

Green employment: What, where and how much?

An exploratory study on the magnitude, geographical distribution and effects of green employment in the United States by [Francesco Vona](#), Giovanni Marin, Davide Consoli

Introduction

Addressing grand environmental challenges (e.g. climate change) entails adapting the skill base and, thus, the composition of the workforce. Recent interventions both in the form of environmental regulation or of subsidies – i.e. the American Recovery and Reinvestment Act (ARRA) of 2009 and its green component which accounts approximately for 15% of the overall fiscal stimulus – revived the debate on whether environmental policies create or destroy employment. However, existing empirical evidence on green employment is limited in terms of timespan and scope due to data constraints. In a recent study ([Vona et al., 2018](#)), we tackle this gap by elaborating a novel approach to measure green employment in US local labour markets. Using the task approach to approximate the time a worker spends in green activities ([Acemoglu and Autor, 2011](#)), allows us to provide a nuanced picture of how green employment has evolved in the turbulent period between 2006 and 2014 as well as a suggestive estimation of the effect of “becoming greener” for local labour markets.

Descriptive analysis reveals that green employment is pro-cyclical, highly skilled, commands a 4% wage premium and is geographically concentrated. Green employment dynamics positively correlates with local green subsidies within the American Recovery and Reinvestment Act, local green knowledge, and resilience to the great recession. Finally, we find that one additional green job is associated with 4.2 (2.2 in the crisis period) new local jobs in non-tradable non-green

activities.

Measuring green employment: a task approach

The empirical identification of green employment is challenging for two reasons. First, it is not easy to define what a green job is, considering the ample spectrum of actions devoted to environmental sustainability from e.g. reducing pollution and resource exploitation to preventing pollution by reducing the use of energy and materials. Second, and partly as a reflection of the former, uncoordinated data collection on the part of national statistical offices have given way to different, often incoherent, empirical accounts. Existing data collection methods (for example, the US the Bureau of Labor Statistics' [Green Goods and Services Survey](#)) approximate the share of green employment with the share of green goods over total production of surveyed companies, thus inferring green jobs indirectly at best from industry or product characteristics. These approaches do not shed light on the effective engagement of workers with activities aimed at developing and using green technologies and environmentally-efficient production methods on the workplace.

Using data from the [Green Economy program](#) of O*NET we quantify workers' dedication to green activities by computing each occupation's 'greenness', that is, the ratio between the importance of green occupational tasks and the total (importance-weighted) number of occupational tasks. While other approaches to measuring green jobs are based on a dichotomy – i.e. a job is either green or not – the greenness is a continuous measure that proxies the work time devoted to green activities (e.g. conservation of energy and materials, production, design and use of clean technologies) relative to non-green activities by the typical employee in an occupation. Thereby, the occupational ranking by greenness encompasses (i) jobs that carry out primarily green tasks (e.g., Environmental Engineers, Solar Photovoltaic Installers or Biomass Plant Technicians) (ii) occupations wherein environmental work tasks

are part of a broader set of activities (e.g., Electrical Engineers, Metal Sheet Workers or Roofers) and, importantly, (iii) jobs that engage environmental tasks only occasionally (e.g., traditional Engineering occupations, Marketing Managers and Construction Workers). In short, our approach moves away from the traditional dichotomy 'green economy vs the rest' and emphasizes the idea that all occupations potentially engage with green activities to a varying degree. This implies that the greening of our economies is no longer restricted to renowned flagship activities (*i.e.* wind energy generation) but is rather a widespread transformation.

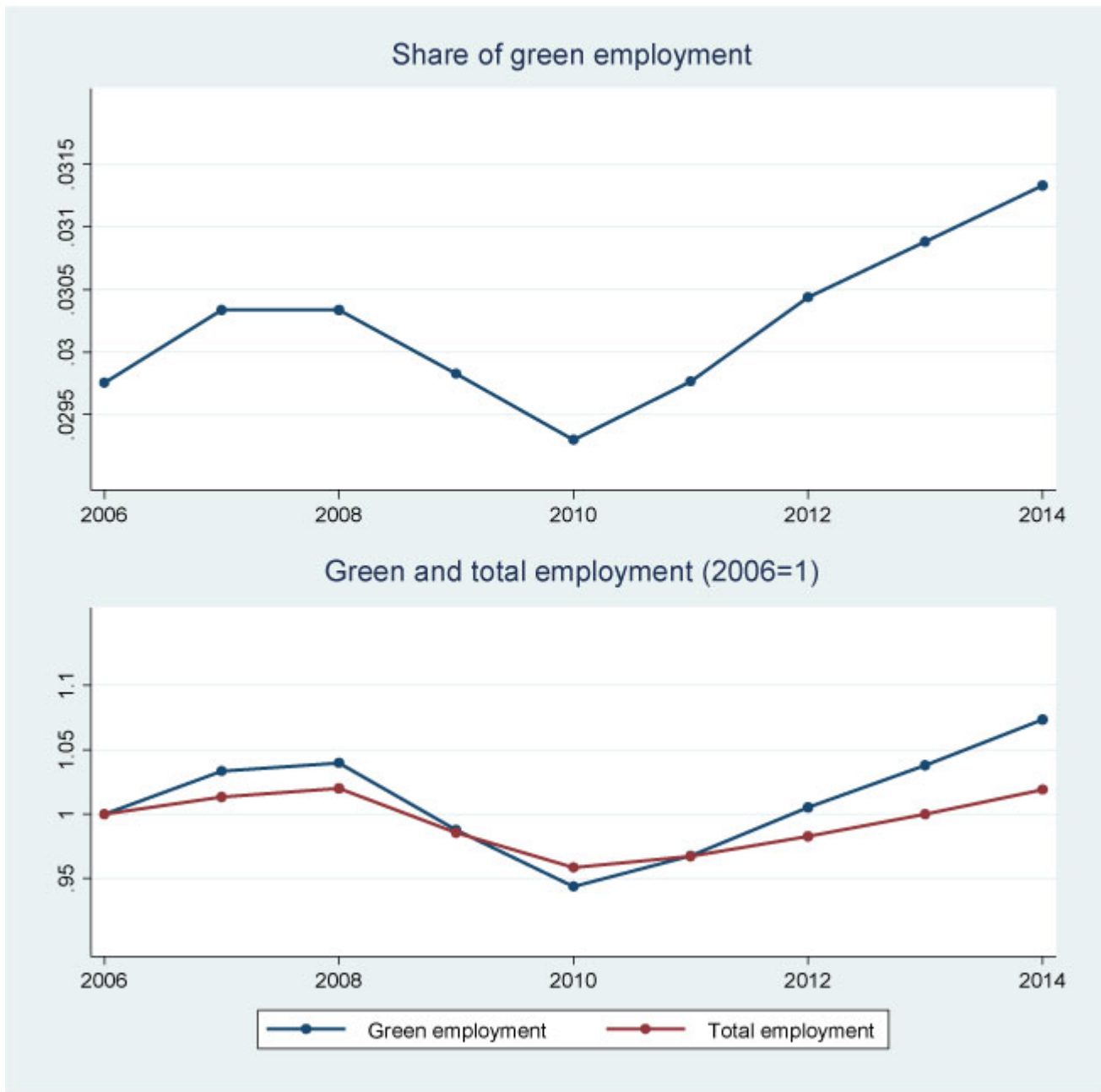
Stylised facts

The task-based definition of green employment is operationalised with the aim of identifying a series of key stylised facts. To this end, we pair data on job task requirements from the Occupational Information Network (O*NET) with Occupational Employment Statistics (OES) of the Bureau of Labor Statistics (BLS) on 826 occupations (six digit of the Standard Occupational Classification, SOC) across 537 metropolitan and nonmetropolitan areas over the period 2006–2014.

Fact #1: Green employment is more pro-cyclical and grows faster than total employment.

Figure 1 shows that our estimate of green employment (GE) in the US oscillates around 3 percent employment share between 2006 and 2014. The trend in the figure indicates a contraction during the peak of the great recession, thus suggesting that green employment was more elastic to (declining) household incomes compared with total employment. By 2012, GE had fully recovered and grown to its peak level of 3.1 percent of total employment in the last year of our analysis. In absolute terms, green employment was approximately 7.3 percent higher in 2014 than in 2006, while total employment grew by just 1.9 percent over the same period.

Figure 1. Share of green employment over total employment for the US



Source: Vona et al., 2018.

Fact #2: Green jobs are mostly high-skilled jobs

Table 1 reports for major occupational groups the initial share of green employment, the growth of green employment as well as the average years of education required by green and non-green jobs. Therein, we observe that 60.6% of total green employment is in high-skilled occupations, and that this has grown substantially from 58.2% in 2006 to 64.3% in 2014. The GE share among high-skilled, abstract occupations (Managers,

Professionals and Technicians) is higher relative to low-skilled, manual occupations, with the exception of Installation and Maintenance Jobs. Indeed, low-skilled green jobs, especially those more directly exposed to the crisis, such as construction, experienced a sharp contraction.

Table. Green employment by occupational groups in the US

Occupational groups (2-digit Standard Occupational Classification)	Green employment share (2006)	Growth green employment share (2006-2014)	Average years of education of green employment	Average years of education of non-green employment
Management Occupations	0.0899	0.1538	15.50	15.32
Business and Financial Operations Occupations	0.0805	0.0295	14.95	15.28
Computer and Mathematical Occupations	0.0002	6.3806	15.57	15.38
Architecture and Engineering Occupations	0.2035	0.0783	15.94	15.43
Life, Physical, and Social Science Occupations	0.1465	0.1081	16.25	16.87
Community and Social Services Occupations	—	—	—	16.08
Legal Occupations	0.0002	0.0232	16.48	17.51
Education, Training, and Library Occupations	—	—	—	15.87
Arts, Design, Entertainment, Sports, and Media Occupations	0.0275	-0.0122	15.66	14.54
Healthcare Practitioners and Technical Occupations	0.0004	0.3669	14.83	15.62
Healthcare Support Occupations	—	—	—	12.69
Protective Service Occupations	—	—	—	12.32
Food Preparation and Serving Related Occupations	—	—	—	10.95
Building and Grounds Cleaning and Maintenance Occupations	—	—	—	11.45
Personal Care and Service Occupations	—	—	—	12.57
Sales and Related Occupations	0.0392	0.5460	13.99	12.38
Office and Administrative Support Occupations	0.0027	-0.1283	11.96	12.97
Farming, Fishing, and Forestry Occupations	—	—	—	11.06
Construction and Extraction Occupations	0.0699	-0.1653	12.13	11.95
Installation, Maintenance, and Repair Occupations	0.0986	0.0073	12.74	12.72
Production Occupations	0.0366	-0.2123	12.81	11.87
Transportation and Material Moving Occupations	0.0281	-0.0348	11.54	11.72

Source: Vona et al., 2018.

Fact #3: Green jobs pay a mean wage premium of 4%

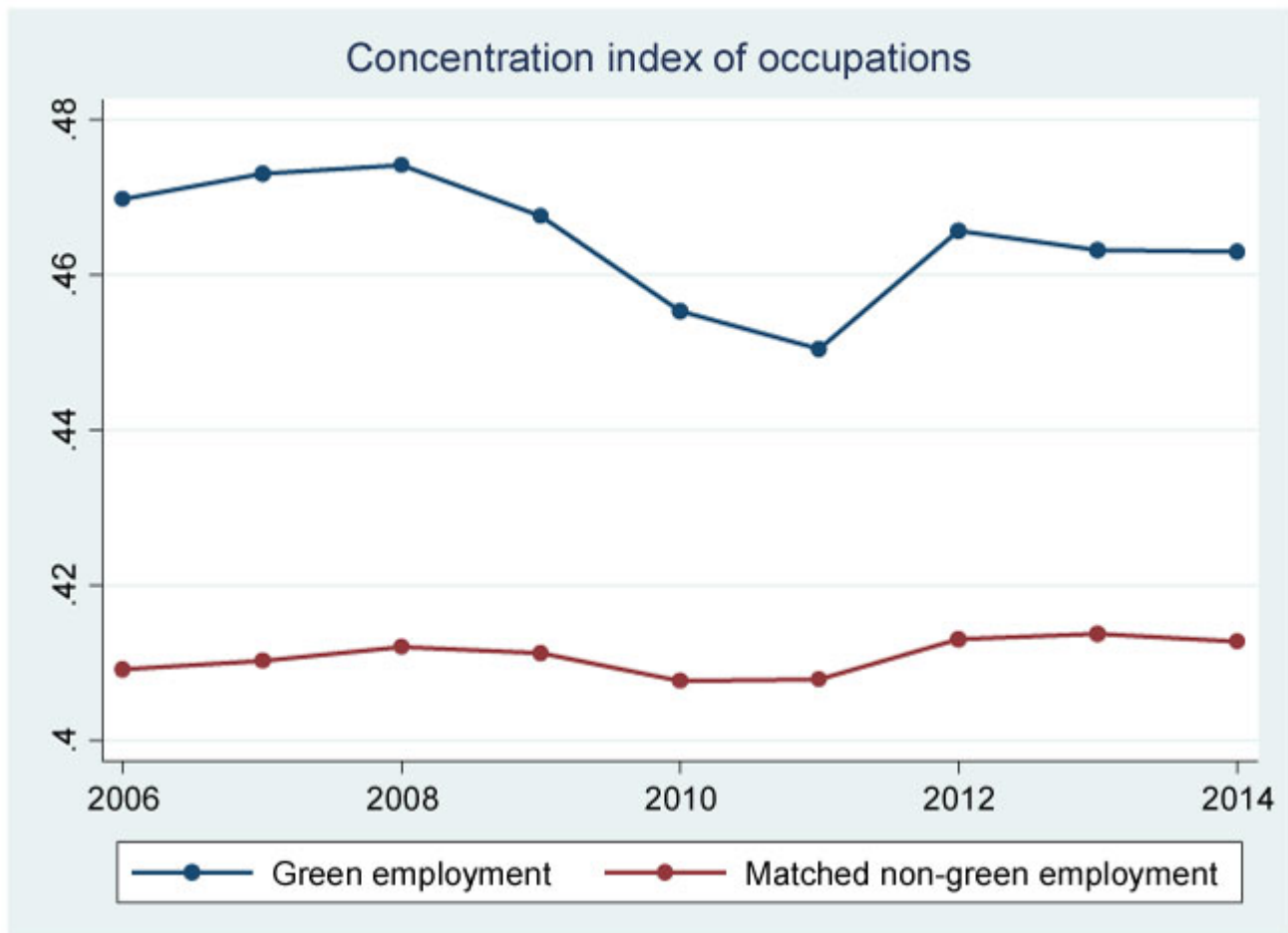
Using average hourly wage estimates by detailed occupation, we estimate that being employed in a green job carries a wage premium of approximately 4 log points compared to employees in similar non-green occupations. Noticeably, low-skilled green occupations enjoy a significantly higher wage premium relative to high-skilled green occupations, 8 rather than 2 percent. While the green wage premium for high-skilled jobs steadily declines from 2008 onwards, the premium for low-skilled jobs

is stable before 2011 and increases afterwards.

Fact #4: There is a convergence of areas with a lower share of green jobs, although green employment remains more concentrated especially in high-tech areas.

The plot in Figure 2 show that geographical concentration of green occupations, i.e. the extent to which green jobs cluster in particular areas, first declines and the stabilized at a level significantly higher than that of occupations with similar characteristics. A synthetic profiling highlights the following common characteristics of areas with the greater increase of GE: higher per capita income, higher probability of hosting high-tech clusters and public R&D labs, a stronger propensity to innovate (stock of green patents per capita) and higher-than-average share of employment in high-tech manufacturing and knowledge-intensive services.

Figure 2. Concentration index of occupations across metropolitan and nonmetropolitan areas



Source: Vona et al., 2018.

Green employment and structural factors

We then analyse the drivers of green employment in local labour markets. Important to this goal is the coincidence of the onset of crisis on the one hand and the adoption of policies to promote the green economy on the other hand, in particular the green component of ARRA. To compare the influence of the latter with structural forces, such as local resilience to the great recession and local exposure to trade and technology shocks, we regress the 8-years change of green employment share on environmental policies, initial levels of these drivers as well as a host of auxiliary controls, such as the amount of non-green ARRA subsidies.

Although our results cannot be interpreted as causal effects,

we find a strong association between the local green ARRA subsidies and the 8-years change of green employment. Moreover, we further corroborate our stylized facts by showing that the growth of green employment is positively associated with the local endowment of green knowledge and the resilience in the face of the great recession. Finally, our estimates suggest that only green ARRA has a positive correlation with the growth of both green and non-green employment.

Local multiplier effect of green jobs

Does the greening of the economy carry positive effects beyond environmental goals? We use the ARRA stimulus of 2009 (0.3 % of US GDP) as policy shock to assess whether the emergence of new green activities is beneficial to local employment.

We estimate the local green job multiplier, namely the effect of creating one additional green job on local employment in the non-tradable sector ([Moretti, 2010](#); [Faggio and Overman, 2014](#)), and find that one additional green job generates 4.2 new jobs in the non-tradable non-green sector. This is robust to various definitions of non-tradable non-green sector. To illustrate, our result is close to that observed in high-tech manufacturing jobs (upper bound) and well above the multiplied found in mining jobs. Moreover, the green multiplier hangs on around a remarkable 2.2 during the recessionary phase, 2006–2010. Because local green ARRA spending is strongly correlated with both green and total job creation, this finding lends support to arguments in favour of using green subsidies as place-based policy.

Ways ahead

Our estimation of the green job multipliers does not isolate the effect associated with green ARRA from that of other drivers. A more precise assessment of the differential impact of the green economy on growth and of the green stimulus package calls for further analysis at different levels of

geographical aggregation based on data on green production and export. Another open issue is the extent to which these findings on the US compare to other countries. Moreover, the job-creation potential of green employment needs to be contrasted with the welfare improvement due to better environmental conditions enabled by green employment in order to better quantify the overall social costs and benefits of green employment. However, a full-fledged cost benefit analysis, based on a soundly theoretical framework, is required to answer these questions. These and other promising avenues are left for future research.

Promoting the Energy Transition Through Innovation

by [Lionel Nesta](#), Elena Verdolini, and [Francesco Vona](#)

With the striking exception of the USA, countries around the world are committed to the implementation of stringent targets on anthropogenic carbon emissions, as agreed in the Paris Climate Agreement. Indeed, for better or for worse, the transition towards decarbonisation is a collective endeavour, with the main challenge being a technological one. The path from a fossil-based to a sustainable and low-carbon economy needs to be paved through the development and deployment of low-carbon energy technologies which will allow to sustain economic growth while cutting carbon emissions.

Unfortunately, not all countries have access to the technologies which are necessary for this challenging transition. This in turn casts serious doubts on the

possibility to achieve deep decarbonisation. Developed countries accumulated significant know-how in green technologies in the last decades, but most of developing and emerging countries do not have strong competences in this specific field. Yet, it is in these latter countries that energy demand, and hence carbon emissions, will increase dramatically in the years to come. The issue at stake is how to reconcile the need for a global commitment to the energy transition with the reality of largely unequal country-level technological competences.

Public R&D investments play an important role in the diffusion and deployment of low-carbon technologies. Public investment in research is the oldest way by which countries have supported renewable energy technologies. For instance, following the two oil crises of the 1970s, the United States invested a significant amount of public resources in research and development on wind and solar technologies, with a subsequent increase of innovation activities in these fields. The same pattern can be observed in the last two decades in Europe, where solar, wind and other low carbon technologies have been supported by public money. But innovation policies and R&D investments are only one of the possible ways in which governments can stimulate low-carbon innovation.

Environmental policies are another way to stimulate clean innovation, which comes as an additional pay-off of emissions reduction. Usually, governments rely on two different types of environmental policy instruments: command-and-control policies, such as emission or efficiency standards, and market-based policies, such as carbon taxes or pollution permits. The former put a limit on the quantity of pollutant that firms and consumers can emit. The latter essentially work by putting an explicit price on pollution. Both types of instruments have the direct effect of lowering carbon emission in the short term. In the longer term, they also have the indirect effect of promoting low-carbon innovation. This is

because they make it worth for firms to bring to the market new, improved technologies. Over the past decades, countries have implemented different low-carbon policy portfolios, namely a combination of different policy instruments to foster the development and deployment of low-carbon technologies. The combination of R&D, command-and-control and market-based policies varies greatly across countries.

A crucial question often debated in the literature is : which policy instrument is more effective in promoting innovation in renewable technologies vis-à-vis innovation in efficient fossil-based technologies ? Importantly, low-carbon innovation can refer either to renewable technologies, which effectively eliminate carbon emissions from production processes, or to more efficient fossil-based technologies, which decrease the content of carbon per unit of production. Favouring the former type of innovation over the latter is strategically important in the long-run: renewable technologies allow to completely decouple economic growth from carbon emissions. Conversely, fossil-based technologies may give rise to rebound effects, namely increase in overall energy demand (and possibly also in overall emissions) because they make it cheaper to use fossil inputs.

A recent study by [Nesta et al. \(2018\)](#) shows that certain combinations of research and environmental policy instruments are more effective in promoting renewable energy innovation than others. More specifically, there is no 'one-fits-all' solution when it comes to choosing the optimal combination of market-based or command-and-control environmental policies. *Au contraire*, to be effective in promoting renewable innovation, policy portfolios need to be tailored to the specific capability of each country. The study relies on data on innovation in low-carbon and fossil-based technologies in OECD countries and large emerging economies (Brazil, Russia, India, China, South Africa and Indonesia, BRIICS) over the years 1990-2015. The authors apply an empirical methodology that

allows to test how effective each “policy mix” is in promoting innovation, depending on the level of specialization of each country in terms of green innovation.

The analysis shows that there are three different regimes of low-carbon specialization. The first one characterizes those countries with extremely low competences in green technologies as compared to fossil-based technologies. This accounts for about half of the observations in the study, including the BRICS countries. In this case, the research suggests, the only effective way to promote the redirection of technological expertise towards green technologies is through direct investment in low carbon R&D.

The second regime does come into play until a country shows enough specialization in green technologies. In this regime, environmental policies start to become effective in further consolidating the green technological specialization. The successful innovation strategy in this case is that which combines command-and-control policy instruments – which lower the incentives associated with fossil innovation – with market-based policies – which increase the incentives associated with green innovation.

The third regime is characterized by a substantial specialization in green know-how. This regime includes only 12 percent of the observations in the study. In this last case, market-based instruments alone are effective in sustaining green innovation vis-à-vis innovation in fossil technologies.

Countries which tailor their policy portfolio based on their level of competencies will be more successful in promoting renewable innovation. A clear example of the dynamics behind this finding is illustrated by Denmark. In the pre-Kyoto period, Denmark had not yet reached the required level of expertise in renewable energy. The country continued to invest heavily in building such expertise through significant investments in renewable research and innovation.

As a result, Denmark moved to the second regime. At that point, the country strengthened both command and control and market-based policy instruments, further promoting renewable innovation vis-à-vis innovation in fossil-based technologies. This resulted in an even higher level of competencies in renewables, bringing Denmark to the third regime. The country was then in a position to switch away from command-and-control instruments and simply rely on market-based instruments to promote renewable innovation.

Countries which fail to tailor their policy portfolio are not successful in promoting renewable energy innovation. For instance, France represents a case of failure, as illustrated by our results. The lack of an adequate market-based support for renewables in the nineties led to the full dissipation of the French early advantage in these technologies. Indeed, France was the only country that is in the third regime in the first period and was then in an ideal position to implement ambitious policies before other countries, thus keeping its relative technological advantage. Instead, the country chose to fully specialize in nuclear energy. This eroded France's capability in renewable energy innovation. This implies that France cannot simply rely on market-based instruments to successfully promote renewable innovation nowadays.

These results are of interest for emerging economies, and suggest that countries like Brazil, Russia, India, Indonesia, China and South Africa should be less timid in strengthening the stringency of both types of policy instruments, because they are well positioned to fully benefit from the innovation incentives. Fast-developing countries desperately need to build innovative capacity in renewable energy technologies and promote their diffusion. Apart from India and, to a lesser extent, Indonesia, all countries have built a satisfactory level of expertise in renewables. This calls for the implementation of both market-based and command-and-control policy instruments as means to embark on a virtuous renewable

innovation circle. China stands out due to a high level of expertise in green technologies. Overall, their level of expertise in renewables is such that they would be in the position to fully benefit from the innovation incentives associated with more stringent mitigation policies in support of the energy transition.

L'inégalité intergénérationnelle dans quatre grands pays de l'UE : un seul modèle peut-il tout expliquer ?

[Francesco Vona](#)

L'ampleur des différences de mobilité sociale entre les pays est sujet à beaucoup de débats à la fois politiques et académiques. Les pays scandinaves, relativement égalitaires d'un côté, et de l'autre les pays anglo-saxons, où les inégalités sont plus prononcées, sont souvent pris comme exemples extrêmes pour corroborer une explication fondée sur le capital humain. En fait, d'importantes différences relatives aux systèmes éducatifs (par exemple financement privé vs. public) et le rendement des compétences expliquent relativement bien les écarts de mobilité sociale entre les pays scandinaves et les pays anglo-saxons. Cependant, dans une étude récente utilisant des données individuelles par pays comparables (EU-SILC), nous montrons que l'explication par le

capital humain ne suffit pas à rendre compte des différences observées pour quatre pays de l'Union européenne : Allemagne, France, Italie et Espagne[1].

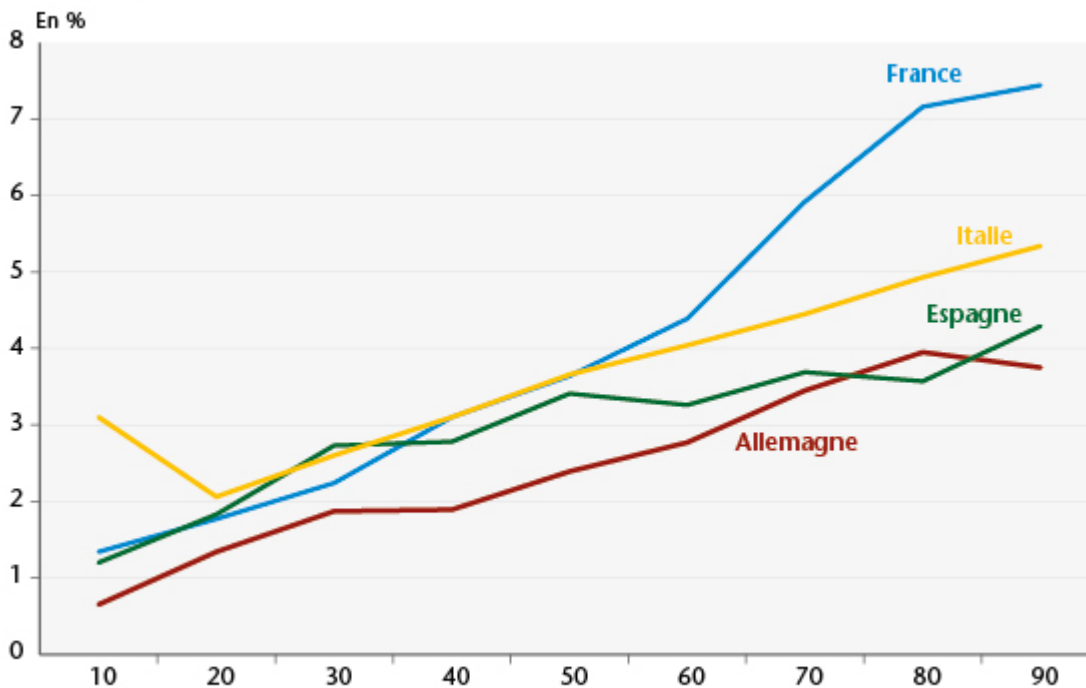
Pour évaluer l'explication fondée sur le capital humain, il faut observer les rémunérations des individus qui dépendent de deux facteurs : le capital familial (qui inclut entre autre la transmission génétique de l'intelligence si elle existe et le capital social) et les talents individuels indépendants de la transmission familiale. Notre hypothèse est que ces deux forces sont complémentaires et donc que l'influence du capital familial est d'autant plus forte que les personnes sont talentueuses : elles n'ont ainsi pas de contrainte géographique et financière pour accéder aux meilleures écoles et bénéficient d'un environnement culturel plus stimulant (Cunha et Heckman, 2007). Nous testons cette hypothèse en utilisant des techniques de régressions qui permettent d'estimer des rendements du capital familial conditionnel au talent individuel (Firpo *et al.*, 2009). Le graphique ci-dessous montre l'effet du capital familial pour chaque décile de rémunérations des enfants. Le coefficient relatif au capital familial doit être interprété comme le pourcentage d'augmentation du salaire consécutive à une augmentation d'un décile dans la position sociale relative des parents[2].

A première vue, nos résultats suggèrent une complémentarité entre l'influence de la famille et les capacités individuelles. Les rendements du capital familial sont plus élevés pour la partie haute de la distribution non seulement en Allemagne et en France, où l'influence de l'éducation est particulièrement importante du fait, respectivement, de l'orientation précoce et du système de grandes écoles, mais aussi dans les deux pays méditerranéens, où le rôle des mécanismes non méritocratiques est plus fort[3]. Toutefois, un modèle fondé sur le capital humain n'explique pas complètement la relation entre les rémunérations et le capital familial. Tout d'abord, le rendement du capital familial est nettement

plus pentu en France et en Allemagne qu'en Italie et en Espagne, en cohérence avec l'idée que l'influence des parents agit à travers les réseaux sociaux et le népotisme dans les pays méditerranéens[4]. Deuxièmement, les effets du capital familial sont nettement plus importants en France que dans les trois autres pays[5]. Cet effet de l'influence familiale pour le décile supérieur est probablement dû à l'influence des parents sur la probabilité d'entrer dans les grandes écoles en France. Ainsi, la valeur élevée des rendements du capital familial dans le 7e et 8e décile indique une distribution de plus en plus polarisée selon les origines familiales.

Ce résultat suggère que la question du système scolaire français ne peut pas être réduite à une simple opposition entre école publique et école privée. Une autre explication possible tient à la forte ségrégation résidentielle et donc une remise en question radicale de la politique d'admission de l'école basée sur le quartier de résidence semble nécessaire. Des politiques ciblées favorisant le mélange d'étudiants de différentes origines socio-économiques dans la même école apparaissent ainsi nécessaires pour permettre aux enfants talentueux mais défavorisés de bénéficier de l'effet positif des pairs de meilleure origine familiale. Les expériences récentes menées aux États-Unis montrent que ces politiques sont particulièrement efficaces pour augmenter les perspectives des élèves défavorisés (voir Chetty et al. 2015).

Graphique. Effets du milieu familial selon le décile de revenus des enfants



Lecture : en France, pour les enfants dans le dernier décile de revenus, une augmentation d'un décile de la position sociale relative des parents accroît le revenu des enfants d'environ 7,5 %.

Source : EUSILC, 2011.

Lecture : en France, pour les enfants dans le dernier décile de revenus, une augmentation d'un décile de la position sociale relative des parents accroît le revenu des enfants d'environ 7,5%.

[1] Voir Raitano, M., Vittori, C, Vona, F., 2015, [«The effect of parental background along the sons' earnings distribution: does one model fit for all?»](#), OFCE Working paper, n° 18-2015, et *Applied Economic Letters*. Nous utilisons les renseignements fournis par l'enquête EUSILC 2011 qui comprend une section spécifique avec des informations sur les caractéristiques de la famille lorsque l'interviewé avait environ 14 ans.

[2] Nous construisons une mesure globale du capital familial combinant différentes caractéristiques de la famille (il s'agit principalement des résultats scolaires et professionnels des parents) pour obtenir une distribution relative des positions sociales parentales et pouvoir associer chaque enfant à une position sociale donnée classée de un à dix pour plus de commodité.

[3] Notons que le coefficient relatif à l'influence des parents est toujours statistiquement différent de zéro, à l'exception du premier décile de revenu en Allemagne et en Espagne.

[4] Raitano, M., Vona, F., (2015). "[Measuring the link between intergenerational occupational mobility and earnings: evidence from eight European countries](#)", *Journal of Economic Inequality*, vol. 13(1), 83-102.

[5] Notons que la France affiche une moindre inégalité intergénérationnelle que l'Italie, l'Espagne et le Royaume-Uni dans la version précédente de l'enquête EU-SILC.

L'innovation dans les énergies renouvelables : quand intervention de l'État et concurrence vont de pair

par [Lionel Nesta](#) et [Francesco Vona](#)[1]

Contrairement à une idée reçue selon laquelle la concurrence n'exige aucune intervention de l'État, les politiques d'innovation et de concurrence se complètent mutuellement. C'est la principale conclusion d'une étude[2] que nous avons réalisée sur l'innovation dans le domaine des énergies renouvelables et que nous résumons dans une note de l'OFCE ([OFCE Briefing Paper, n°8, October 6, 2014](#)).

L'innovation est en effet le seul moyen permettant, à terme,

de surmonter une contrainte environnementale croissante. Dans le domaine de l'énergie, l'augmentation de la rareté des ressources rend de plus en plus pressant le besoin de sources d'énergies renouvelables, comme la biomasse, l'énergie solaire ou éolienne.

Mais en dépit de l'augmentation considérable des demandes de brevets dans le domaine des énergies renouvelables (voir la graphique 1 pour le cas de six grands pays de l'OCDE), les énergies renouvelables ne peuvent toujours pas rivaliser avec les combustibles fossiles, leur production étant moins chère et leur distribution plus efficace. Les politiques publiques s'avèrent dès lors nécessaires notamment parce qu'elles peuvent s'inscrire dans une perspective de long terme permettant le développement des énergies renouvelables. Se pose alors la question des politiques publiques qui seront les plus efficaces pour servir de support à l'innovation verte.

Initialement, l'adoption de l'Accord de Kyoto sur le changement climatique a créé un consensus sur la nécessité de ces politiques environnementales. Ainsi, au cours des 20 dernières années, les pays de l'OCDE ont de plus en plus soutenu l'innovation dans les énergies renouvelables en diversifiant le type d'intervention. Aujourd'hui, ces politiques publiques visent à la fois à stimuler les investissements dans les capacités dites « vertes » et à réduire le coût de production de l'énergie renouvelable.

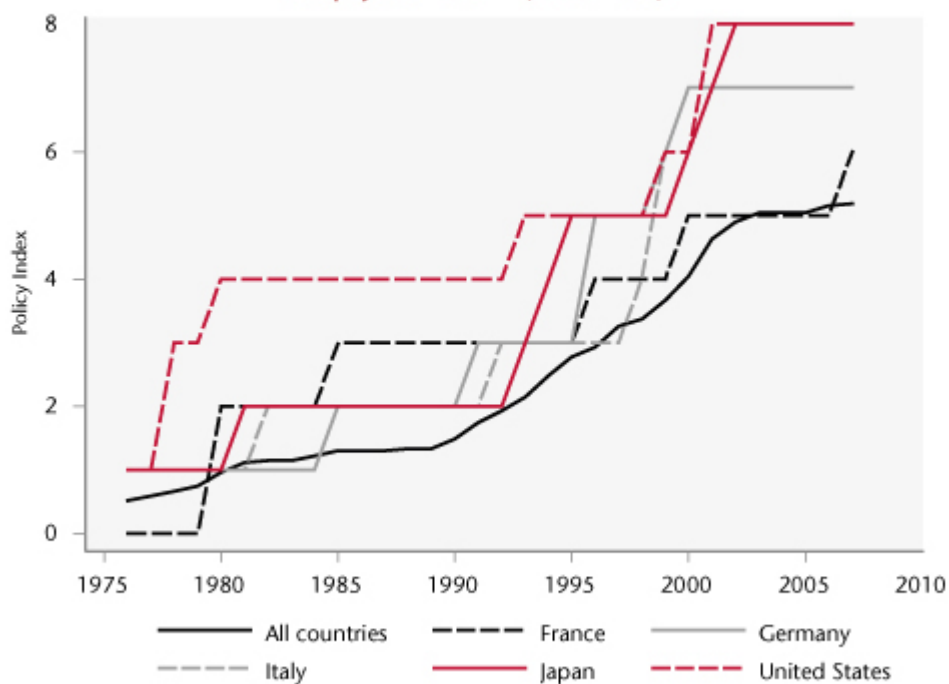
Dans le même temps, le processus de libéralisation des marchés de l'énergie s'est graduellement affirmé, et ce dans la plupart des pays de l'OCDE. Il a accru la concurrence en abaissant les barrières à l'entrée et accéléré la privatisation des producteurs d'énergie. Ce processus de libéralisation peut être positif pour l'innovation dans les énergies renouvelables, car ce type d'innovation s'appuie sur l'émergence de nouveaux acteurs. Les grands opérateurs historiques, eux, ne sont guère incités à développer des nouvelles technologies qui mettraient en cause leurs

investissements passés dans la production d'énergie à grande échelle.

Dans ce contexte, il est important de comprendre la façon dont l'interaction entre politique publique et libéralisation influe sur l'innovation dans les énergies renouvelables. Notre principal résultat est que ces politiques sont plus efficaces dans des marchés libéralisés. Trois fois plus efficaces, en fait ! En général, cette complémentarité est l'un des plus grands moteurs de l'innovation, en particulier pour les brevets de haute qualité. Ce résultat est résumé dans le graphique 2 où nous décrivons l'effet marginal estimé des politiques d'énergies renouvelables sur l'innovation en fonction du degré de déréglementation du marché. Cet effet est positif pour les pays ayant un niveau de réglementation en dessous de la moyenne, comme c'est le cas pour l'Allemagne et les Etats-Unis. Notre conclusion est que l'effet des politiques d'énergies renouvelables sur l'innovation est médiatisé par le degré de concurrence sur le marché de l'énergie.

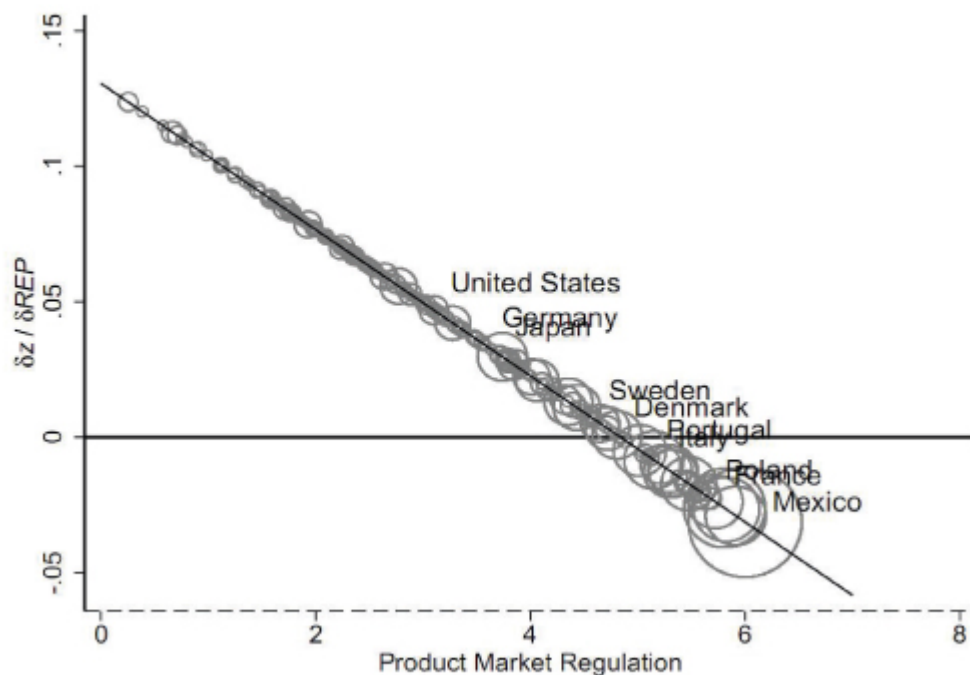
Encore une fois, dans le secteur de l'énergie, contrairement à la croyance commune que la concurrence n'exige aucune intervention de l'État, les politiques d'innovation et de concurrence se complètent mutuellement.

Graphique 1: Evolution de l'indice de politique publique de support à l'innovation dans les énergies renouvelables pour 5 pays et pour la moyenne des pays de l'OCDE (1976-2007)



Source : Nesta et al. (2014).

Graphique 2 : Effet marginal des politiques publiques sur l'innovation dans les énergies renouvelables



Source : Nesta et al. (2014).

[1] Cette recherche a bénéficié du financement du 7^e PCRD de l'Union européenne (FP7/2007-2013) n°320278 (RASTANEWS).

[2] Voir : Nesta, L., Vona, F., Nicolli, F., 2014. "Environmental Policies, Competition and Innovation in Renewable Energy", *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 67(3), 396-411.

Inégalités et déséquilibres globaux : reconsidérer de vieilles idées pour traiter de nouveaux problèmes

par [Jean-Luc Gaffard](#) et [Francesco Vona](#)

Les accords de Bretton Woods avaient pour objectif de concilier un pouvoir domestique de régulation macroéconomique fondé sur la mise en œuvre de stabilisateurs internes et la recherche de la justice sociale avec une nécessaire discipline internationale susceptible de garantir une libéralisation progressive du commerce, source de croissance (Rodrik 2011). Ils y sont parvenus. Dans un contexte devenu très différent, cet objectif est toujours d'actualité. La forme que peut prendre, aujourd'hui, la discipline nécessaire pourrait bien s'inspirer de Keynes qui avait proposé, en vain, l'adoption

d'une sorte de stabilisateur automatique de la demande globale. L'idée est que pour échapper à un mauvais équilibre fait de demande faible et de dettes élevées, réabsorber les déséquilibres globaux grâce à ce type de stabilisateur serait le meilleur moyen de relancer la demande, à la fois directement en laissant les pays en surplus dépenser plus et, indirectement, en réduisant les inégalités.

Le déficit structurel de demande globale représente sans conteste la contrainte majeure qui pèse sur la sortie de la grande récession. Une demande mondiale atone apparaît comme la résultante de deux facteurs tout à fait indépendants, une contrainte et un choix politique. Le choix est celui de ces pays, spécialement les pays émergents auxquels il faut ajouter l'Allemagne, qui ont bâti leur enrichissement sur une croissance entraînée par l'exportation en utilisant un mix de modération salariale et de stratégies efficaces de conquête des marchés. La contrainte est celle exercée par la dette publique qui affecte la possibilité d'expansion de la demande dans la majorité des pays développés. Dans la mesure où ces pays doivent appliquer des politiques budgétaires restrictives afin de prévenir le risque de défaut, leur seule chance de soutenir la demande repose sur la redistribution des revenus en faveur des ménages pauvres dont la propension à consommer est plus grande.

Le débat actuel sur cette question est au mieux trompeur, oscillant entre les habituels Charybde et Scylla, entre plus ou moins d'intervention de l'Etat. D'un point de vue keynésien standard, le goulot d'étranglement de la demande mondiale est la conséquence des politiques néo-libérales, aggravées en Europe en raison de l'opposition des pays du Nord à la mise en œuvre de programmes publics par l'Union européenne, éventuellement financés grâce à l'émission d'obligations en euros. D'un point de vue orthodoxe, développé par des économistes convaincus de l'existence de mécanismes de ruissellement (augmenter la richesse de quelques-uns finit par

profiter à tous), la crise constitue une opportunité pour éliminer les dernières barrières à une complète libéralisation des marchés de biens et du travail. Ces barrières sont supposées empêcher les économies de l'UE d'accroître leur compétitivité vis-à-vis de leurs nouveaux concurrents, les BRICS (Brésil, Russie, Inde, Chine et Afrique du Sud). Alors que les keynésiens sont singulièrement optimistes dans leur croyance que davantage de dépenses publiques réussira à assurer un nouveau départ à des économies affaiblies, l'économie orthodoxe néglige par hypothèse le problème de la demande globale. Elle ignore qu'une course à la compétitivité basée sur davantage de modération salariale et de coupes dans les dépenses de l'Etat providence ne ferait qu'amplifier la contrainte de demande globale.

Il est bien documenté qu'au cours des trente dernières années, les salaires réels et les conditions de vie des travailleurs de basse et moyenne qualifications se sont substantiellement dégradés, alors que les profits et, plus généralement, les gains des 1% de ménages les plus riches ont augmenté de manière impressionnante (Piketty and Saez 2006, Eckstein and Nagypál 2004, OECD 2011). Le creusement des écarts de revenus a été particulièrement important aux Etats-Unis et dans les pays Anglo-Saxons où des marchés du travail dérégulés ont permis des ajustements à la baisse des salaires. Il a aussi affecté les économies européennes sous d'autres formes, des taux de chômage structurels et des parts de profit plus élevés (Krugman 1994). La diminution excessive du salaire médian en regard de la productivité moyenne a créé un coin entre la demande qui est plus sensible aux variations de salaires qu'aux variations des opportunités de profit, et l'offre pour laquelle c'est le contraire. La mondialisation joue un rôle clé dans l'accroissement des inégalités entre profits et salaires dans la mesure où l'accroissement de la mobilité du capital ne s'est pas accompagné, en parallèle, d'un accroissement de la mobilité internationale du travail (Stiglitz 2012). Seul le jeu conjoint d'une dette accrue (à la

fois publique et privée) et des gains de productivité dus aux nouvelles technologies de l'information et de la communication ont empêché le déficit de demande de se manifester plus tôt en relation avec l'effet perturbateur d'une excessive inégalité (voir Stiglitz 2012, Fitoussi and Saraceno 2011, Patriarca and Vona 2013). Les déséquilibres globaux ont joué un rôle clé dans le maintien d'un niveau élevé de demande globale dès lors que l'épargne constituée dans les pays dont les comptes courants sont excédentaires (la Chine) a été prêtée aux ménages et gouvernements des pays déficitaires (les Etats-Unis). En outre, en atténuant les effets d'inégalités excessives, les déséquilibres globaux font que la pression politique en faveur d'une redistribution demeure sous contrôle. Mais, comme nous l'avons constaté, ils ont été la source d'une instabilité macroéconomique. L'excès d'épargne en Chine a créé une masse de liquidités en quête d'opportunités d'investissement qui a augmenté la probabilité de formation de bulles des prix des actifs, notamment en présence d'un secteur financier inadéquat et surdimensionné (Corden 2011).

En dehors de toute considération éthique, la préoccupation relative aux effets d'une inégalité croissante dans les économies occidentales n'aurait guère d'importance au regard de la croissance mondiale, si la demande plus faible là était compensée par une demande croissante dans les pays exportateurs comme la Chine (ou l'Allemagne). Malheureusement, il n'y a pas compensation et il n'est pas prévu qu'elle prenne place rapidement pour au moins deux raisons.

En premier lieu, les oligarchies des pays émergents (spécialement la Chine) ont trouvé commode de soutenir la demande indirectement, plutôt que par le canal d'une hausse des salaires proportionnelle aux gains de productivité, en investissant les larges surplus de la balance courante sur le marché financier américain et, ce faisant, en finançant les consommateurs américains. Le fait que les inégalités aient également augmenté en Chine depuis que les réformes favorables

au marché ont été engagées, vient à l'appui de cet argument. En particulier, l'inégalité entre les parts des facteurs, c'est-à-dire entre profits et salaires, s'est accrue substantiellement depuis 1995, avec une part des salaires qui a diminué entre 7.2% et 12.5% suivant la définition comptable retenue (Bai and Qian 2010). Le problème vient, évidemment, de ce que les déséquilibres mondiaux ont été à l'origine de la crise financière actuelle.

Deuxièmement, une comparaison historique des épisodes de rattrapage peut aider à faire la lumière sur l'origine de l'abondement nécessaire de la demande mondiale. Le rattrapage économique par l'Allemagne et les Etats-Unis du Royaume-Uni à partir de la deuxième moitié du 19^{ème} siècle a été rapidement suivi par la convergence des niveaux de vie et des salaires (Williamson, 1998). Aujourd'hui, le rattrapage économique de la Chine est beaucoup plus lent en termes de convergence des salaires et des conditions de vie. A titre d'exemple, le PIB de la Chine par habitant est passé de 5,7% à 17,2% du PIB américain par habitant entre 1995 et 2010 (source: Penn World Tables), tandis que le coût horaire du travail, également en augmentation, n'a atteint que 4,2% de celui des États-Unis en 2008 (source: Bureau of Labor Statistics). Cet écart entre le PIB par habitant et le coût unitaire du travail en Chine montre clairement que le rattrapage en termes de conditions de vie des travailleurs est beaucoup plus lent que le rattrapage en termes de taux de croissance. L'écart est encore plus frappant quand le pays de référence, les Etats-Unis, est lui-même caractérisé par un niveau élevé d'inégalité.

Les raisons de cette lente convergence des salaires méritent de plus amples investigations et ont probablement à voir avec les facteurs affectant les changements institutionnels qui favorisent la redistribution des profits vers les salaires, y compris la culture et la progressivité de l'impôt (Piketty et Qian 2009), dans les pays en phase de rattrapage. Certes, la taille de la population chinoise par rapport à la population

mondiale n'a pas aidé à établir ces changements institutionnels. Sur la base de simples hypothèses de la théorie standard de la négociation, le pouvoir de négociation dépend de l'option extérieure, laquelle est limitée pour les travailleurs par l'existence d'une grande «armée de réserve» prête à travailler pour des salaires extrêmement bas. On peut alors affirmer que plus grande est l'armée de réserve, plus de temps il faut pour réduire la pression à la baisse sur les salaires des travailleurs dans la partie avancée de l'économie. De fait, la convergence des salaires a été beaucoup plus rapide dans les précédents épisodes de rattrapage dès lors que la contrainte du travail est devenue plus forte, plus rapidement en raison de la petite taille de la population, permettant aux travailleurs de lutter pour de meilleures conditions de travail et des salaires plus élevés. En un mot, une trop grande armée de réserve empêche les salaires d'augmenter suffisamment au regard de la productivité et les réformes démocratiques de décoller en Chine, créant ainsi un écart entre le moment de la croissance économique et celui des réformes politiques, nécessaires pour rééquilibrer la demande et l'offre.

Non seulement la lente convergence en termes de salaires des pays en phase de rattrapage provoque des déséquilibres mondiaux persistants entre la demande et l'offre, mais c'est aussi la raison essentielle des obstacles rencontrés pour réduire les inégalités dans les pays occidentaux du fait de la pression concurrentielle ainsi exercée. En premier lieu, la mise en œuvre de politiques de redistribution augmentant les salaires réels est susceptible de réduire encore davantage la compétitivité et de provoquer un flux substantiel d'investissements à l'étranger. En second lieu, la délocalisation de la production à l'étranger peut avoir forcé les travailleurs à accepter des salaires plus bas, un effet difficile à corrélérer empiriquement avec des mesures approchées de la mondialisation telles que le commerce ou les investissements extérieurs. Cependant, alors que les analyses

empiriques des 30 dernières années du 20^e siècle s'accordent à dire que la mondialisation n'a pas été pas le principal facteur

d'augmentation de l'inégalité, des études récentes indiquent que: (i) l'externalisation a eu un impact négatif sur les salaires des qualifications moyennes ou faibles et les niveaux d'emploi correspondants dans les pays développés, en particulier dans la dernière décennie (Firpo, Fortin et Lemieux 2011), (ii) l'effet du commerce sur l'inégalité a peut être été sous-estimé du fait de la fragmentation de la production (Krugman 2008).

Les déséquilibres mondiaux sont également susceptibles de créer des obstacles aux politiques visant à réduire les inégalités. Un secteur financier surdimensionné a contribué à augmenter les revenus du 1% les plus riches de la population et donc leur pouvoir de lobbying. Cela a permis à ces super-riches d'influencer fortement les décisions politiques qui ont rendu leurs rentes plus élevées, notamment grâce à une réduction massive de la progressivité de l'impôt (Fitoussi et Saraceno 2012) et d'autres circuits opaques (par exemple, les failles fiscales, Stiglitz 2012). Maintenant, ce lobby des super-riches rend extrêmement difficile de limiter le pouvoir de la finance et de restaurer des taux d'imposition plus équitables des rentes et autres hauts revenus.

Comment éviter l'impasse engendrée par les déséquilibres mondiaux et la pression mondiale pour la modération salariale? Y a-t-il dans le système tel qu'il est des forces endogènes qui finiront par réduire les déséquilibres mondiaux et les inégalités?

La première option est d'attendre des réformes en Chine. Les politiciens dans les pays occidentaux peuvent espérer en une accélération de ce processus qui va conduire à une augmentation parallèle des salaires réels et, partant, de la demande mondiale. Ce serait la solution de marché idéale, mais il est peu probable qu'elle se produise à court et à moyen

terme. Une deuxième possibilité consistera en une dépréciation à grande échelle des devises des économies occidentales: dollar, euro et yen. Toutefois, une telle politique est susceptible de créer une spirale de dépréciation, ce qui augmente aussi l'incertitude de l'investissement. La persuasion est peu probable de convaincre les politiciens chinois de ne pas dévaluer le yuan dans la mesure où leurs avoirs en dollars et en euros vont se déprécier considérablement. Une troisième solution, protectionniste, n'est pas convaincante du tout car elle est susceptible de déclencher une spirale de représailles ouvrant la voie à des guerres globales. Interactions politiques indirectes et mondiales sont en jeu ici: les partis politiques nationalistes et les politiques protectionnistes associées risquent de devenir d'autant plus populaires que le calendrier des réformes chinoises est trop lent et donc le processus d'ajustement douloureux dans le moyen terme. Une quatrième solution est de recourir à une vieille idée de John Maynard Keynes sur les «stabilisateurs automatiques mondiaux». Dans le contexte de l'après-Seconde Guerre mondiale, Keynes a proposé une institution internationale, l'«Union de compensation internationale» (ICU), pour résorber à la fois les excédents et les déficits commerciaux, considéré comme aussi inquiétants les uns que les autres (A. Bramucci 2012). En particulier, les excédents commerciaux persistants étaient considérés comme une source potentielle de pénurie à long terme de la demande mondiale. L'idée principale était de coordonner à travers l'ICU à la fois les réévaluations et l'expansion de la demande dans les pays en excédent, et les dévaluations et le contrôle des mouvements de capitaux dans les pays en déficit. Une telle institution irait dans la bonne direction pour aider à résorber les déséquilibres mondiaux, mais manquerait du pouvoir nécessaire pour que les ajustements nécessaires soient effectivement mis en place.

La combinaison d'une règle globale pour l'ajustement des salaires avec des sanctions de l'OMC peut constituer une façon

plus intelligente et fiable de relancer la demande mondiale. La première partie de la proposition consisterait à lier la croissance des salaires réels non seulement à la croissance de la productivité, tel que proposé par A. Watt (2011), mais aussi à l'excédent commercial. Conditionnée au niveau de développement du pays (de sorte que les ajustements réglementaires doivent tenir compte du niveau initial du PIB par habitant, évidemment ajusté pour les PPP), cette proposition signifierait que les pays qui connaissent des croissances à moyen terme à la fois de la productivité et de l'excédent commercial devraient augmenter les salaires réels. Sinon, d'autres pays pourraient augmenter les tarifs sur les produits exportés par les pays qui ne respectent pas la règle. La capacité effective de mettre en œuvre cette règle peut être renforcée en donnant aux organisations syndicales, globales ou locales, et aux ONG le pouvoir de contrôler les situations spécifiques où la règle n'est pas respectée, c'est à dire la zone spéciale axée sur l'exportation en Chine, où les normes du travail sont particulièrement faibles. Dans le cas des déficits commerciaux, le pays pourrait être invité à suivre une modération des salaires réels et à mettre sous contrôle le déficit public. Dans un tel contexte, ces politiques restrictives pourraient avoir des effets néfastes limités sur la croissance en raison de l'augmentation de la demande extérieure qui fait suite à la hausse des salaires dans les pays exportateurs nets. La proposition aurait aussi un effet positif en réduisant le niveau global des inégalités fonctionnelles dans le monde entier, et en restaurant une répartition plus équilibrée entre salaires et profits.

Dans l'ensemble, la coordination de l'offre et la demande mondiale serait restaurée à l'aide d'un stabilisateur automatique simple qui neutraliserait la tentation protectionniste et, en même temps, relâcherait les contraintes qui empêchent les politiques de réduction des inégalités d'être approuvées dans les pays occidentaux.

Références :

- Bai, C., Qian, Z., 2010, "The factor income distribution in China: 1978-2007", *China Economic Review*, vol. 21(4), 650-670.
- Bramucci, A., 2012, "Gli Squilibri Europei e la Lezione di Keynes", sbilanciamoci.info.
- Corden, W., 2011, "Global Imbalances and the Paradox of Thrift", *Policy Insight No.54*, Centre for Economic Policy Research (CEPR).
- Eckstein, Z., Nagypál, É., 2004. "[The evolution of U.S. earnings inequality: 1961-2002](#)", *Quarterly Review*, Federal Reserve Bank of Minneapolis, issue Dec, 10-29.
- Firpo, S., Fortin, N., Lemieux, T., 2011, "[Occupational Tasks and Changes in the Wage Structure](#)," *IZA Discussion Papers* 5542, Institute for the Study of Labor (IZA).
- Fitoussi, J.-P., Saraceno, F., 2011, "[Inequality, the Crisis and After](#)," *Rivista di Politica Economica*, issue 1, pages 9-27.
- Krugman, P., 1994, "Past and prospective causes of high unemployment," *Proceedings*, Federal Reserve Bank of Kansas City, issue Jan, 49-98.
- Krugman, P., 2008, "Trade and Wages, Reconsidered", *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 39(1), 103-154.
- OECD (2011), *Divided We Stand: Why Inequality Keeps Rising* www.oecd.org/els/social/inequality.
- Ottaviano, G., Peri, G., Wright, G., 2010, "[Immigration, Offshoring and American Jobs](#)", CEPR Discussion Paper N8078.
- Patriarca, F., Vona, F., 2013, "Structural Change and the Income Distribution: an inverted-U relationship", *Journal of Economic Dynamics and Control* forthcoming.
- Piketty, T., Qian, N., 2009, "[Income Inequality and Progressive Income Taxation in China and India](#),"

[1986-2015](#)”,

[American Economic Journal: Applied Economics](#), vol. 1(2), 53-63.

- Piketty, T., Saez, E., 2006, “[The Evolution of Top Incomes: A Historical and International Perspective](#)”, [American Economic Review](#), vol. 96(2), 200-205.
- Rodrik D., 2011, *The Paradox of Productivity*, New York: Norton & Cie.
- Stiglitz, J., 2012, *The Price of Inequality: How Today’s Divided Society Endangers Our Future*, [W.W. Norton & Company](#).
- Watt, A., 2012, *La crisi europea e la dinamica dei salari. La rotta d’Europa*, 1.
L’economia. Sbilanciamoci!, sbilibri, 2.
- Williamson, J. 1998. *Globalization and the Labour Market: Using history to inform policy*. in: Aghion, P., Williamson, J. ‘*Growth inequality and Globalization: Theory, History and Policy*’, Cambridge University Press.