le profil du paysage scientifique du Land. Un prix de 150.000 euros est même décerné aux innovations qui permettent le mieux de réunir progrès technique, social et respect de l'environnement.

III.2 Le soutien à la création d'entreprise et de réseaux

Concernant la création d'entreprise, jusqu'en 2012 l'initiative **Gründung.NRW** a soutenu les jeunes innovateurs. A présent, le programme **"Transfer.NRW Science-Business PreSeed"** finance le transfert de technologie et de savoir. Des aides au dépôt de brevets existent aussi : les agences **PROvendis** et **rubitec GmbH** par exemple. D'autre part, **PatentScouts** sert de base de données et d'information sur les brevets, tout comme le **NRW-Patentportal** (www.patentportal.nrw.de).

Concernant les clusters, le NRW a mis en place un secrétariat dédié afin de veiller au lancement de clusters régionaux (les **Landescluster**) dans 16 branches : www.exzellenz.nrw.de

¹ Science qui étudie la production, la manipulation et la transmission de la lumière, visible ou pas.

IV. La Coopération France-Rhénanie-du-Nord-Westphalie

IV.1 Une coopération scientifique et universitaire bilatérale portée par le Bureau de coopération universitaire (BCU) de l'Ambassade de France

Ses missions s'inscrivent dans le cadre de la feuille de route de l'Ambassade de France en Allemagne et couvrent aussi bien la recherche que les universités et les politiques mises en place localement.

Un attaché de coopération universitaire, compétent pour la Rhénanie-Palatinat, la Rhénanie-du-Nord-Westphalie, la Hesse et la Sarre est présent à Bonn afin de promouvoir l'enseignement supérieur français, et de prospecter en faveur de nouveaux partenariats et d'échanges entre établissements. Le Bureau de Coopération Universitaire (BCU) ainsi que le Service pour la Science et la Technologie (SST) apportent leur soutien financier et logistique aux initiatives régionales.

IV.2 Un cadre général favorable au développement de la coopération scientifique et universitaire au niveau européen

Le **Ministère de l'Economie, de l'Innovation, de la Digitalisation et de l'Energie** conclut des accords avec les établissements d'enseignement pour la mobilité des chercheurs et soutient la création de réseaux de recherche internationaux. Il considère la coopération internationale comme étant de très haute importance.

La participation de clusters ou d'alliances de recherche aux programmes de recherche européens est encouragée. Concernant le septième programme cadre de recherche de l'Union européenne, la NRW a été impliquée dans 1.659 projets. 70% des acteurs sont des instituts de recherches ou des établissements d'enseignement supérieur. L'initiative "**NRW.Europa**" vise à améliorer la participation des acteurs industriels et scientifiques aux projets.

Les pays avec lesquels la coopération est la plus forte sont les pays frontaliers, l'Europe centrale et de l'Est, la Russie, Israël, les Etats-Unis, le Japon et la Chine. La NRW cherche de plus à développer des contacts avec l'Asie du Sud-Est.

Il existe aussi un programme de bourses pour les meilleurs étudiants des pays en développement.

¹ Statistische Ämter des Bundes und der Länder: Gebiet und Bevölkerung – Fläche und Bevölkerung https://www.statistik-bw.de/Statistik-Portal/de_jb01_jahrtab1.asp

² Bundesbericht Forschung und Innovation 2014, p. 320

³ Agence allemande pour l'emploi (Bundesagentur für Arbeit – Statistik) : [Statistik nach Regionen](#)

⁴ Agence allemande pour l'emploi (Bundesagentur für Arbeit – Statistik) : [Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen – Bruttoinlandsprodukt](#)

⁵ Site du Ministère de l'économie et de l'énergie en NRW : <http://www.wirtschaft.nrw.de/>

⁶ Foreign Direct Investment (FDI) in NRW – Ergebnisse 2017: https://www.nrwinvest.com/fileadmin/Redaktion/downloads/FACTSHEET_FDI_Reporting_2017.pdf et site web <https://www.nrwinvest.com/en/nrw-as-location/this-speaks-well-for-nrw/germanys-no-1-investment-location/>

⁷ Zahlen, Daten, Fakten: Wissenschaft in NRW vom Ministerium für Innovation, Wirtschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (Stand Januar 2017)

⁸ Portail de l'Université de Cologne, <https://www.portal.uni-koeln.de/8845.html>

⁹ Zahlen, Daten, Fakten: Wissenschaft in NRW – Stand Januar 2017

¹⁰ Regardez à ce propos le reportage d'Arte „Des seniors connectés“

¹¹ Bundesbericht Forschung und Innovation 2014, p. 323-324

¹² Destatis, institut allemand de statistiques :

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/ForschungEntwicklung/Tabellen/FuEAusgabenUndBIPZeitreihe.html>

¹³ Portail du Service Scientifique et Technologique de l'Ambassade de France www.science-allemande.fr: [Initiatives allemandes pour l'intégration des réfugiés dans le monde académique](#)

¹⁴ Portail du Service Scientifique et Technologique de l'Ambassade de France www.science-allemande.fr : [La Rhénanie-du-Nord-Westphalie investit 40 millions d'euros pour moderniser les études de médecine](#)

¹⁵ Communiqué de Presse du Ministère de l'Economie, de l'Innovation, de la Digitalisation et de l'Energie de la NRW (5 avril 2018) :

<https://www.wirtschaft.nrw/pressemitteilung/acht-projekte-zum-auf-und-ausbau-von-forschungseinrichtungen-nordrhein-westfalen>

¹⁶ 4 Une carte interactive de tous les centres de recherche en NRW est disponible sur le site du Ministère de la Culture et de la Science du Land : <https://www.mkw.nrw/forschung/einrichtungen/ausseruniversitaere-forschung-in-nrw/>

¹⁷ Communiqué de Presse du 1^{er} juin 2018 : <http://www.ifsttar.fr/ressources-en-ligne/lactualite-ifsttar/toute-lactualite/fil-info/article/lifsttar-et-le-dlr-unissent-leurs-competences/>

¹⁸ Portail du Service Scientifique et Technologique de l'Ambassade de France www.science-allemande.fr : [La Rhénanie-du-Nord-Westphalie publie sa nouvelle stratégie de développement de l'informatique](#)

¹⁹ Site de la banque de développement de la NRW : <https://www.nrwbank.de/de/foerderlotse-produkte/EFRENRW-Wachstum-und-Beschaeftigung-2014-2020/15434/produktdetail.html>