

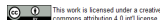
MIGRATION, INTÉGRATION, INNOVATION : UN POINT DE VUE ÉCONOMIQUE

NeuchàToi 2021 - La Chaux-de-Fonds, 29 octobre

Francesco Lissoni

Bordeaux Sciences Économiques, Université de Bordeaux
ICRIOS - Università "L.Bocconi", Milano
Institut Convergence Migration, Campus Condorcet, Paris

last update: *October 26, 2021*



Outline

- 1 Prologue
- 2 Migration et innovation
- 3 Les questions à répondre
- 4 Les chimistes allemands aux États Unis, 1933-1970
- 5 Les inventeurs frontaliers en Suisse)
- 6 Back-up slides

Prologue

The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2021



III. Niklas Elmehed © Nobel Prize Outreach.
David Card



III. Niklas Elmehed © Nobel Prize Outreach.
Joshua D. Angrist



III. Niklas Elmehed © Nobel Prize Outreach.
Guido W. Imbens

- assigné pour "l'analyse des relations de causalité"...
- ... appliquée (parmi autres) à l'étude des effets de l'immigration ...
- ... à 2 migrants sur 3

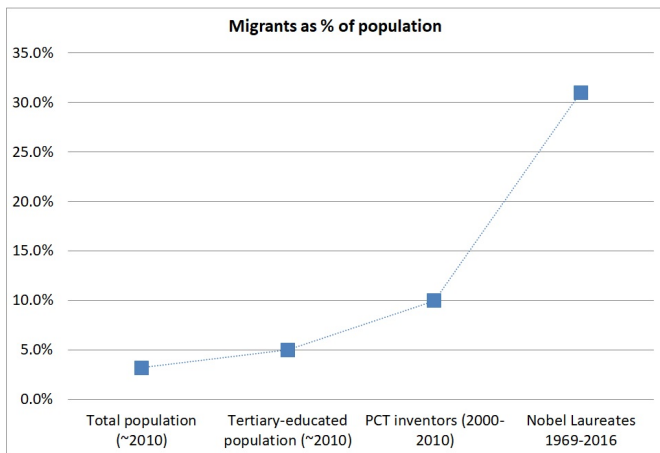
Migration et innovation: Un champ d'études en pleine croissance

Prolifération des articles, special issues et livres:

- ◇ Kerr W.R., Turner S.E. (2015). US high-skilled immigration in the global economy. *Journal of Labor Economics*, [33\(S1\)](#)
- ◇ Fink, C., Miguélez, E. (Eds.). (2017). *The International Mobility of Talent and Innovation*. Cambridge University Press.
- ◇ Parrilli M.D., Montresor S., Trippi M. (2019). Communities on the move: migration and regional development. *Regional Studies*, [53\(1\)](#)
- ◇ Kerr, W. R. (2020). *The Gift of Global Talent*. Stanford Univ. Press
- ◇ Breschi S., Lawson C., Lissoni F., Morrison A., Salter A. (2020). STEM migration, research, and innovation. *Research Policy*, [49\(9\)](#)
- ◇ Ganguli, I., Kahn, S., MacGarvie, M. (Eds.) (2020). *The Roles of Immigrants and Foreign Students in US Science, Innovation, and Entrepreneurship*. University of Chicago Press.

Les migrants? Hautement qualifiés!

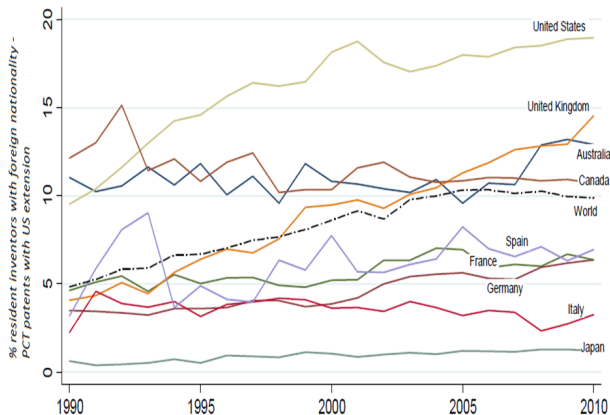
Rôle-clé des migrants hautement qualifiés dans la science et l'innovation aux États-Unis et dans plusieurs pays de l'OCDE



Source: OCDE, UNESCO, Nobel Prize Found.

Des inventeurs étrangers partout... - I

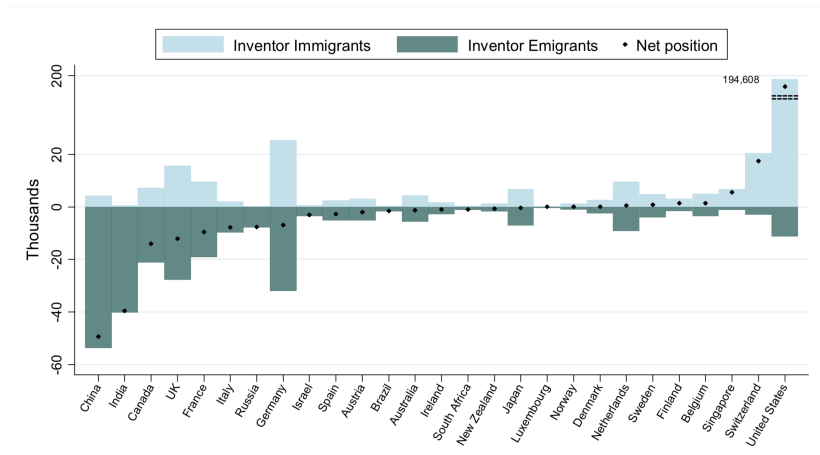
Brevets PCT: part des inventeurs de nationalité étrangère, 1990-2010



Source: Miguelez and Fink, 2013

Des inventeurs étrangers partout... - II

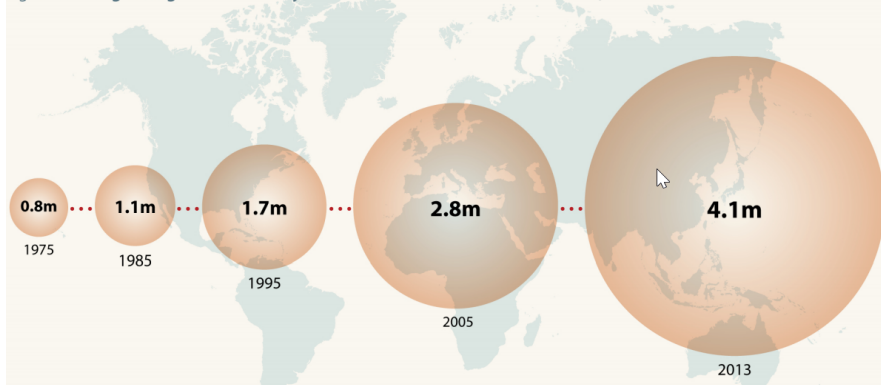
Brevets PCT: inventeurs sortants-entrants, 2001-2010



Source: Fink and Miguelez, 2017

... et des étudiants STEM aussi - I

Figure 1.4: Long-term growth of tertiary-level international students worldwide, 1975–2013

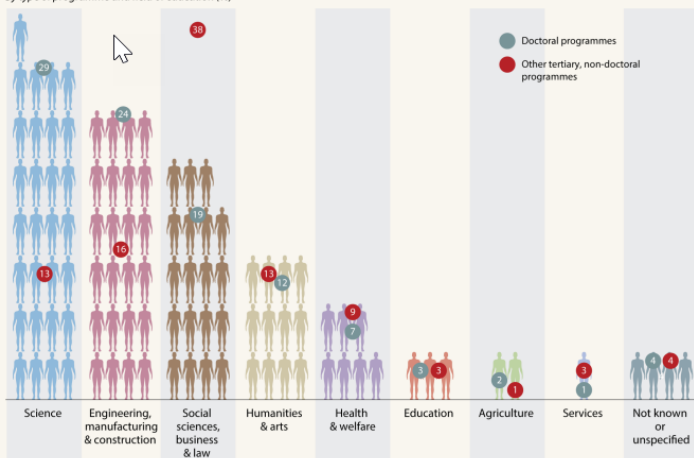


Source: [UNESCO \(2016\)](#)

... et des étudiants STEM aussi - II

Figure 2.11: **Distribution of international students, 2012**

By type of programme and field of education (%)



Note: Data concern 3.1 million international students enrolled in 44 mainly OECD and/or EU countries.

Source: **UNESCO (2016)**

Migration→innovation: 4 pistes à investiguer - I

1 Migration et diffusion

- Est-ce que les immigrants apportent aux pays de destination des connaissances autrement moins/non accessibles?
- Ça vaut aussi pour les migrants de retour dans leur pays d'origine?

② Migration et specialization

- Est-ce que les étudiants et jeunes diplômés étrangers choisissent des champs d'études ou acceptent de tâches différentes des natifs?
- Soulagent-ils de manques de compétences?
- Permettent-ils d'augmenter la division du travail scientifique/technologique?

Migration→innovation: 4 pistes à investiguer - II

- ③ Migration et mixité culturelle → Est-ce que la mixité apportée par les immigrants augmente l'innovativité...
- ... des villes?
 - ... des entreprises?
 - ... des équipes des scientifiques/inventeurs?
- ④ Brain drain ou brain gain?
- Est-ce que la possibilité de émigrer *augmente* l'investissement en éducation (surtout STEM) dans les pays d'origine?
 - Compense-t-il la perte de capital humain?
 - Quel rôle jouent les migrants de retour aux pays d'origine? Apportent-ils des connaissances et/ou un capital social, qui manqueraient autrement?

Une question de méthode

Quelle direction de causalité?

Migration $\rightarrow$ innovation ?

ou

Migration $\leftarrow$ innovation ?

ou encore

Événement non détectable/déTECTÉ ↗ migration
↘ innovation ?

$\Rightarrow$ La réponse: expériences naturelles! Des chocs historiques/politiques où la migration précède clairement l'innovation

Expérience 1: les chimistes allemands aux États Unis, 1933-1970 -

Moser P., Voena A. and Waldinger F. (2014) "German Jewish émigrés and US invention" *American Economic Review* 104(10), pp.3222-55.

- Le choc: arrivée de Hitler au pouvoir en mars 1933, suivi en avril par l'expulsion des juifs de toutes les universités allemandes → ruée vers l'Angleterre, les E.U, la Turquie...
- L'effet à tester: a-t-il eu une transmission des connaissances des scientifiques juifs aux scientifiques des pays de destination → combien? comment?
- La technique: comparaison de l'activité inventive (brevets déposés par les inventeurs locaux/natifs) dans les champs techniques typiques des immigrants envers les autres champs

German-Jewish emigrés and US invention in Chemistry (Moser et al, 2014)



Ernst Berl (1877-1946)
Macromolecular Chemistry
(>50 USPTO patents)



Max Bergmann
(1886-1944)
Protein Chemistry



Josef Fried (1914-2001)
Organic Chemistry
(>200 USPTO patents)



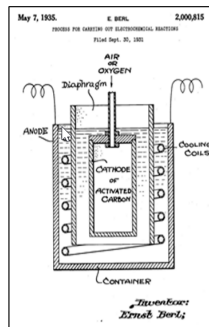
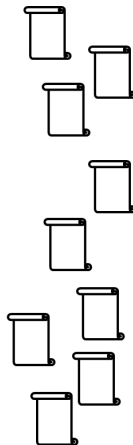
Otto Loewi (1873-1961)
Pharmacology (1936
Nobel prize in Medicine)

Expérience 1: les détails - I

Difference-in-difference estimation strategy

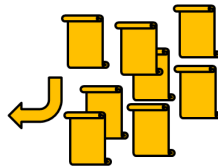
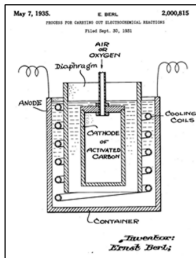
Select USPTO patents 1920s-1970s, in **technological classes** in which **German inventors** (Germany residents) were active before 1933

 United States Patent and Trademark Office	
	Class Number and Title
Go	201 Distillation: processes, thermolytic
Go	202 Distillation: apparatus
Go	203 Distillation: processes, separatory
Go	204 Chemistry: electrical and wave energy
Go	205 Electrolysis: processes, compositions used therein, the compositions
Go	206 Special receptacle or package
Go	208 Mineral oils: processes and products
Go	209 Classifying, separating, and assorting solids
Go	210 Liquid purification or separation



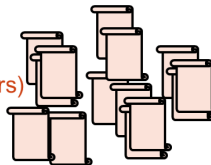
Expérience 1: les détails - II

“Treated” technological classes
(classes with migrant inventors)



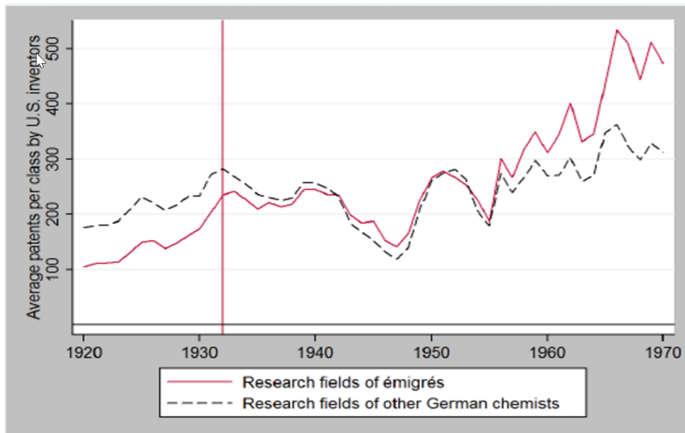
In which classes do
US-native inventors
patent more in the
USA after 1933?
Treated or untreated?

“Non-treated” technological
classes (no migrant inventors)



Expérience 1: les détails - III

FIGURE 2A—U.S. PATENTS PER CLASS AND YEAR BY DOMESTIC U.S. INVENTORS IN RESEARCH FIELDS OF ÉMIGRÉS AND OTHER GERMAN CHEMISTS



Source: Moser et al. (2014)

Expérience 1: les détails - IV

La diffusion a bien eu lieu...

... et a été decisive pour la montée en puissance de la chimie industrielle americaine

... mais comment? Les mechanisms de diffusion

- *Migrants*→*inventeurs expérimentés*? NON: Les inventeurs américains déjà actifs à l'arrivée des immigrants ne contribuent pas à l'augmentation des brevets dans les champs de ceux-ci
- *Migrants*→*nouveaux inventeurs* ? OUI: Ce sont les inventeurs "débutants" après 1933 qui contribuent, surtout ceux qui ont été au moins une fois *co-inventeurs des immigrants*!

Expérience 2: L'accord sur la libre circulation des personnes Suisse-UE (ALCP)

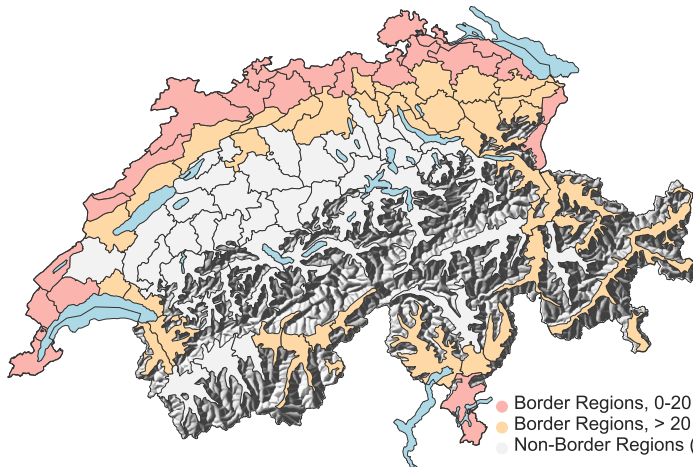
- Cristelli, Gabriele (2021) Immigration, Innovation, and Knowledge Diffusion. Thèse doctorale. École Polytechnique Fédérale de Lausanne
- Cristelli G., Lissoni F. (2020) Free Movement of Inventors: Open-Border Policy and Innovation in Switzerland. Working paper (<http://ssrn.com/abstract=3728867>)



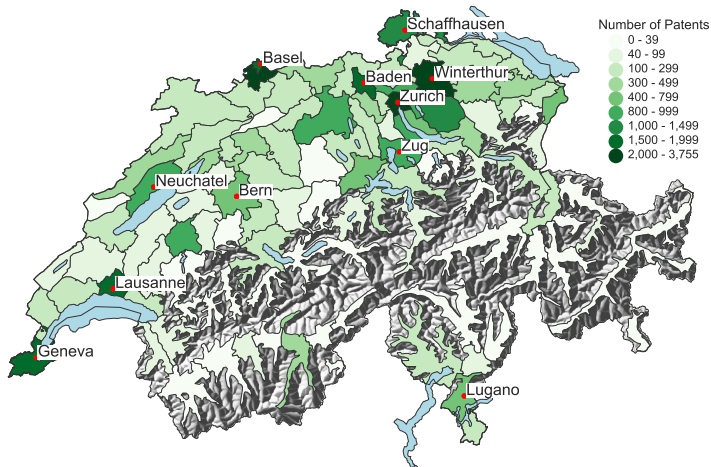
Expérience 2: les détails - I

- Le choc: le ALCP, signé le 21 juin 1999, établie pour la première fois le droit à libre circulation des personnes entre UE et Suisse → augmentation exponentielle des travailleurs de l'UE en Suisse, beaucoup entre eux hautement qualifiés (inventeurs)
- Les effets à tester:
 - a cette immigration augmenté l'activité inventive totale en Suisse?
 - ont les inventeurs étrangers déplacé les suisses?
 - ont-ils augmenté la productivité des co-inventeurs suisses?
- La technique:
 - 1 Focus sur les travailleurs (inventeurs) frontaliers: les premiers à bénéficier de le ALCP → assouplissement des conditions d'entrée de 1999, libre circulation de 2002 (pour les autres travailleurs il faut attendre le 2007)
 - 2 Comparaison entre régions suisses avec/sans frontaliers entre 1999 et 2007

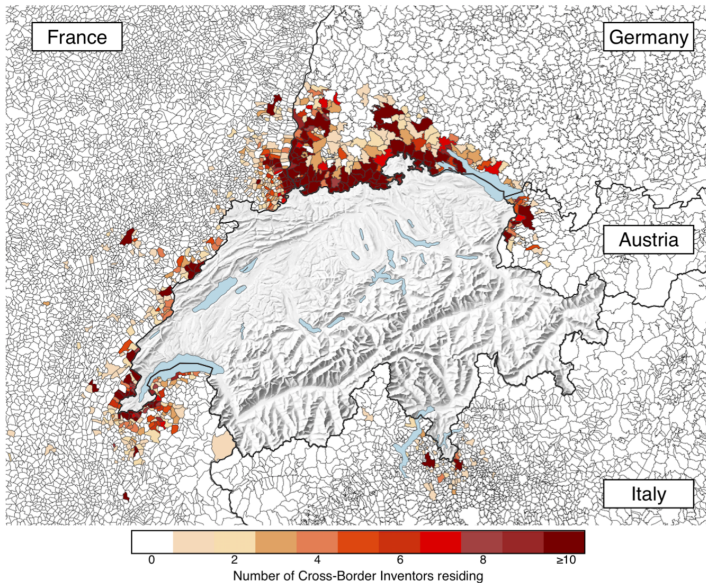
Régions MS (*Mobilité Spatiale*) et "exposition" aux frontaliers



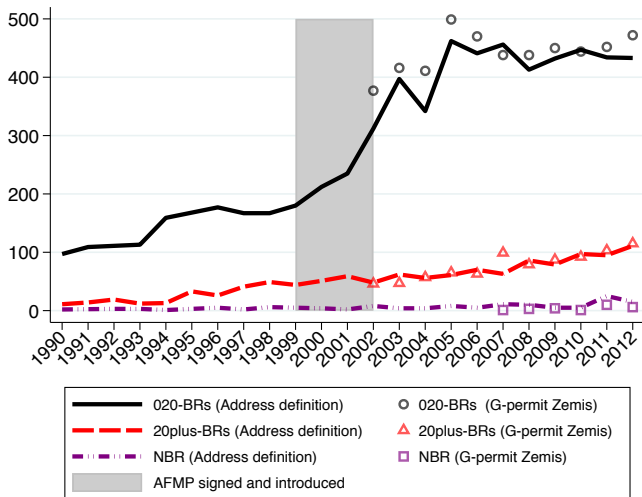
Brevets sur inventions suisses déposés à l'OEP, 1990-1999, par région MS



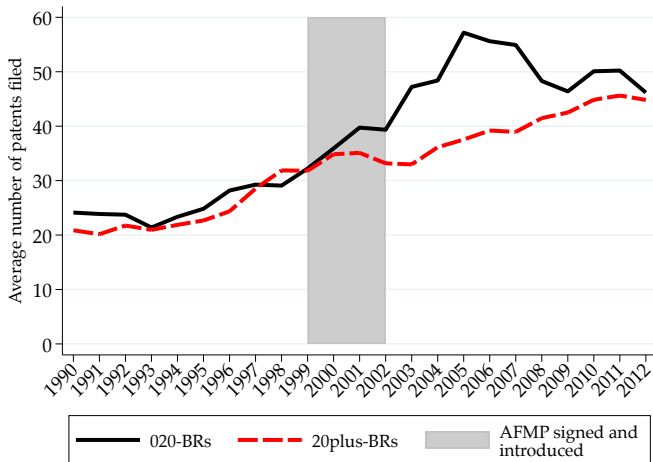
Résidence des inventeurs frontaliers; 1990-2012



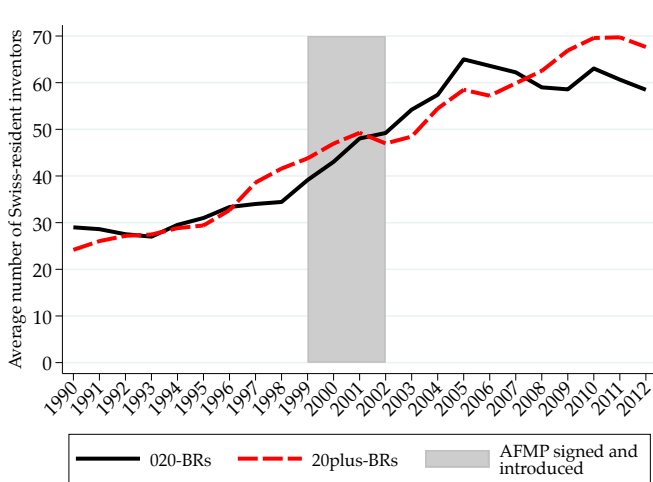
% des inventeurs frontaliers par groupes de régions MS



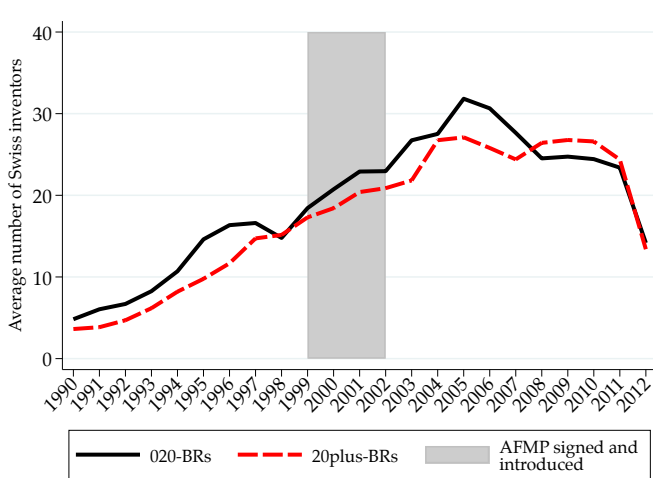
Nombre moyen des brevets par groupes des régions



Nombre moyen des inventeurs résidents en Suisse par groupes des régions



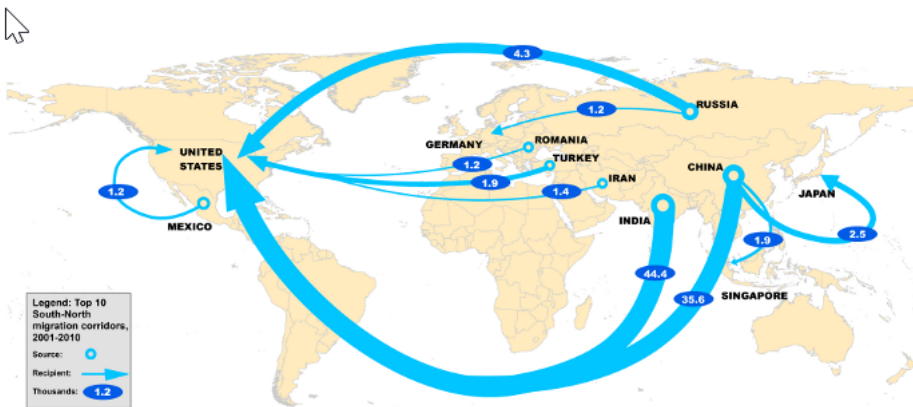
Nombre moyen des inventeurs Suisses par groupes des régions (données PCT)



BACK-UP SLIDES

More on inventors and students I

Brevets PCT: la "Top 10" des flux migratoires Sud(Est) → Nord(Ouest) des inventeurs. 2001-2010



Source: Fink and Miguelez, 2017

More on inventors and students II

doctoral students enrolled in programmes abroad than at home

Countries with more than 4 000 doctoral students enrolled abroad in 2012

Country of origin	Number of outbound	Outbound mobility ratio*	Top destinations
China	58 492	22.1	USA, Japan, UK, Australia, France, Rep. of Korea, Canada, Sweden
India	30 291	35.0	USA, UK, Australia, Canada, France, Rep. of Korea, Switzerland, Sweden
Germany	13 606	7.0	Switzerland, Austria, UK, USA, Netherlands, France, Sweden, Australia
Iran	12 180	25.7	Malaysia, USA, Canada, Australia, UK, France, Sweden, Italy
Korea, Rep.	11 925	20.7	USA, Japan, UK, France, Canada, Australia, Switzerland, Austria
Italy	7 451	24.3	UK, France, Switzerland, USA, Austria, Netherlands, Spain, Sweden
Canada	6 542	18.0	USA, UK, Australia, France, Switzerland, New Zealand, Ireland, Japan
USA	5 929	1.7	UK, Canada, Australia, Switzerland, New Zealand, France, Rep. of Korea, Ireland
Saudi Arabia	5 668	109.3	USA, UK, Australia, Malaysia, Canada, France, Japan, New Zealand
Indonesia	5 109	13.7	Malaysia, Australia, Japan, USA, UK, Rep. of Korea, Netherlands, France
France	4 997	12.3	USA, UK, Malaysia, Switzerland, France, Japan, Germany, China
Viet Nam	4 867	78.1	France, USA, Australia, Japan, Rep. of Korea, UK, New Zealand, Belgium
Turkey	4 579	9.2	USA, UK, France, Netherlands, Switzerland, Austria, Canada, Italy
Pakistan	4 145	18.0	UK, USA, Malaysia, France, Sweden, Australia, Rep. of Korea, New Zealand
Brazil	4 121	5.2	USA, Portugal, France, Spain, UK, Australia, Italy, Switzerland

* The number of students from a given country enrolled in doctoral programmes abroad, expressed as a percentage of total doctoral enrolment in that country

Note: The UNESCO Institute for Statistics recognizes that Germany is a top destination for international doctoral students. However, due to data unavailability, Germany is absent from the top destinations listed here.

Source: [UNESCO \(2016\)](#)

Diversity and inventive activities



Foreign inventors in Europe and the United States: Diversity and Patent Quality[☆]

Edoardo Ferrucci^{a,b,*}, Francesco Lissoni^{b,c}

^a LUISS University, Rome, Italy

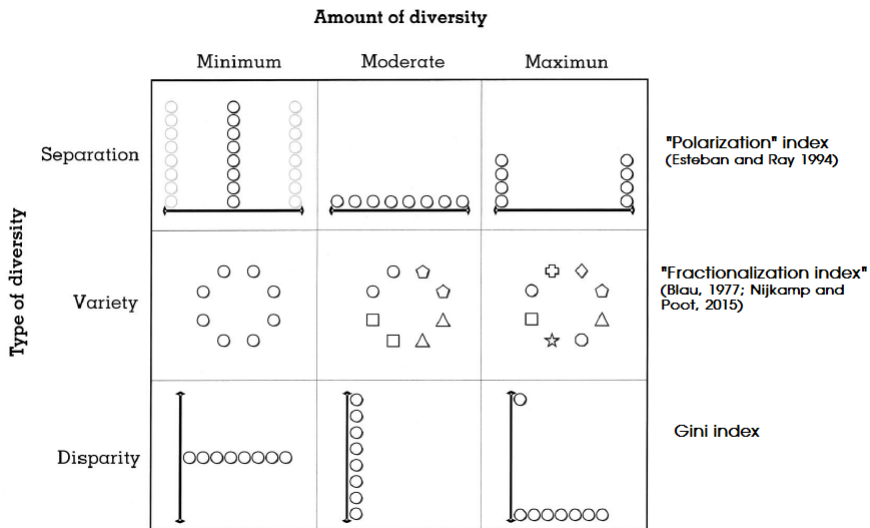
^b GREThA UMR CNRS 5113 - Université de Bordeaux, Italy

^c ICRIOS - Bocconi University, Milan, Italy

Diversity: concepts and measurement /1

- *Disparity*: Inequalities in resources or rewards
 - It engenders resentfulness and withdrawal $\Rightarrow$ negative effects on performance
 - It is nationality-based in case of wage/career discrimination against migrants
- *Separation*: Diversity in opinions, goals, or beliefs
 - It engenders disagreements and conflicts
 - Vast literature/consulting on Humane Resources Management in multinational companies $\Rightarrow$ nationality-based belief distribution and negative effects on performance (*Hofstede's theory*)
- *Variety*: Team members hold distinctive assets
 - Complementarity and division of labour $\Rightarrow$ more productive teams
 - Nationality-based *cultural* variety: problem-solving attitudes, social capital...
 - Nationality-based *functional* variety: education-based skills (acquired or to be acquired)

Diversity: concepts and measurement /2



Diversity: organizational vs geographical effects

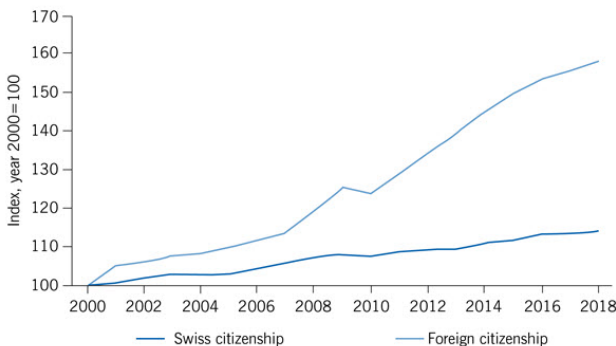
3-level analysis

- 1 City/Region: diversity generates local externalities (innovation from informal encounters, thick labour market etc)
- 2 Firm: diversity generates advantages that firms can internalise and scale up at the organizational level
- 3 Team: diversity generates advantages that firms can internalise, but not scale up

Swiss labour market

Lalive, R., Lehmann, T. (2020) The labor market in Switzerland, 2000–2018. IZA World of Labor 402 doi:10.15185/izawol.402.v2

Figure 1. Labor force by citizenship



Source: Swiss Federal Statistical Office. Online at: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home/statistics/work-income.html>