

6

—

2

0

2

3



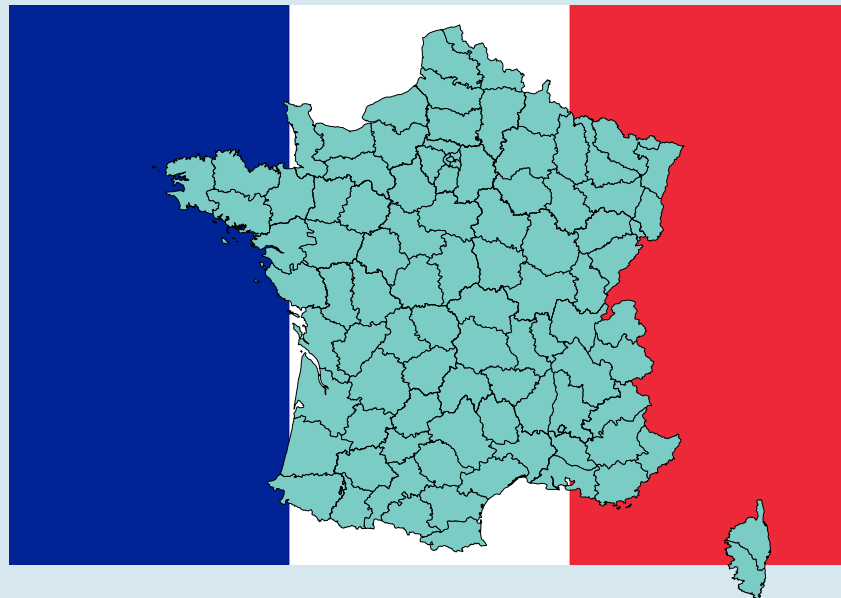
AGS PUBLICATIONS

ISSN: 2696-1083

www.ags.cat

Une approche territoriale de la France sur le risque d'automatisation des emplois

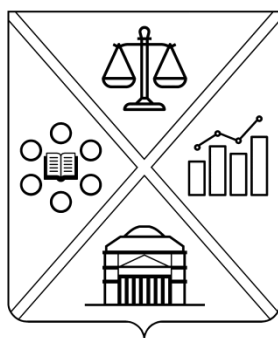
Article-Rapport présenté à la XII^{ème}
Conférence Internationale EDaSS (28 Sep. 2023)



A territorial approach of France on the risk of automation in occupations

Article-Report presented at the XIIth EDaSS
International Conference (28th Sep. 2023)

ARNAU GUIX SANTANDREU



AGS Publications / Arnau Guix Santandreu

No. 6 / September 2023

ISSN: 2696-1083

Website: <https://ags.cat>

All rights reserved.

Reproduction only allowed under the specific consent of the author.

Recommended citation:

GUIX SANTANDREU, Arnau (2023): "A territorial approach of France on the risk of automation in occupations". *AGS Publications*, No. 6, pp. 10-28. Presented at the XIIth EDaSS International Conference at Cuenca (Spain). Accessible online at: www.ags.cat

*The present article was presented at the
XIIth International Conference on Economic Development and Social Sustainability (EDaSS),
celebrated on the 28th September 2023 at UCLM,
Universidad de Castilla – La Mancha (Cuenca, Spain).
More information about the event at: www.edass.org*

**Une approche territoriale de la France
sur le risque d'automatisation des emplois**

Article-Rapport présenté à la XII^{ème} Conférence Internationale
sur le développement économique et la durabilité sociale

EDaSS – 28 Septembre 2023

*A territorial approach of France
on the risk of automation in occupations*

*Article-Report presented at the XIIth International Conference
on Economic Development and Social Sustainability*

EDaSS – 28th September 2023

ARNAU GUIX SANTANDREU

SOMMAIRE | ABSTRACT

[*Français*] Les changements technologiques rapides de la dernière décennie et de la présente ont des conséquences sur l'avenir de l'emploi. Les robots et l'intelligence artificielle sont parfois considérés comme une menace pour les métiers, car ils ont le potentiel de remplacer une partie importante des tâches. D'une part, les nouvelles technologies augmentent la productivité et les consommateurs peuvent bénéficier de prix plus bas ; de l'autre côté, certains travailleurs pourraient perdre leur emploi et avoir besoin de se former pour s'adapter à d'autres professions.

Jusqu'à présent, la plupart des études sur le risque d'informatisation des emplois se sont concentrées sur les pays développés au niveau des États, mais elles ont omis les particularités territoriales de ces pays. Dans de telles circonstances, la présente analyse contrebalance cette tendance dans le cas de la France, en proposant des estimations régionales et départementales du risque d'automatisation basées sur deux modèles issus des prédictions nationales de deux articles respectés publiés en 2019 et 2022. Dans l'ensemble, le document présente résultats portant sur 130 divisions administratives distinctes françaises, élaborés à partir des données d'EUROSTAT et de l'INSEE.

Les résultats montrent des différences territoriales entre la capitale ou les zones très urbaines et les départements ruraux ou en transition post-industrielle. Les premiers présentent des niveaux de risque plus faibles, grâce à des économies plus diversifiées et à une offre de services. Dans l'ensemble, l'analyse prétend sensibiliser à la diversité territoriale et à la nécessité de proposer des politiques publiques plus proches des besoins citoyens.

Mots-clés : automatisation, robots, intelligence artificielle, France, régions.

[*English*] The fast technological changes of the last and present decade affect to the future of employment. Robots and artificial intelligence are sometimes considered a threat to occupations, as they have the potential to replace a significant part of the tasks. On the one hand, new technologies increase productivity and consumers can benefit from lower prices; on the other hand, certain workers might lose their jobs and have to become re-skilled in order to fit themselves into other occupations.

Up to date, most of the studies on the risk of computerisation of jobs have focused on developed countries at the State level, but they have omitted the territorial idiosyncrasies of such countries. Under such circumstances, the present analysis counterbalances that trend in the case of France, offering regional and departmental estimations on the risk of automation based on two models originated from the country predictions of two respected articles published in 2019 and 2022. Overall, the document presents results related to 130 French distinct administrative divisions, elaborated with data from EUROSTAT and INSEE.

The findings show territorial differences among the capital or highly urban areas compared to the rural or post-industrial departments in transition. The former ones exhibit lower risk levels, thanks to more diversified economies and the provision of services. Overall, the analysis pretends to raise awareness on territorial diversity and the need to provide public policies that are closer to the citizens' needs.

Keywords: Automation, Robots, Artificial intelligence, France, regions.

[*Català*] Els ràpids canvis tecnològics de l'última i actual dècada afecten el futur de l'ocupació. Els robots i la intel·ligència artificial de vegades són considerats una amenaça per a les ocupacions, ja que tenen el potencial de substituir una part important de les tasques. D'una banda, les noves tecnologies augmenten la productivitat i els consumidors es poden beneficiar de preus més baixos; d'altra banda, alguns treballadors poden perdre la feina i haver de requalificar-se per adaptar-se a altres ocupacions.

Fins ara, la majoria dels estudis sobre el risc d'automatització dels llocs de treball s'han centrat en països desenvolupats a nivell estatal, però han omès les particularitats territorials d'aquests països. En aquestes circumstàncies, la present anàlisi contrapesa aquesta tendència en el cas de França, oferint estimacions regionals i departamentals sobre el risc d'informatització basades en dos models originats a partir de les prediccions per país de dos articles reconeguts publicats el 2019 i el 2022. En conjunt, el document presenta resultats relacionats amb 130 divisions administratives diferents franceses, elaborats amb dades d'EUROSTAT i INSEE.

Els resultats mostren diferències territorials entre la capital o àrees altament urbanitzades en comparació amb els departaments rurals o en transició postindustrial. Els primers presenten nivells de risc més baixos, gràcies a les economies més diversificades i la prestació de serveis. En conjunt, l'anàlisi pretén conscienciar sobre la diversitat territorial i la necessitat de proporcionar polítiques públiques més properes a les necessitats de la ciutadania.

Paraules clau: automatització, robots, intel·ligència artificial, França, regions.

[*Castellano*] Los rápidos cambios tecnológicos de la última y presente década afectan al futuro del empleo. Los robots y la inteligencia artificial a veces se consideran una amenaza para las profesiones, ya que tienen el potencial de sustituir una parte importante de las tareas. Por un lado, las nuevas tecnologías aumentan la productividad y los consumidores pueden beneficiarse de precios más bajos; por otro lado, ciertos trabajadores podrían perder sus empleos y tener que volver a obtener cualificaciones para conseguir adaptarse a otras ocupaciones.

Hasta la fecha, la mayoría de los estudios sobre el riesgo de la informatización del empleo se han centrado en los países desarrollados a nivel estatal, pero han omitido las particularidades territoriales de dichos países. En tales circunstancias, el presente análisis contrarresta esa tendencia en el caso de Francia, ofreciendo estimaciones regionales y departamentales sobre el riesgo de automatización basadas en dos modelos originados a partir de las predicciones por país de dos respetados artículos publicados en 2019 y 2022. En general, el documento presenta resultados relacionados con 130 divisiones administrativas distintas de Francia, elaborados con datos de EUROSTAT e INSEE.

Los hallazgos muestran diferencias territoriales entre la capital o las áreas altamente urbanizadas en comparación con los departamentos rurales o en transición postindustrial. Los primeros muestran niveles de riesgo más bajos, gracias a economías más diversificadas y a la prestación de servicios. En general, el análisis pretende concienciar sobre la diversidad territorial y la necesidad de proporcionar políticas públicas más cercanas a las necesidades de la ciudadanía.

Palabras clave: automatización, robots, inteligencia artificial, Francia, regiones.

[*Italiano*] I rapidi cambiamenti tecnologici dell'ultimo e del presente decennio influiscono sul futuro dell'occupazione. I robot e l'intelligenza artificiale sono talvolta considerati una minaccia per le occupazioni, poiché hanno il potenziale per sostituire una parte significativa dei compiti. D'una parte, le nuove tecnologie aumentano la produttività e i consumatori possono beneficiare di prezzi più bassi; dall'altra parte, alcuni lavoratori potrebbero perdere il lavoro e dover riqualificarsi per inserirsi in altre occupazioni.

Fino ad oggi, la maggior parte degli studi sul rischio di informatizzazione del lavoro si sono concentrati sui paesi sviluppati a livello statale, ma hanno omesso le peculiarità territoriali di tali paesi. In tali circostanze, la presente analisi controbilancia tale tendenza nel caso della Francia, offrendo stime regionali e dipartimentali sul rischio di automazione basate su due modelli originati dalle previsioni nazionali di due articoli riconosciuti pubblicati nel 2019 e nel 2022. Nel complesso, il documento presenta risultati relativi a 130 distinte divisioni amministrative francesi, elaborati con dati di EUROSTAT ed INSEE.

I risultati mostrano differenze territoriali tra la capitale o le aree altamente urbane rispetto ai dipartimenti rurali o in transizione postindustriale. I primi presentano livelli di rischio più bassi, grazie ad economie più diversificate e alla fornitura di servizi. Nel complesso, l'analisi pretende di aumentare la consapevolezza sulla diversità territoriale e sulla necessità di fornire politiche pubbliche più vicine ai bisogni dei cittadini.

Parole chiave: automazione, robot, intelligenza artificiale, Francia, regioni.

[*Gascon/Occitan*] Es rapids cambiaments tecnologic deus darrèr e actuaus decènni afècten lo futur dera aucupacion. Es robòts e era intelligéncia artificiaua a viatges se considèren ua menaça entàs aucupacions, donques qu'an lo potenciau de substituir ua part importanta des prètzhèts. D'ua banda, es naues tecnologies aumenten era productivitat e es consumators se pòden beneficiar de prètzis mès baishi; d'otra banda, bèri trabalhadors pòden pèrder lo trabalh e auer de requalificar-se entà adaptar-se a autres aucupacions.

Enquia ara, era majoria des estudis sobre lo risc de informatizaciò des lòcs de trabalh s'an centrat en païsi desvolopadi a nivèu estatau, mès an omès es particularitats territoriaus d'aguesti païsi. En aguestes circostàncies, era presenta analisi contrapesa aguesta tendéncia en lo cas de França, en tot aufrir estimacions regionaus e departamentaus sobre lo risc d'automatizaciòn basada en dus modèls originadi a compdar des prediccions per país de dus articles respectadi publicadi lo 2019 e lo 2022. Tot amassa, lo document presente resultats restacadi damb 130 divisions administratives diferentes franceses, elaboradi damb donades de EUROSTAT e INSEE.

Es resultats mòstren diferéncias territoriaus entre lo cap-lòc o airaus extrèmaments urbans en comparason damb es departaments ruraus o en transicion postindustriau. Los purmèrs presenten nivèus de risc mès baishi, mercés as economies mès diuersificades e la prestacion de servicis. En conjunt, era analisi preten conscienciar sobre era diuersitat territoriau e lo besonh de dotar de politiques publiques mès pròplèus as besonhs dera ciutadania.

Mots clau: automatizaciòn, robòts, intelligéncia artificiaua, França, regions.

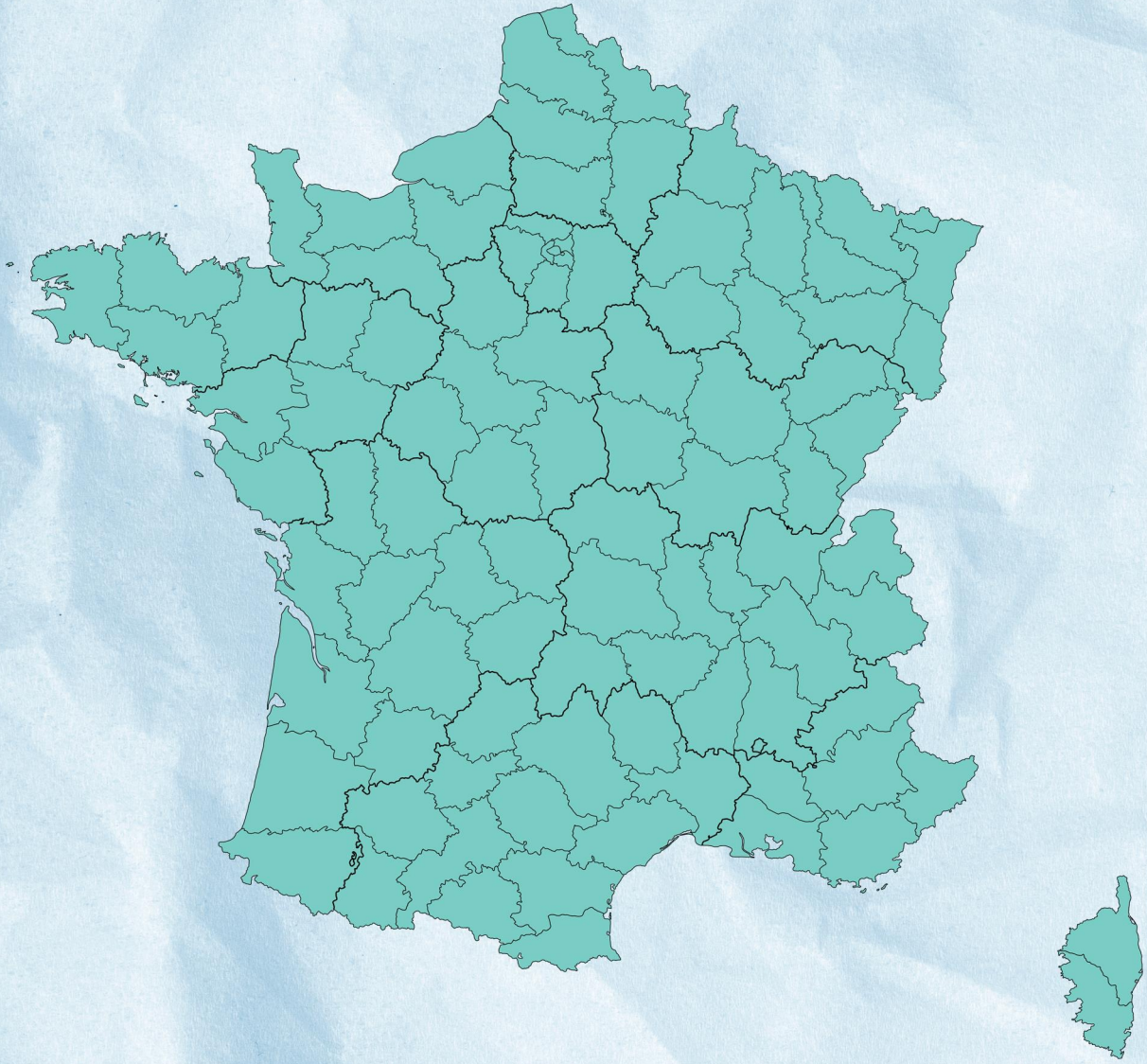
GENERAL INDEX

ARTICLE-RAPPORT EN FRANÇAIS	9
1. PRÉSENTATION.....	10
1.1 <i>Revue de la littérature.....</i>	<i>10</i>
1.2 <i>Principaux objectifs.....</i>	<i>11</i>
1.3 <i>Méthodologie.....</i>	<i>11</i>
2. DEUX MODÈLES QUI ESTIMENT LA VULNÉRABILITÉ DE L’EMPLOI	12
2.1 <i>Modèle basé sur les données de JOSTEN et LORDAN (2019).....</i>	<i>12</i>
2.2 <i>Modèle basé sur les données DE LASSÉBIE et QUINTINI (2022).....</i>	<i>13</i>
3. RÉSULTATS ET DISCUSSION	13
3.1 <i>Estimation régionale.....</i>	<i>14</i>
3.2 <i>Estimation des départements.....</i>	<i>15</i>
CONCLUSIONS	17
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	17
 ARTICLE-REPORT IN ENGLISH	 19
1. INTRODUCTION.....	20
1.1 <i>Literature review.....</i>	<i>20</i>
1.2 <i>Main objectives.....</i>	<i>21</i>
1.3 <i>Methodology.....</i>	<i>21</i>
2. TWO MODELS THAT ESTIMATE THE VULNERABILITY OF EMPLOYMENT.....	21
2.1 <i>Model based on JOSTEN and LORDAN data (2019).....</i>	<i>22</i>
2.2 <i>Model based on LASSÉBIE and QUINTINI data (2022).....</i>	<i>23</i>
3. RESULTS AND DISCUSSION	23
3.1 <i>Regional estimation.....</i>	<i>23</i>
3.2 <i>Departmental estimation.....</i>	<i>24</i>
CONCLUSIONS	26
REFERENCES.....	27
 ANNEXES.....	 28
<i>Annex I: Synthesis table on the regional and departmental magnitudes of the estimations</i>	<i>28</i>
<i>Annex II: Ranking of regions. Estimation based on JOSTEN and LORDAN (2019) data</i>	<i>34</i>
<i>Annex III: Ranking of regions. Estimation based on LASSÉBIE and QUINTINI (2022) data.....</i>	<i>37</i>

Nous ne sommes, ce crois-je, savants que de la science présente [...]

(We are, I conceive, knowing only in present knowledge [...])

MICHEL DE MONTAIGNE
Les Essais, I



Article-Rapport en Français

Une approche territoriale de la France sur le risque d'automatisation des emplois

1. Présentation

1.1 Revue de la littérature

Les robots, les algorithmes et l'émergence de l'intelligence artificielle déterminent la façon dont l'emploi est compris et son propre avenir. Dans la dernière décennie, plusieurs études ont analysé le risque d'automatisation des emplois, avec des méthodologies différentes et en se concentrant principalement sur les économies avancées, au niveau de l'État. Dans un premier temps, une célèbre étude de Carl Benedikt FREY et Michael OSBORNE en 2013 a révélé un risque de remplacement de 47% des emplois aux États-Unis dans un laps de temps de dix à vingt ans. Cette approche a évalué des professions concrètes et a inspiré les enquêtes des années suivantes. En France, le cabinet de conseil ROLAND BERGER a identifié une probabilité de digitalisation de 42 % des emplois du pays d'ici 2025 (DUJIN, 2014) avec la même méthode.

Cependant, les voix scientifiques n'ont pas été unanimes. Selon Melanie ARNTZ, Terry GREGORY et Ulrich ZIERAHN (2016), les emplois sont caractérisés par une variété de tâches avec différents degrés d'automatibilité, un spectre qui n'a pas été bien couvert dans les études précédentes. Cela signifie qu'à l'aube des changements technologiques, les travailleurs peu qualifiés sont plus exposés à un éventuel remplacement par un robot ou algorithme. Dans cette perspective, le risque d'automatisation sur l'emploi en France diminue fortement à 9% des emplois, une ampleur équivalente aux États-Unis.

Plus récemment, une recherche menée par les professeures Cecily JOSTEN et Grace LORDAN (2019) a adopté une classification triadique des emplois : «non automatisables», «automatisables polarisés» et «entièrement automatisables». Les dernières catégories sont regroupées sous le label «automatisable». Au cours de la décennie 2020-2030, ils estiment que la fraction totale de l'automatisation dans l'UE s'élève à 47,4% des professions. En France, la proportion était très proche de la moyenne européenne, avec 47,8% des emplois.

En 2023, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a publié les *Perspectives de l'emploi* de la même année en mettant fortement l'accent sur la relation entre l'intelligence artificielle (IA) et le marché du travail, coïncidant avec la diffusion rapide de technologies comme «ChatGPT». Sur la base des résultats précédents de LASSEBIE et QUINTINI (2022), l'institution a estimé une part des professions à haut risque par pays, la France se situant sur les intensités moyennes (27%). La plupart des États étudiés étaient situés en Europe.

La même année, une autre étude promue par l'OCDE a interrogé cinq mille employés dans sept pays membres de l'organisation, et a détecté que 20% des travailleurs du secteur financier et 15% des travailleurs de l'industrie manufacturière connaissaient déjà une personne travaillant dans la

même entreprise qui était licenciée après l'introduction de l'IA (LANE, WILLIAMS et BROECKE, 2023). Toujours en 2023, une étude financée par GOLDMAN SACHS a calculé qu'environ 300 millions d'emplois à temps plein étaient menacés dans le monde en raison de l'émergence de l'IA. Cependant, les chercheurs concernés ont estimé que l'IA pourrait avoir des conséquences positives sur la croissance de la productivité et les améliorations du bien-être qui en résultent (BRIGGS et KODNANI, 2023).

Malgré les enquêtes mentionnées, une limite subsiste : elles se concentrent uniquement sur le niveau de l'État, oubliant les particularités régionales des pays. Ainsi, la présente analyse se concentre sur la France et prétend dépasser cet inconvénient, en exposant une estimation fixée au niveau NUTS 2 ou régional, et au niveau NUTS 3 ou de département. Au total, l'analyse comprend 130 divisions administratives distinctes de «l'Hexagone», y compris des régions ultrapériphériques.

1.2. Principaux objectifs

L'objectif principal de l'enquête est de déterminer quelles régions de France sont les plus vulnérables aux changements technologiques sur l'emploi et lesquelles peuvent avoir de meilleures perspectives pour l'avenir. Pour ce faire, la recherche a adopté une approche territoriale aux niveaux NUTS 2 et 3 de la nomenclature statistique de l'Union européenne ; Il s'agit d'une propriété qui n'existe pas dans les prévisions d'automatisation produites au cours de la dernière décennie et qui s'inscrit dans l'idéal de déployer des politiques publiques proches des besoins des citoyens.

1.3. Méthodologie

La méthodologie utilisée pour cette recherche est constituée de deux modèles économétriques basés sur les résultats de JOSTEN et LORDAN (2019), et de LASSEBIE et QUINTINI (2022), pour une sélection de pays européens¹. Les évaluations des 26 États ont été assemblées aux caractéristiques nationales de douze variables différentes dans le cadre d'une régression linéaire multivariée par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO). En combinant les coefficients avec les données équivalentes au niveau départemental, il est possible d'obtenir deux estimations pour chacune des régions et départements français. L'analyse est complétée grâce aux données fiables d'EUROSTAT et de l'INSEE, l'institut français de statistique.

¹ Les deux modèles présentent de légères différences sur les pays concrets qui sont couverts. Le modèle basé sur les résultats de JOSTEN et LORDAN est basé sur des estimations du risque d'automatisation de l'UE-27, de l'Autriche, de la Belgique, de Chypre, de la Croatie, de la République tchèque, du Danemark, de l'Estonie, de la Finlande, de la France, de l'Allemagne, de la Grèce, de la Hongrie, de l'Islande, de l'Irlande, de l'Italie, de la Lettonie, de la Lituanie, du Luxembourg, des Pays-Bas, de la Norvège, du Portugal, de l'Espagne, de la Suède, de la Slovaquie et du Royaume-Uni. Le modèle basé sur les résultats de LASSEBIE et QUINTINI conserve la plupart des éléments cités précédemment, mais exclut la Croatie et Chypre, et intègre la Pologne et la Slovaquie.

2. Deux modèles qui estiment la vulnérabilité de l'emploi

Dans les deux modèles, la variable dépendante est la prévision de numérisation prédite par les auteurs cités et les variables indépendantes sont les données suivantes extraites d'EUROSTAT:

- 1) Le pourcentage de la population active travaillant dans le secteur industriel.
- 2) Le pourcentage de la population active travaillant dans les secteurs de la finance et de l'assurance.
- 3) Le pourcentage de la population active travaillant dans le secteur de l'information et de la communication.
- 4) Le nombre de brevets enregistrés dans le pays, par million d'habitants.
- 5) Les demandes d'enregistrement de marques, pour 1000 employés.
- 6) L'intensité touristique du pays, en nuits d'hébergement par employé.
- 7) Le pourcentage de la population active travaillant dans l'administration publique et les services sociaux.
- 8) Le pourcentage de citoyens âgés de 25 à 34 ans ayant un niveau d'éducation supérieur.
- 9) Le taux de chômage du pays, en mars 2023.
- 10) Le taux de chômage de longue durée, en pourcentage du total des chômeurs.
- 11) Le produit intérieur brut par habitant, en 1000 euros et en standard de pouvoir d'achat.
- 12) La densité de population du pays, comme 1000 habitants par kilomètre carré.

Une fois l'estimation terminée, le nombre limité d'observations semble suffisant pour les besoins de l'étude.

2.1. Modèle basé sur les données de JOSTEN et LORDAN (2019)

Dans ce cas, le coefficient R^2 ou de Pearson est fixé à 0,7706 points, ce qui est acceptable en sciences sociales. Les résultats peuvent être résumés dans le tableau suivant :

Automatisable	Coefficient	Erreur type	t	P> t	Signif.	[95% Intervalle confiance]	
Industrie	0.2163519	0.2431862	0.89	0.39	-	-0.30902	0.7417238
Finance + Assurance	4.925885	2.598179	1.9	0.08	*	-0.6871409	10.53891
Informations + Com.	-3.614687	2.393669	-1.51	0.155	-	-8.785895	1.556521
Brevets	-0.0009494	0.0130605	-0.07	0.943	-	-0.0291648	0.027266
Marques	-16.68048	7.355735	-2.27	0.041	**	-32.57158	-0.789379
Intensité touristique	0.0981048	0.1540024	0.64	0.535	-	-0.2345973	0.4308068
Emploi public	-0.8538465	0.4674578	-1.83	0.091	*	-1.863728	0.1560346
Enseignement supérieur	0.2897222	0.1972848	1.47	0.166	-	-0.1364858	0.7159301
Chômage	0.133117	0.9020954	0.15	0.885	-	-1.815742	2.081976
Chômage longue durée	-0.0148973	0.1711419	-0.09	0.932	-	-0.3846269	0.3548324
PIB par habitant SPA	-0.1672257	0.2056258	-0.81	0.431	-	-0.6114533	0.2770019
Densité urbaine	-6.096813	13.01399	-0.47	0.647	-	-34.21184	22.01821
Constant	60.01035	27.20263	2.21	0.046	-	1.242648	118.778

Les variables identifiées comme significatives sont les employés travaillant dans le secteur financier et des assurances en tant que fraction du nombre total de travailleurs, le nombre de

marques demandées d'enregistrement et le segment de l'emploi public. La première détermine une augmentation du risque d'automatibilité, de 4,93 points, pour chaque point supplémentaire dans le pourcentage de travailleurs du secteur financier et des assurances, *ceteris paribus* et à un niveau significatif de 10%. Une estimation dans le sens inverse est trouvée sur la concentration des demandes de marques. Une augmentation unitaire de leur nombre pour 1000 employés détermine une réduction de la vulnérabilité technologique de 16,68 points, *ceteris paribus* et à un niveau significatif de 5%. Les estimations de l'emploi public et des services sociaux sont moins significatives que les demandes de marques mais dévoilent une tendance à la réduction de l'exposition aux robots et aux algorithmes : une augmentation unitaire du nombre de travailleurs publics, sur une base de milliers, représente une réduction de 0,85 points du risque d'automatisation, *ceteris paribus* et à un niveau significatif de 10%.

2.2. Modèle basé sur les données DE LASSEBIE et QUINTINI (2022)

Dans ce second cas, le coefficient R^2 ou coefficient de Pearson est fixé à 0,9114 points, ce qui est relativement élevé dans les études en sciences sociales et *ab initio* semble être plus précis que le modèle précédent. Les résultats peuvent être résumés comme suit :

Automatisable	Coefficient	Erreur type	t	P> t	Signif.	[95% Intervalle confiance]	
Industrie	0.2590538	0.1081053	2.40	0.032	**	0.0255064	0.4926012
Finance + Assurance	-0.0971403	1.125923	-0.09	0.933	-	-2.52955	2.335269
Informations + Com.	-1.755504	0.9618331	-1.83	0.091	-	-3.833418	0.3224106
Brevets	-0.0082883	0.0091019	-0.91	0.379	-	-0.0279516	0.0113751
Marques	-2.432099	3.766159	-0.65	0.530	-	-10.56839	5.704193
Intensité touristique	-0.1889819	0.1080805	-1.75	0.104	-	-0.4224755	0.0445117
Emploi public	-0.2100451	0.1924351	-1.09	0.295	-	-0.6257758	0.2056857
Enseignement supérieur	-0.1063182	0.086614	-1.23	0.241	-	-0.2934363	0.0807999
Chômage	0.3242751	0.4199385	0.77	0.454	-	-0.5829468	1.231497
Chômage longue durée	-0.0429333	0.0728823	-0.59	0.566	-	-0.2003859	0.1145194
PIB par habitant SPA	0.033258	0.1033669	0.32	0.753	-	-0.1900526	0.2565686
Densité urbaine	-3.971135	5.715662	-0.69	0.499	-	-16.31907	8.376803
Constant	38.57651	10.85956	3.55	0.004	-	15.11585	62.03718

Dans ce cas, une seule variable peut être qualifiée de significative, soit le pourcentage de la population active occupée dans le secteur industriel. Ce résultat est tout à fait logique compte tenu de l'ampleur de la recherche et cohérent avec l'introduction de robots dans les usines. Selon la nomenclature NACE 2, cette estimation est basée sur la fraction des travailleurs occupés dans l'industrie et les activités manufacturières, pour mille personnes employés. Une augmentation unitaire de leur nombre représente une augmentation du risque d'automatisation de 0,26 points, *ceteris paribus* et à un niveau significatif de 5%.

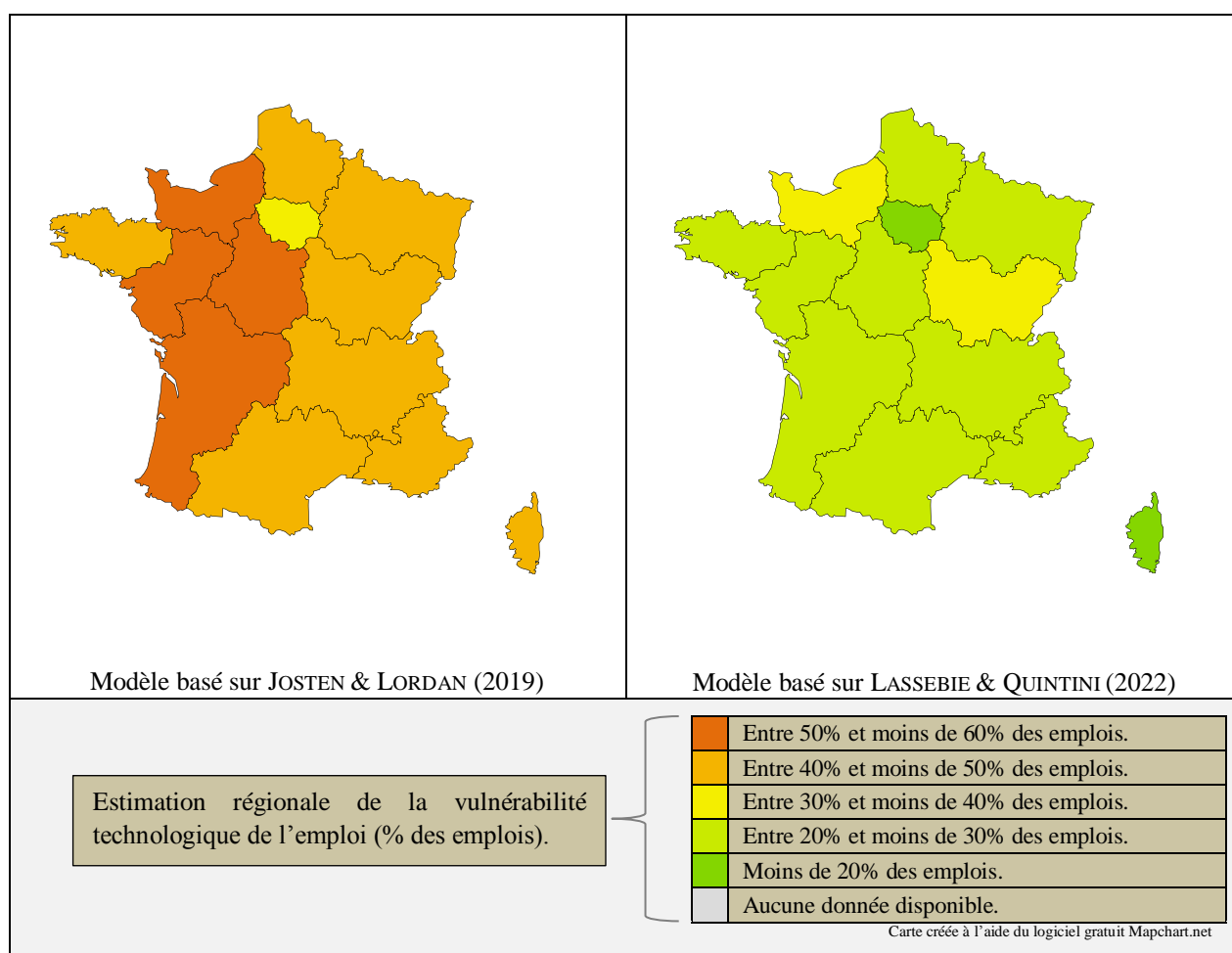
3. Résultats et discussion

Globalement, les coefficients trouvés dans le modèle pour chaque variable sont extrapolés aux données des régions (NUTS 2) et des départements (NUTS 3) français du pays.

3.1. Estimation régionale

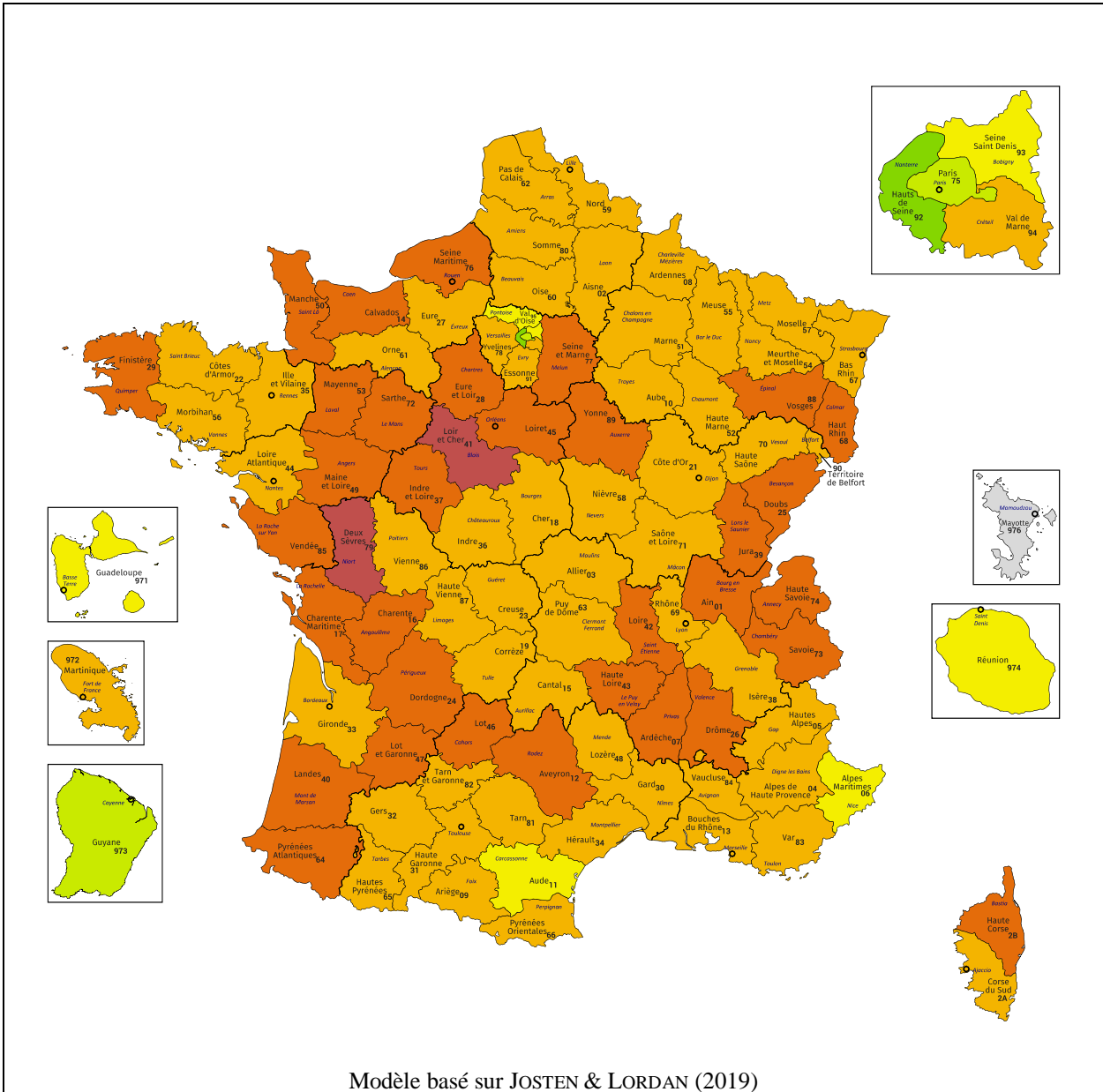
Les principaux résultats du modèle élaboré avec les estimations de JOSTEN et LORDAN (2019) sont présentés dans l'illustration suivante à la gauche, qui facilite l'identification des idiosyncrasies territoriales des régions. En général, les zones les plus vulnérables sont situées sur un axe vertical épais qui s'installe au-dessus des régions de Normandie, Centre – Val de Loire, Pays-de-la-Loire et Nouvelle-Aquitaine. Ils présentent un risque supérieur à 50% des professions. En revanche, la région Île-de-France, qui accueille la capitale, affiche le plus faible taux de vulnérabilité, avec 34,78% des emplois. Le reste des zones et l'île de Corse, hors départements ultrapériphériques, se situent à un niveau intermédiaire, entre 40% et 50%.

La même analyse peut être déployée en utilisant les résultats plus récents de LASSEBIE et QUINTINI (2022). La perspective semble beaucoup plus optimiste dans ce cas. La plupart des régions continentales présentent un risque d'automatisation situé entre 20% et 30% des emplois. Les valeurs aberrantes remarquables sont, à la limite inférieure, l'Île-de-France (10,45%) et la Corse (15,60%), et à la limite supérieure, la Normandie (30,19%) et la Bourgogne – Franche-Comté (30,61%). Les graphiques suivants résument les résultats basés sur les deux modèles :



3.2. Estimation des départements

Si l'on regarde les résultats des départements à l'aide du modèle basé sur les données de JOSTEN et LORDAN, il faut d'abord considérer que les plus grandes villes (Paris, Marseille, Lyon et Bordeaux, entre autres) ont des économies plus diversifiées et une présence remarquable des services. Par conséquent, elles présentent moins de risques d'automatibilité, estimés à moins de 50% de l'emploi total, par rapport aux régions rurales ou postindustrielles en transition voisines.



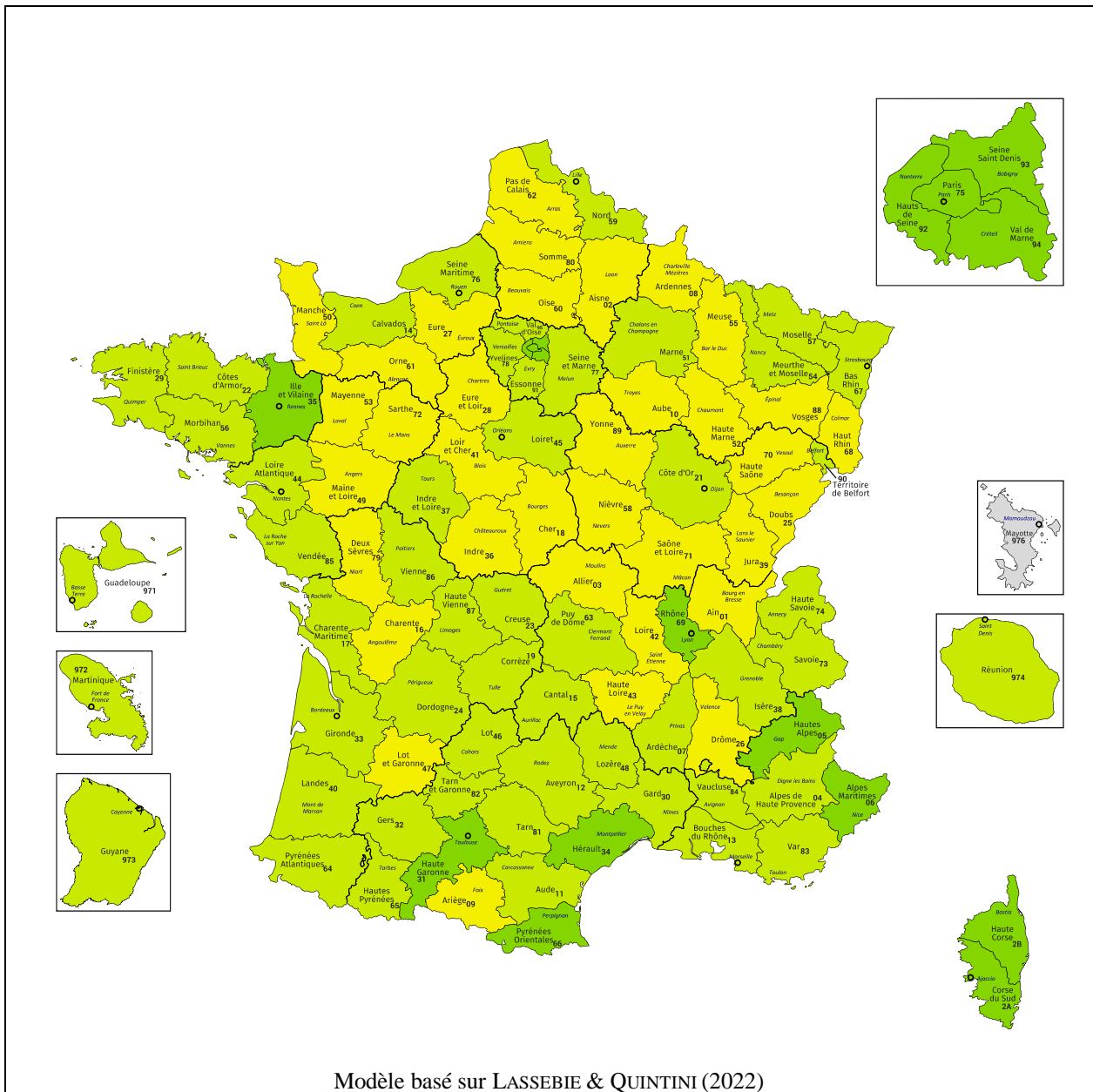
Modèle basé sur JOSTEN & LORDAN (2019)

Estimation régionale de la vulnérabilité technologique de l'emploi (% des emplois).

	60% ou plus des emplois.
	Entre 50% et moins de 60% des emplois.
	Entre 40% et moins de 50% des emplois.
	Entre 30% et moins de 40% des emplois.
	Entre 20% et moins de 30% des emplois.
	Moins de 20% des emplois.
	Aucune donnée disponible.

Carte créée à l'aide du logiciel gratuit Mapchart.net

Paris et les Hauts de Seine, au cœur de l'Île-de-France, obtiennent les meilleurs résultats du pays, contrastant avec les départements du Loir et Cher et des Deux Sèvres, placés au niveau de risque élevé et situés géographiquement au centre de «l'Hexagone». Les départements ultrapériphériques ont également de meilleurs résultats par rapport aux estimations continentales. L'incidence du tourisme de plage et de soleil est également un facteur positif dans les départements du Sud comme l'Aude et les Alpes Maritimes. En raison du manque de données sur les magnitudes pertinentes, il n'a pas été possible de calculer les estimations de Mayotte.



Estimation départementale de la vulnérabilité technologique de l'emploi (% des emplois).		Entre 30% et moins de 40% des emplois.
		Entre 20% et moins de 30% des emplois.
		Moins de 20% des emplois.
		Aucune donnée disponible.

Carte créée à l'aide du logiciel gratuit Mapchart.net

Dans la page antérieure, sont présentées les estimations départementales du modèle fondé sur les données de LASSEBIE et QUINTINI. La palette de couleurs contraste considérablement avec le graphique précédent, offrant désormais une approche plus positive. La plupart des régions sont placées dans une fourchette de risque comprise entre 20% et 35% d'automatisation, et les meilleurs résultats se trouvent à Paris et dans les Hauts de Seine, où ils sont même négatifs. Cela signifie que les nouvelles technologies ne vont pas détruire les postes de travail là-bas, au contraire, elles vont produire de nouveaux métiers et donc exacerber la divergence territoriale.

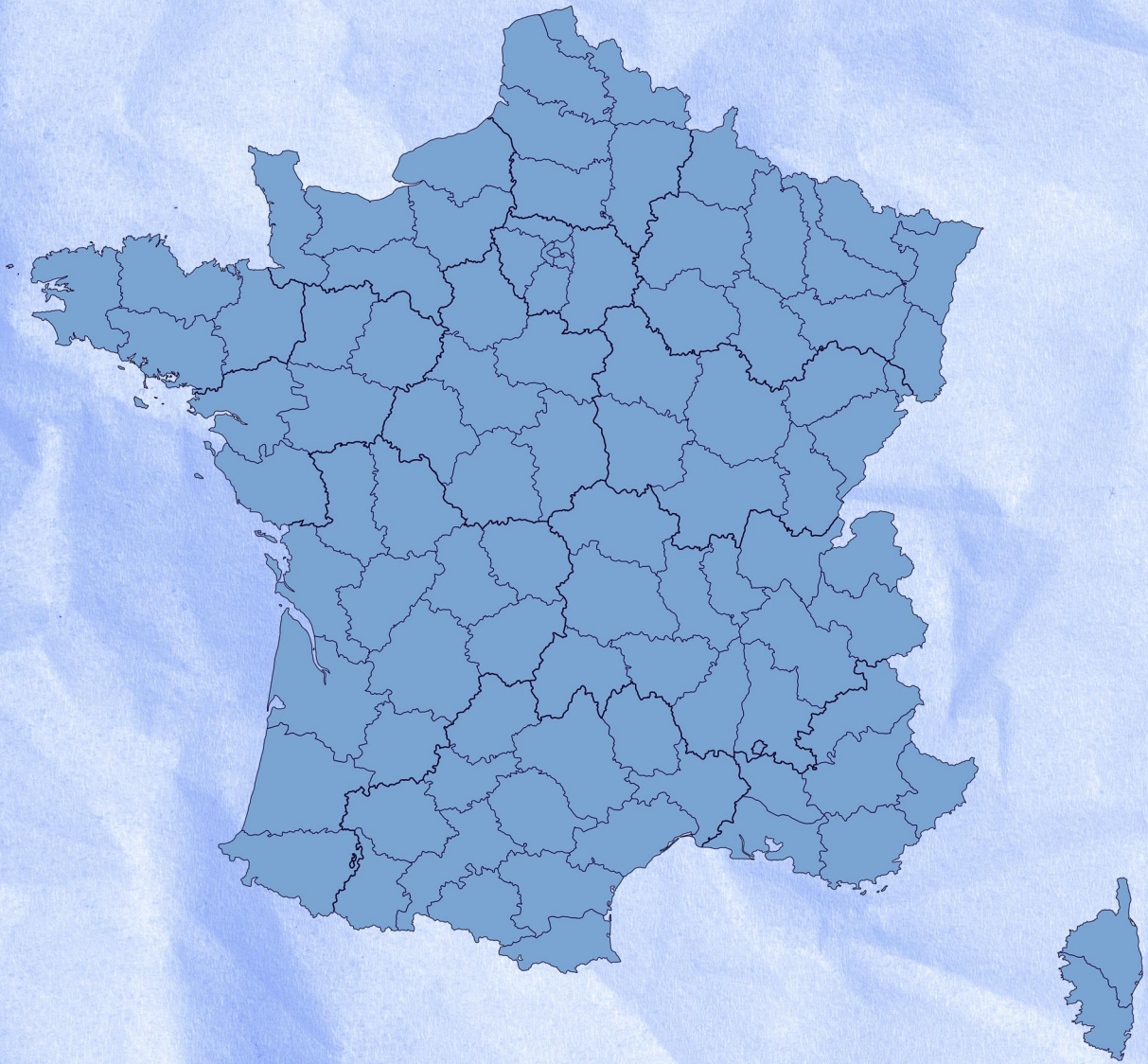
Conclusions

Le présent article a découvert deux estimations sur le risque d'automatisation des régions et départements français, qui coïncident avec la nomenclature NUTS 2 et 3 des statistiques territoriales de l'Union européenne, en utilisant un modèle économétrique basé sur les résultats de JOSTEN et LORDAN (2019) et de LASSEBIE et QUINTINI (2022) pour une sélection de pays européens. Dans l'ensemble, les résultats montrent que les zones comportant de grandes villes présentent un risque d'automatisation plus faible grâce à leurs économies et activités plus diversifiées qui sont des «antidotes» ou sont simplement plus résilientes aux changements technologiques. En revanche, les départements ruraux et post-industriels en transition à faible densité de population sont plus exposés aux robots et aux algorithmes, à l'exception des zones dédiées au tourisme et aux services. Il faut considérer qu'il s'agit d'une image statique, mais le marché du travail s'adapte constamment. La vision exposée dans cette recherche invite à consulter la perspective territoriale dans la conception des politiques publiques qui contribuent à faire face à cette couteuse transition sociétale.

Références bibliographiques

1. ARNTZ, M.; GREGORY, T.; ZIERAHN, U. (2016): "The risk of automation for jobs in OECD countries. A comparative analysis". *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 189.
2. BRIGGS, J.; KODNANI, D. (2023). The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth. *Global Economics Research*. Goldman Sachs.
3. DUJIN, A. (2014): "Les classes moyennes face à la transformation digitale. Comment anticiper ? Comment accompagner ?". *Think Act*, Roland Berger Strategy Consultants.
4. EUROSTAT (2023a): *Employment by NACE Rev.2 - thousand persons*. Online data code: TEC00109. Accessible en ligne: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TEC00109_custom_6583085/default/table?lang=en
5. EUROSTAT (2023b): *European Union trade mark (EUTM) applications by NUTS 3 regions*. Online data code: IPR_TA_REG. Accessible en ligne: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/IPR_TA_REG/default/table?lang=en
6. EUROSTAT (2023c): *Gross domestic product (GDP) at current market prices by NUTS 3 regions*. Online data code: NAMA_10R_3GDP. Accessible en ligne: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NAMA_10R_3GDP/default/table?lang=en

-
7. EUROSTAT (2023d): *Nights spent at tourist accommodation establishments by NUTS 3 regions*. Online data code: TOUR_OCC_NIN3. Accessible en ligne: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TOUR_OCC_NIN3_custom_6584127/default/table?lang=en&page=time:2020
 8. FREY, C. B.; OSBORNE, M. (2013) : “The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?”. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 114.
 9. JOSTEN, C.; LORDAN, G. (2019) : “Robots at Work : Automatable and Non Automatable Jobs”. IZA Institute of Labor Economics, *Discussion Papers*, No. 12520.
 10. INSEE (2021): *La France et ses territoires. Niveaux de diplômes des jeunes*. Accessible en ligne: https://www.insee.fr/fr/statistiques/5020064?sommaire=5040030#tableau-figure1_radio1
 11. INSEE (2023): *Taux de chômage localisés au 4^e trimestre 2022 Comparaisons régionales et départementales*. Accessible en ligne: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012804>
 12. LANE, M.; WILLIAMS, M.; BROECKE, S. (2023). The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 288. Accessible en ligne: <https://dx.doi.org/10.1787/ea0a0fe1-en>
 13. OBSERVATOIRE DES TERRITOIRES (2023): *Part des demandeurs d’emploi de longue durée parmi les demandeurs d’emploi de catégorie ABC*. Accessible en ligne: <https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/part-des-demandeurs-demploi-de-longue-duree-parmi-les-demandeurs-demploi-de-categorie-abc>
 14. ORGANISATION DE COOPERATION ET DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUES (2023): *Employment Outlook 2023. Artificial Intelligence and the Labour Market*. Paris, OECD. Accessible en ligne: <https://doi.org/10.1787/08785bba-en>



Article-Report in English

A territorial approach of France on the risk of automation in occupations

1. Introduction

1.1. Literature review

Robots, algorithms and the emergence of artificial intelligence are shaping the way employment is understood and its own future. During the last decade, several studies have analysed the risk of automation of jobs, with different methodologies and focusing mainly in advanced economies on the State level. At first, a famous piece of research by Carl Benedikt FREY and Michael OSBORNE in 2013 unveiled a risk of replacement of 47% of the United States' jobs in a time lapse of ten to twenty years. This approach evaluated concrete occupations and inspired the inquiries of the continuing years. In France, the consultation firm ROLAND BERGER identified a probability of digitalisation of 42% of the country's jobs up to 2025 (DUJIN, 2014) using the same method.

However, scientific voices have not been unanimous. According to Melanie ARNTZ, Terry GREGORY and Ulrich ZIERAHN (2016), jobs are characterised by a variety of tasks with different degrees of automatibility, a spectrum which has not been covered well in previous studies. This means that on the verge of technological changes, low-skilled workers are more exposed to an eventual robot or algorithmic replacement. Under such perspective, the risk of automation over employment in France falls sharply at 9% of jobs, a magnitude equivalent in the United States.

More recently, a piece of research carried out by professors Cecily JOSTEN and Grace LORDAN (2019) adopted a triadic classification of jobs: «non-automatable», «polarized automatable» and «fully automatable». The last categories are grouped under the «automatable» label. In the decade of 2020-2030, they estimate a global share of automation in the EU of 47.4% of occupations. In France, the proportion was very close to the European average, at 47.8% of jobs.

In 2023, the Organisation for Economic Co-operation and Development (herein, OECD) published the *Employment Outlook* of the same year with a strong emphasis on the rapport of artificial intelligence (AI) and the labour market, coinciding with the rapid spread of technologies like «ChatGPT». Based on previous findings by LASSÉBIE and QUINTINI (2022), the institution has estimated a share of occupations at high risk by countries, with France situated on the average intensities (27%). Most of the studied States were located in Europe.

In the same year, another study promoted by the OECD surveyed five thousand employees in seven member countries of the organisation, and detected that 20% of the workers from the financial sector and 15% of the workers from the manufacturing industry already knew a person working in the same company that was redundant after the introduction of AI (LANE, WILLIAMS and BROECKE, 2023). Also in 2023, a piece of research funded by GOLDMAN SACHS calculated that approximately 300 million full-time jobs were at risk globally due to the emergence of AI.

However, the concerned researchers considered that AI may have positive consequences on productivity growth and the resulting improvements in welfare (BRIGGS and KODNANI, 2023).

Notwithstanding the mentioned inquiries, a limitation remains: they are focusing only on the State level, forgetting the regional idiosyncrasies of countries. Thus, the present analysis focuses in France and pretends to surpass this drawback, by exposing an estimation set at the NUTS 2 or regional level, and the NUTS 3 or department level. In total, the analysis comprises one hundred distinct administrative divisions of the so-called «Hexagone», including ultra-peripheral regions.

1.2. Main objectives

The main objective of the inquiry is determining which areas of France are more vulnerable to technological changes on employment and which ones can have better expectations for the future. To do so, the research has adopted a territorial approach at NUTS 2 and 3 levels of the European Union statistic nomenclature; this is a property which is inexistent in the forecasts of automation produced during the last decade and is aligned to the ideal of deploying public policies closer to the citizens' needs.

1.3. Methodology

The methodology used for this research is two econometric models based on the findings by JOSTEN and LORDAN (2019), and LASSÉBIE and QUINTINI (2022), for a selection of European countries². The 26 State evaluations had been matched with the country characteristics of twelve different variables under an ordinary least squares (OLS) multivariable linear regression. Combining the coefficients with the equivalent data at the department level, it is possible to obtain two estimations for each of the French regions and departments. The analysis is completed thanks to the reliable data from EUROSTAT and INSEE, the French statistical office.

2. Two models that estimate the vulnerability of employment

In both models, the dependent variable is the forecast of digitalisation predicted by the cited authors and the independent variables are the following data extracted from EUROSTAT:

- 1) The percentage of the labour force working in the industrial sector.
- 2) The percentage of the labour force working in the financial and insurance sectors.
- 3) The percentage of the labour force working in the information and communication sector.
- 4) The number of patents registered in the country, per million inhabitants.
- 5) The trade mark applications, per 1000 employees.

² Both models have slight differences on the concrete countries that are covered. The model based on JOSTEN and LORDAN findings is based on estimations of the risk of automation of the EU-27, Austria, Belgium, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, the Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Slovakia and the United Kingdom. The model based on LASSÉBIE and QUINTINI findings maintains most of the previously cited items, but excludes Croatia and Cyprus, and incorporates Poland and Slovenia.

- 6) The touristic intensity of the country, as accommodation nights per employee.
- 7) The percentage of the labour force working in the public administration and social services.
- 8) The percentage of citizens aged between 25 to 34 years old with superior education.
- 9) The unemployment rate of the country, in March 2023.
- 10) The long term unemployment rate, as percentage of the total unemployed.
- 11) The gross domestic product per capita, in 1000 euros and purchasing power standard.
- 12) The population density of the country, as 1000 inhabitants per square kilometre.

Once the estimation is completed, the limited number of observations appears to be sufficient for the purposes of the study.

2.1. Model based on JOSTEN and LORDAN data (2019)

In this case, the R-squared or Pearson coefficient is set at 0.7706 points, which is acceptable in social sciences studies. The results can be summarised in the following table:

Automatable	Coefficient	Standard error	t	P> t	Signif.	[95% Conf. Interval]	
Industry	0.2163519	0.2431862	0.89	0.39	-	-0.30902	0.7417238
Finance + Insurance	4.925885	2.598179	1.9	0.08	*	-0.6871409	10.53891
Information + Com.	-3.614687	2.393669	-1.51	0.155	-	-8.785895	1.556521
Patents	-0.0009494	0.0130605	-0.07	0.943	-	-0.0291648	0.027266
Trade marks	-16.68048	7.355735	-2.27	0.041	**	-32.57158	-0.789379
Tourism intensity	0.0981048	0.1540024	0.64	0.535	-	-0.2345973	0.4308068
Public employment	-0.8538465	0.4674578	-1.83	0.091	*	-1.863728	0.1560346
Superior education	0.2897222	0.1972848	1.47	0.166	-	-0.1364858	0.7159301
Unemployed	0.133117	0.9020954	0.15	0.885	-	-1.815742	2.081976
Long term unem.	-0.0148973	0.1711419	-0.09	0.932	-	-0.3846269	0.3548324
GDP per capita PPS	-0.1672257	0.2056258	-0.81	0.431	-	-0.6114533	0.2770019
Urban density	-6.096813	13.01399	-0.47	0.647	-	-34.21184	22.01821
Constant	60.01035	27.20263	2.21	0.046	-	1.242648	118.778

The variables which are identified as significant are the employees working at the financial and insurance sector as a fraction of the total workers, the trade mark count, and the public employment segment. The first one determines an increment of the automatibility risk of 4.93 points, for each additional point in the percentage of workers in the financial and insurance sector, *ceteris paribus* and at a significance level of 10%. An estimation in the opposite sense is found on the concentration of trade mark applications. A unit rise of their number per 1,000 employees determines a reduction of technological vulnerability of 16.68 points, *ceteris paribus* and at a significance level of 5%. The estimates of public employment and the social services are less significant compared to trade mark applications but unveil a trend towards reducing the exposure to robots and algorithms: a unit rise of the public workers number, on a thousand basis, represents a reduction of 0.85 points of the risk of automation, *ceteris paribus* and at a significance level of 10%.

2.2. Model based on LASSEBIE and QUINTINI data (2022)

In this second case, the R-squared or Pearson coefficient is set at 0.9114 points, which is relatively high in social sciences studies and *ab initio* seems to be more accurate than the previous model. The results can be summarised as follows:

Automatable	Coefficient	Standard error	t	P> t	Signif.	[95% Conf. Interval]	
Industry	0.2590538	0.1081053	2.40	0.032	**	0.0255064	0.4926012
Finance + Insurance	-0.0971403	1.125923	-0.09	0.933	-	-2.52955	2.335269
Information + Com.	-1.755504	0.9618331	-1.83	0.091	-	-3.833418	0.3224106
Patents	-0.0082883	0.0091019	-0.91	0.379	-	-0.0279516	0.0113751
Trade marks	-2.432099	3.766159	-0.65	0.530	-	-10.56839	5.704193
Tourism intensity	-0.1889819	0.1080805	-1.75	0.104	-	-0.4224755	0.0445117
Public employment	-0.2100451	0.1924351	-1.09	0.295	-	-0.6257758	0.2056857
Superior education	-0.1063182	0.086614	-1.23	0.241	-	-0.2934363	0.0807999
Unemployed	0.3242751	0.4199385	0.77	0.454	-	-0.5829468	1.231497
Long term unem.	-0.0429333	0.0728823	-0.59	0.566	-	-0.2003859	0.1145194
GDP per capita PPS	0.033258	0.1033669	0.32	0.753	-	-0.1900526	0.2565686
Urban density	-3.971135	5.715662	-0.69	0.499	-	-16.31907	8.376803
Constant	38.57651	10.85956	3.55	0.004	-	15.11585	62.03718

In this case, only a single variable can be qualified as significant, which is the percentage of the labour force employed in the industrial sector. This outcome is quite logical considering the scope of the research and coherent with the introduction of robots in factories. According to the NACE 2 classification, this estimation is based on the fraction of workers employed in the industry and manufacturing activities, per one thousand. A unit rise in their number represents an increase of the risk of automation of 0.26 points, *ceteris paribus* and at a significance level of 5%.

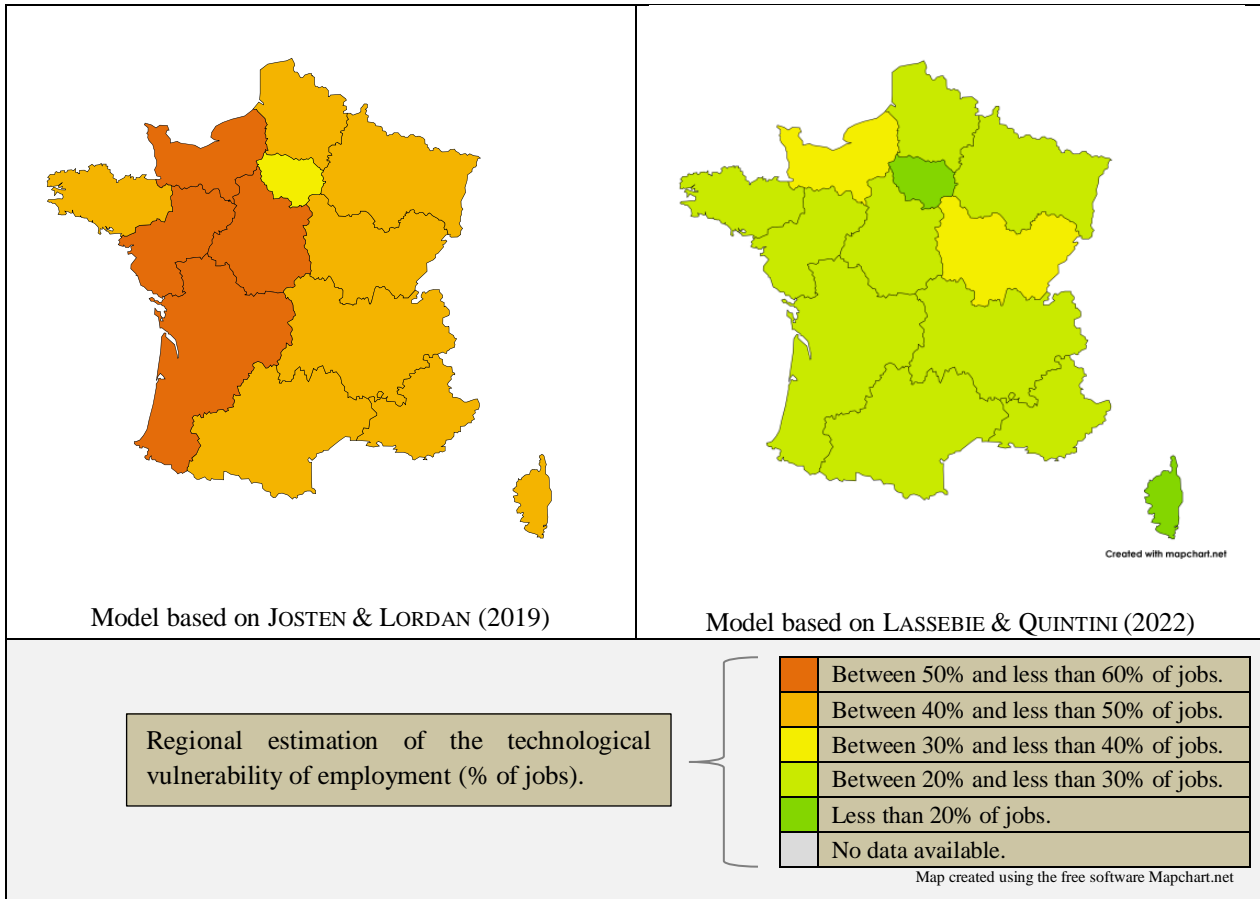
3. Results and discussion

Overall, the coefficients found in the model for each variable are extrapolated to the data from the French regions (NUTS 2) and departments (NUTS 3) of the country.

3.1. Regional estimation

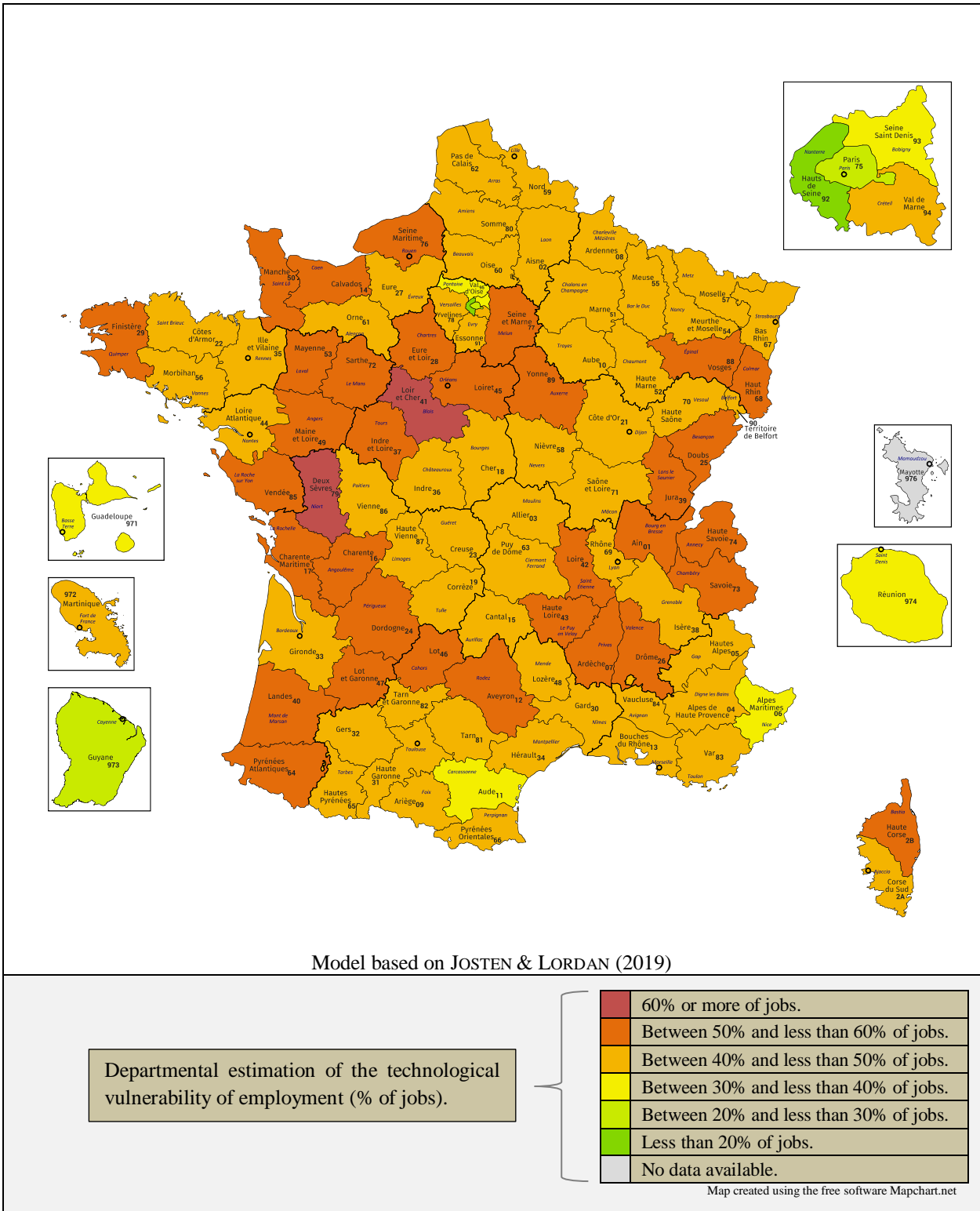
The main results of the model elaborated with the estimates from JOSTEN and LORDAN (2019) are presented in the following left-side illustration, which makes it easier for identifying the territorial idiosyncrasies of regions. In general, the most vulnerable areas are located over a thick vertical axis which is situated above the regions of Normandie, Centre – Val de Loire, Pays-de-la-Loire and Nouvelle-Aquitaine. They hold a risk greater than 50% of occupations. In contrast, the region of Île-de-France, which hosts the capital, has the lowest vulnerability record, at 34.78% of jobs. The rest of areas and the island of Corse, excluding ultraperipheral departments, are in an intermediate level, between 40%-50%.

The same analysis can be deployed by using the more recent findings by LASSEBIE and QUINTINI (2022). The perspective looks a lot more optimistic here. Most of the continental regions have a risk of automation located between 20% and 30% of jobs. The remarkable outliers are, on the lower bound, Île de France (10.45%) and Corse (15.60%), and at the higher bound, Normandie (30.19%) and Bourgogne – Franche-Comté (30.61%). The following graphs summarise the findings based on both models:

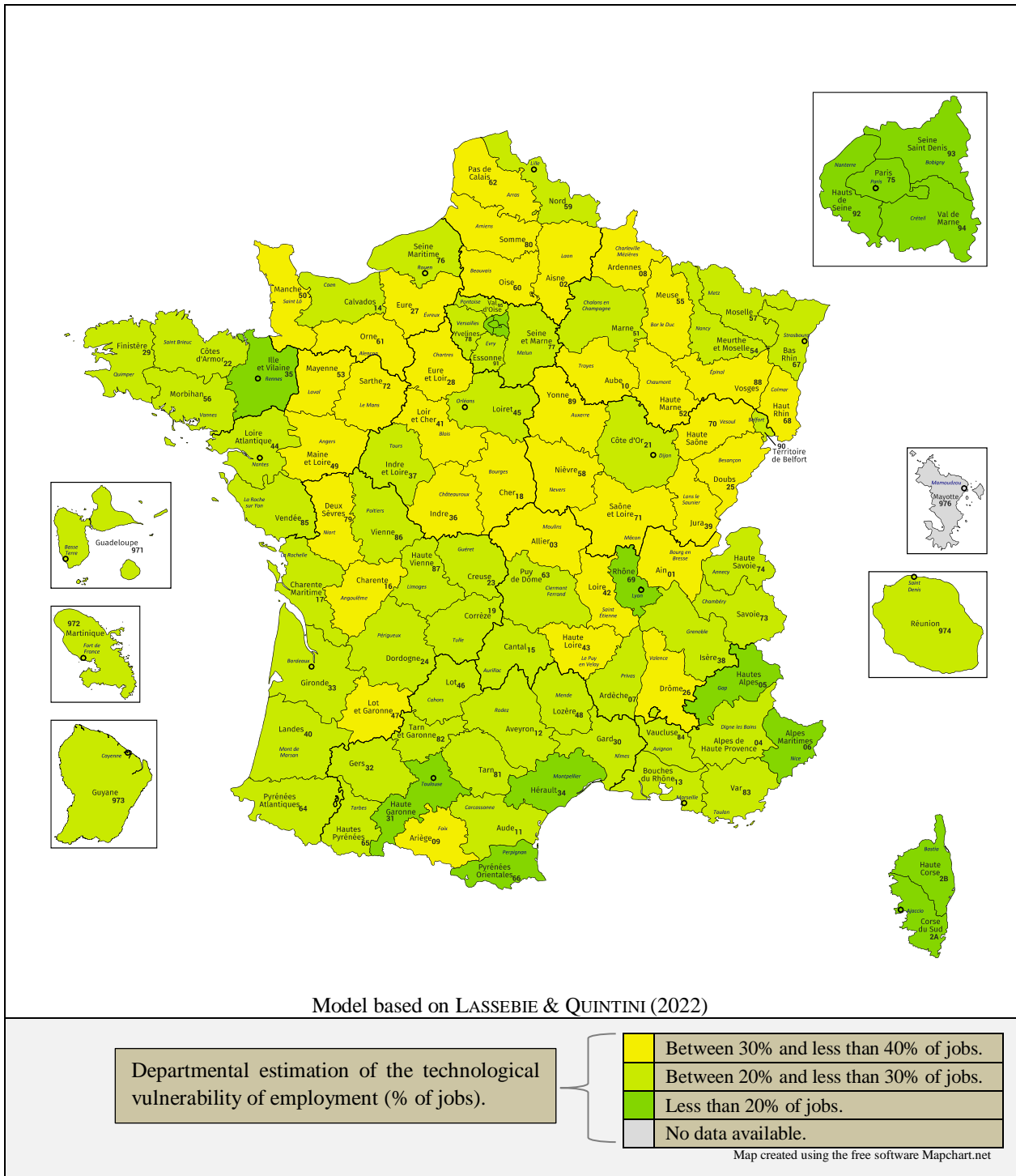


3.2. Departmental estimation

Having a look at the department results using the model based on JOSTEN and LORDAN data, at first it should be considered that the largest cities (Paris, Marseille, Lyon and Bordeaux, among others) have more diversified economies and a remarkable presence of services. Therefore, they exhibit less automatibility risks, set at less than 50% of the total employment, compared to the neighbouring rural or post-industrial regions in transition. Paris and Hauts de Seine, at the heart of Île-de-France region, have the best results in the country, contrasting with the departments of Loir et Cher and Deux Sèvres, placed at the high risk level and located geographically in the centre of the so-called «Hexagone». The ultra-peripheral departments have also better results in comparison with the continental estimates. The incidence of beach and sun tourism is also a positive factor in Southern departments like Aude and Alpes Maritimes. Due to the lack of data on relevant magnitudes, it has not been possible to calculate the estimates of Mayotte.



In the next page, are shown the departmental estimations of the model founded on LASSÉBIE and QUINTINI data. The colour palette contrasts significantly with the previous graph, offering now a more positive approach. Most of the regions are placed at a risk band between 20% and 35% of automation, and the best results are found in Paris and Hauts de Seine, where they are even negative. This fact means that new technologies are not going to destroy labour posts there, on the contrary, they will produce new occupations and hence exacerbate the territorial divergence.



Conclusions

The present paper has discovered the risk of automation of French regions and departments, which coincide with the NUTS 2 and 3 nomenclatures of territorial statistics of the European Union, by using an econometric model which is based on the findings of JOSTEN and LORDAN (2019) and LASSÉBIE and QUINTINI (2022) for a selection of European countries. Overall, the results find that areas with large cities have a lower risk of automation thanks to their more diversified economies and activities which are «antidotes» or are simply more resilient to

technological changes. In contrast, rural and post-industrial departments with low population densities are more exposed to robots and algorithms, with the exception of areas dedicated to tourism and services. It should be considered that this is a static image, but the labour market adapts constantly. The vision exposed in this piece of research invites consulting the territorial perspective in the design of public policies that help tackle this onerous societal transition.

References

1. ARNTZ, M.; GREGORY, T.; ZIERAHN, U. (2016): “The risk of automation for jobs in OECD countries. A comparative analysis”. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 189.
2. BRIGGS, J.; KODNANI, D. (2023). The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth. *Global Economics Research*. Goldman Sachs.
3. DUJIN, A. (2014): “Les classes moyennes face à la transformation digitale. Comment anticiper ? Comment accompagner ?”. *Think Act*, Roland Berger Strategy Consultants.
4. EUROSTAT (2023a): *Employment by NACE Rev.2 - thousand persons*. Online data code: TEC00109. Accessible online: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TEC00109_custom_6583085/default/table?lang=en
5. EUROSTAT (2023b): *European Union trade mark (EUTM) applications by NUTS 3 regions*. Online data code: IPR_TA_REG. Accessible online: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/IPR_TA_REG/default/table?lang=en
6. EUROSTAT (2023c): *Gross domestic product (GDP) at current market prices by NUTS 3 regions*. Online data code: NAMA_10R_3GDP. Accessible online: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NAMA_10R_3GDP/default/table?lang=en
7. EUROSTAT (2023d): *Nights spent at tourist accommodation establishments by NUTS 3 regions*. Online data code: TOUR_OCC_NIN3. Accessible online: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TOUR_OCC_NIN3_custom_6584127/default/table?lang=en&page=time:2020
8. FREY, C. B.; OSBORNE, M. (2013) : “The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?”. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 114.
9. JOSTEN, C.; LORDAN, G. (2019) : “Robots at Work : Automatable and Non Automatable Jobs”. IZA Institute of Labor Economics, *Discussion Papers*, No. 12520.
10. INSEE (2021): *La France et ses territoires. Niveaux de diplômes des jeunes*. Accessible online: https://www.insee.fr/fr/statistiques/5020064?sommaire=5040030#tableau-figure1_radio1
11. INSEE (2023): *Taux de chômage localisés au 4^e trimestre 2022 Comparaisons régionales et départementales*. Accessible online: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012804>
12. LANE, M.; WILLIAMS, M.; BROECKE, S. (2023). The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 288. Accessible online: <https://dx.doi.org/10.1787/ea0a0fe1-en>
13. OBSERVATOIRE DES TERRITOIRES (2023): *Part des demandeurs d'emploi de longue durée parmi les demandeurs d'emploi de catégorie ABC*. Accessible online: <https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/part-des-demandeurs-demploi-de-longue-duree-parmi-les-demandeurs-demploi-de-categorie-abc>
14. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (2023): *Employment Outlook 2023. Artificial Intelligence and the Labour Market*. Paris, OECD. Accessible online: <https://doi.org/10.1787/08785bba-en>

Annexes

Annex I: Synthesis table on the regional and departmental magnitudes of the estimations

	Est. Josten & Lordan	Est. Lassébie & Quintini	Indu-Manuf / Employed	Finance / Employed	ICT / Employed	Patents / million inhab	Trade marks / 1000 Employed	Nights / Employed	Public admin / Employed	People 25-34 years old graduated	Unemployment rate	Unemployment long-term rate	GDP per capita (x1000)	x1000 Population km ²
France	46.3929	23.3149	19.1663	2.7375	3.3042	107.1740	0.2218	11.1833	29.4241	50.4000	7.20	49.26	33.80	0.1069
Île de France	34.7850	10.4538	10.8695	4.4580	7.1319	198.3080	0.4328	6.7832	23.7513	65.2000	6.90	49.30	56.90	1.0324
Paris	21.0599	-0.1420	4.6512	6.4088	9.8046	227.1470	0.8494	10.9630	22.0296	81.1000	5.60	53.80	109.20	1.5000
Seine-et-Marne	50.4500	25.6569	14.9749	1.5638	1.4330	131.0910	0.1005	13.4032	26.1454	46.1106	6.70	46.20	27.40	0.2452
Yvelines	42.2786	21.1382	22.4850	1.8800	3.5294	287.2220	0.1855	3.2116	27.4198	60.2655	6.40	48.10	37.80	0.6413
Essonne	41.7691	22.3598	15.4120	1.8054	2.1922	315.8850	0.1602	3.2749	27.6216	50.9362	6.30	43.50	40.90	0.7245
Hauts-de-Seine	17.0033	-3.1167	12.6521	6.7810	14.5260	334.5620	0.5024	3.4710	15.9212	76.2434	5.80	50.00	105.60	1.5000
Seine-Saint-Denis	38.0810	18.9836	10.3800	3.3499	3.7956	41.5080	0.1738	3.6621	26.3260	43.9660	10.10	50.30	36.40	1.5000
Val-de-Marne	44.5253	15.4833	8.8663	3.8734	3.1962	142.4320	0.1575	4.0902	29.1968	60.1583	7.10	49.00	36.70	1.5000
Val-d'Oise	38.1997	21.4997	13.2429	1.5079	2.6411	76.5070	0.0931	5.3574	29.1897	48.4698	8.00	47.80	28.20	1.0191
Centre - Val de Loire	54.4463	29.2753	24.9084	2.6381	1.6359	82.7120	0.0725	7.3951	29.8975	44.8000	6.70	50.40	27.90	0.0655
Cher	48.7268	31.0150	28.0719	2.0690	1.3553	98.5900	0.0904	5.6634	33.2129	38.0681	7.50	52.10	25.40	0.0410
Eure-et-Loir	52.3553	32.1137	28.9440	2.2157	1.3906	76.4860	0.1331	3.8450	28.7444	38.7115	6.60	50.40	25.40	0.0725
Indre	48.8394	33.3572	29.2642	1.5638	0.7274	47.9250	0.1091	5.2623	32.0766	34.8511	7.00	51.10	23.40	0.0317
Indre-et-Loire	51.0607	25.7052	18.7329	2.5820	2.0810	101.9200	0.0424	8.6519	31.3769	48.5770	6.40	50.20	30.00	0.1007
Loir-et-Cher	61.1031	30.1832	27.6129	2.9441	0.9530	66.6650	0.0542	18.4207	27.2953	38.3898	6.00	51.40	25.80	0.0514
Loiret	56.8336	29.4220	24.6944	3.2997	2.0359	82.0180	0.0589	4.4585	28.4408	45.2528	7.00	49.10	31.10	0.1014
Bourgogne - Franche-Comté	49.8511	30.6187	27.4504	1.7982	1.0953	78.7805	0.1111	7.4311	31.9910	42.3000	6.30	49.60	26.80	0.0584
Bourgogne	49.2083	29.4528	23.5292	1.7984	1.1469	61.9510	0.1392	7.6333	31.6068	44.5000	6.27	49.51	27.90	0.0511
Côte-d'Or	46.4419	25.7053	18.5782	2.3069	1.7496	94.7470	0.2131	9.1126	32.5835	48.2553	5.70	49.50	34.00	0.0610
Nièvre	46.4579	30.4492	20.6947	1.7500	0.7026	44.1910	0.0663	7.1868	34.9065	34.5294	6.80	47.90	23.20	0.0293
Saône-et-Loire	49.0874	32.2580	28.2462	1.3934	0.8833	51.7080	0.1323	7.2729	29.9939	38.1753	6.50	50.80	25.90	0.0641

	Est. Josten & Lordan	Est. Lassébie & Quintini	Indu-Manuf / Employed	Finance / Employed	ICT / Employed	Patents / million inhab	Trade marks / 1000 Employed	Nights / Employed	Public admin / Employed	People 25-34 years old graduated	Unemployment rate	Unemployment long/term rate	GDP per capita (x1000)	x1000 Population km ²
Yonne	50.4213	33.4200	26.9883	1.5238	0.6763	39.2220	0.0489	5.5874	30.4270	34.3149	6.70	48.30	24.20	0.0446
Franche-Comté	50.7391	32.3358	33.2171	1.7979	1.0193	102.5280	0.0698	7.1336	32.5533	39.0000	6.32	49.70	25.30	0.0726
Doubs	53.9643	31.3911	32.6670	2.3129	1.0941	124.8820	0.0785	5.5384	32.4546	45.1455	6.40	50.50	26.90	0.1045
Jura	53.1273	32.5876	35.4139	1.3135	0.6517	50.0510	0.0611	15.7090	30.5468	39.9983	5.20	47.30	25.80	0.0514
Haute-Saône	49.1258	35.2284	36.3432	1.0825	0.5809	93.0550	0.0660	2.9641	32.3828	35.3872	6.30	50.10	21.00	0.0434
Territoire de Belfort	42.4477	27.6552	27.0481	1.6162	2.0249	131.0270	0.0557	3.7756	36.8753	46.4323	8.10	50.30	25.50	0.2303
Normandie	51.9311	30.1941	26.6659	2.0053	1.2312	64.7881	0.0823	8.9471	30.5219	43.0000	6.70	50.50	27.40	0.1106
Basse-Normandie	52.6345	29.3710	26.5270	1.8248	1.1464	36.1700	0.0969	13.3238	30.3905	45.4000	5.93	48.72	26.20	0.0826
Calvados	51.0982	26.1671	19.8305	2.3626	1.4503	51.1450	0.1328	18.0458	30.6700	42.6791	6.30	49.00	27.70	0.1246
Manche	51.1785	32.6496	32.9329	1.2412	0.9660	26.8960	0.0701	11.4608	29.0991	38.4970	5.10	47.90	25.60	0.0822
Orne	49.6096	35.2807	33.0791	1.4399	0.6389	16.5850	0.0477	3.6470	32.0683	33.0281	6.50	49.50	23.50	0.0448
Haute-Normandie	51.2715	30.8115	26.7823	2.1566	1.3024	88.1470	0.0700	5.2793	30.6320	41.1000	7.31	51.68	28.40	0.1511
Eure	49.8250	33.0091	33.3825	1.3979	1.2759	96.7350	0.0661	6.7281	29.3819	35.7089	6.80	51.90	23.50	0.0997
Seine-Maritime	51.2981	29.9751	24.2728	2.4431	1.3124	84.0960	0.0715	4.7285	31.1073	42.2502	7.50	51.60	30.70	0.2003
Hauts-de-France	45.6125	28.9061	21.9584	2.2740	1.9809	42.7128	0.1053	4.3913	32.6924	39.0000	8.70	50.50	26.70	0.1884
Nord-Pas-de-Calais	44.2340	27.5742	20.4710	2.5352	2.3388	38.3040	0.1144	3.6151	32.5885	39.2000	8.85	50.05	27.60	0.3276
Nord	44.3239	25.0399	19.6108	2.9461	3.0450	44.9150	0.1383	2.8547	32.3431	46.9685	9.20	49.70	30.30	0.4551
Pas-de-Calais	46.6422	30.9991	22.3252	1.6524	0.8183	26.6120	0.0631	5.2525	33.1171	35.6017	8.10	50.80	23.00	0.2182
Picardie	47.3792	31.1873	25.5097	1.6506	1.1268	52.7380	0.0836	6.2436	32.9403	38.4000	8.44	51.31	24.70	0.0992
Aisne	44.8004	32.5933	24.2975	1.4849	0.6981	8.5780	0.0769	6.6211	35.5617	31.8485	10.30	54.00	21.60	0.0712
Oise	48.6716	31.0629	26.5214	1.7015	1.3626	90.0900	0.1320	3.8490	29.7924	40.3200	7.20	48.90	25.30	0.1420
Somme	47.2209	30.2591	25.1518	1.7127	1.1554	41.5820	0.0272	8.9960	34.9298	39.9983	8.60	52.30	26.60	0.0922
Grand Est	47.9853	28.9249	24.9689	2.0948	1.5379	85.4906	0.1740	6.9076	32.2474	43.7000	7.00	50.30	27.50	0.0969
Alsace	51.5018	26.9335	27.2491	2.3791	2.0228	137.4510	0.2088	8.3861	29.0944	52.7000	6.35	49.61	30.70	0.2329
Bas-Rhin	49.7356	26.0079	26.3875	2.7466	2.6020	143.2470	0.2364	7.2702	28.7082	50.6145	6.10	49.50	32.80	0.2433
Haut-Rhin	50.5775	30.0124	28.7808	1.7259	0.9932	128.9720	0.1597	10.3699	29.7809	42.7864	6.80	49.80	27.50	0.2188

	Est. Josten & Lordan	Est. Lassébie & Quintini	Indu-Manuf / Employed	Finance / Employed	ICT / Employed	Patents / million inhab	Trade marks / 1000 Employed	Nights / Employed	Public admin / Employed	People 25-34 years old graduated	Unemployment rate	Unemployment long/term rate	GDP per capita (x1000)	x1000 Population km ²
Champagne-Ardenne	46.5868	31.0701	24.4199	1.9934	0.9948	62.7130	0.2219	5.6061	32.7473	37.7000	7.92	50.74	27.90	0.0513
Ardennes	48.0988	34.7849	32.8085	1.3860	0.5211	58.6330	0.0554	3.6479	35.1591	35.7089	9.30	53.90	22.60	0.0511
Aube	45.8642	31.1546	23.2347	1.6788	1.2461	46.3340	0.2596	6.5872	30.3998	37.6391	9.50	50.80	26.00	0.0522
Marne	47.2925	28.4413	20.2786	2.5475	1.1745	82.1980	0.3200	5.7788	32.4329	44.0732	7.10	49.70	32.40	0.0694
Haute-Marne	47.1361	33.6341	30.1655	1.3556	0.5565	35.6880	0.0285	5.8991	34.6176	33.2426	6.40	50.20	24.80	0.0271
Lorraine	45.0325	28.9631	23.1225	1.8841	1.4131	57.5530	0.1105	6.3040	34.9643	39.7000	7.11	50.57	24.60	0.0986
Meurthe-et-Moselle	43.2881	25.6350	16.6302	2.3112	1.8630	66.8790	0.0704	3.6560	37.6125	45.1455	6.90	51.00	26.10	0.1395
Meuse	45.8918	32.9043	27.9189	1.6243	0.5950	9.4920	0.0322	3.6057	37.8578	34.7438	7.30	50.90	21.50	0.0290
Moselle	45.0521	28.3020	23.5880	1.7045	1.4536	63.1080	0.1664	6.7930	33.8315	43.9660	7.10	49.20	24.30	0.1697
Vosges	51.5861	33.0832	32.7485	1.6419	0.7722	48.5840	0.0750	11.5780	31.3765	35.8162	7.50	53.30	24.30	0.0610
Pays-de-la-Loire	52.5024	27.0701	27.6230	2.5333	2.7547	60.2730	0.1260	11.7943	27.1389	48.0000	5.80	50.00	30.10	0.1201
Loire-Atlantique	47.4904	20.8447	20.4951	3.0169	4.9031	66.8380	0.0983	9.4578	26.4073	56.2979	5.50	49.00	34.50	0.2154
Maine-et-Loire	50.2011	30.4896	29.0257	2.1663	1.5106	57.9220	0.2600	5.1177	29.5485	45.0383	6.40	51.40	27.60	0.1148
Mayenne	56.6487	34.7727	33.8916	2.1924	0.8983	50.0890	0.0914	2.3771	27.2229	40.2128	4.90	47.60	29.30	0.0588
Sarthe	57.9390	32.6464	31.9861	3.1253	1.5380	60.8410	0.0537	4.2388	29.3794	39.3549	7.00	50.60	25.30	0.0908
Vendée	58.9510	29.6545	36.6957	1.5074	0.9298	54.1990	0.1021	35.8549	24.1503	38.7115	5.10	50.50	28.20	0.1035
Bretagne	47.5549	24.0852	22.6054	2.1723	2.6531	113.5310	0.1288	14.1135	31.0118	50.0000	5.80	48.60	29.20	0.1241
Côtes-d'Armor	48.7524	27.8425	24.0271	1.6604	1.6862	91.3470	0.0901	13.3327	30.0339	41.7140	6.20	49.20	25.50	0.0866
Finistère	53.5407	25.9288	22.4082	2.7011	1.3599	45.5350	0.0510	17.5914	33.9315	47.7191	6.10	49.70	27.70	0.1365
Ille-et-Vilaine	40.1707	19.4351	20.0154	2.2963	4.7277	246.4530	0.1699	7.6783	29.7547	55.1183	5.40	47.10	33.90	0.1620
Morbihan	49.4733	27.1322	26.2504	1.6941	1.4179	32.3200	0.1852	21.5820	30.3055	43.5370	5.70	48.90	27.00	0.1124
Nouvelle-Aquitaine	51.8563	24.9372	19.3448	2.6774	1.8741	45.9897	0.1480	18.3771	31.1103	47.0000	6.40	48.80	28.60	0.0721
Aquitaine	50.0037	23.1900	17.7092	2.5154	2.3156	52.1640	0.1763	20.1720	30.3272	49.8000	6.47	48.48	29.90	0.0852
Dordogne	51.1141	26.7883	21.3117	1.9878	0.8925	23.0080	0.0744	28.6348	32.6437	34.6366	7.20	49.50	22.30	0.0449
Gironde	46.6692	21.2316	14.4948	3.0521	3.3213	71.4290	0.2381	13.8539	29.4242	51.5796	6.40	48.20	34.40	0.1686
Landes	54.6162	21.7269	23.5031	1.5811	0.8618	9.4180	0.0713	57.2941	31.8105	40.4272	6.90	48.30	24.20	0.0457

	Est. Josten & Lordan	Est. Lassébie & Quintini	Indu-Manuf / Employed	Finance / Employed	ICT / Employed	Patents / million inhab	Trade marks / 1000 Employed	Nights / Employed	Public admin / Employed	People 25-34 years old graduated	Unemployment rate	Unemployment long/term rate	GDP per capita (x1000)	x1000 Population km ²
Lot-et-Garonne	50.2610	30.5208	20.3086	2.1852	0.9790	26.1050	0.1331	7.2639	30.5608	36.1379	7.30	49.90	24.30	0.0616
Pyrénées-Atlantiques	50.5464	24.7600	20.2223	1.9980	1.7210	65.7920	0.1385	18.6180	30.6624	50.8289	5.70	48.20	29.60	0.0902
Limousin	45.6403	28.3969	21.0797	1.6648	1.0875	47.4120	0.0992	7.3982	35.8400	43.8000	6.34	48.20	25.00	0.0426
Corrèze	46.3151	29.2373	23.3976	1.4935	0.8090	43.0260	0.1867	11.8293	33.5096	40.7489	6.00	47.60	25.30	0.0407
Creuse	41.4710	29.0007	17.6036	1.2327	0.7890	19.1740	0.0247	5.9719	38.5848	36.5668	6.90	49.60	20.50	0.0205
Haute-Vienne	45.5396	27.8428	20.5174	1.8921	1.3554	59.3290	0.0619	4.8561	36.6176	45.5745	6.40	48.20	26.20	0.0670
Poitou-Charentes	57.5760	27.2114	22.0318	3.4038	1.2728	35.8470	0.1088	18.9585	30.8795	41.2000	6.13	49.35	27.50	0.0705
Charente	50.1075	32.5854	28.9386	2.0746	1.1329	65.5150	0.1983	3.9268	29.4272	38.0681	6.70	51.90	29.70	0.0589
Charente-Maritime	50.7393	22.3550	16.1332	1.9245	1.0146	21.5350	0.1409	40.8812	31.2638	38.6043	6.70	50.20	25.50	0.0957
Deux-Sèvres	82.8205	31.0163	25.7642	8.1364	1.6449	23.3330	0.0504	3.3697	26.7347	40.8562	5.10	47.50	29.70	0.0621
Vienne	49.9193	26.4906	21.4475	2.3074	1.4126	43.1840	0.0450	14.1820	35.1961	45.7889	5.80	47.80	26.80	0.0628
Occitanie	44.1617	22.9662	16.8345	2.0308	2.7675	70.3538	0.1395	18.8010	32.2828	46.0000	8.60	49.90	27.50	0.0830
Languedoc-Roussillon	44.2827	21.0536	11.7980	1.9665	2.0756	45.8250	0.1632	29.8730	34.0364	44.1000	10.06	50.69	25.60	0.1062
Aude	39.6460	24.7190	10.9032	1.3751	0.9393	23.9280	0.2254	22.5771	36.5494	35.0655	10.00	51.60	22.00	0.0605
Gard	46.0551	26.1134	16.2258	1.8468	1.1902	45.5200	0.1382	18.6080	34.0449	40.1055	9.80	51.60	24.10	0.1301
Hérault	41.4011	17.8575	9.7395	2.2107	3.2752	67.5470	0.1907	28.7277	32.8269	48.7915	10.00	50.10	28.80	0.1995
Lozère	43.0323	21.2219	18.2587	1.0961	0.8769	13.0060	0.0626	36.5892	40.6201	46.0034	4.60	48.80	24.70	0.0148
Pyrénées-Orientales	49.8011	19.0205	10.2721	2.0909	1.1780	18.0210	0.0942	54.8292	34.2149	36.9957	11.70	50.60	23.00	0.1189
Midi-Pyrénées	43.9316	24.4274	20.8793	2.0825	3.3240	95.4830	0.1206	9.9092	30.8745	47.4000	7.27	48.85	29.30	0.0690
Ariège	47.3167	30.0118	23.6488	1.5311	0.6087	12.9950	0.0184	16.0544	37.3363	36.6740	9.30	49.50	20.70	0.0314
Aveyron	52.6117	27.7651	24.0791	2.0846	1.3515	11.6570	0.0972	17.4946	31.2428	44.9311	5.70	48.10	25.50	0.0320
Haute-Garonne	41.0978	19.6599	20.2891	2.2876	5.3171	168.4290	0.1145	5.1505	28.5579	61.5523	7.20	48.10	36.40	0.2282
Gers	46.5820	28.0765	17.1054	1.5575	0.7994	29.9160	0.2895	9.4600	30.9442	42.1430	5.60	48.20	21.60	0.0306
Lot	52.3344	27.9784	26.5411	1.8524	0.9262	55.5220	0.1367	24.7335	31.8858	41.2851	7.40	50.90	24.20	0.0336
Hautes-Pyrénées	47.9188	23.2373	20.8631	1.6386	0.8885	80.0950	0.0346	37.5798	37.5606	39.6766	7.80	50.50	23.30	0.0512
Tarn	48.4343	29.8760	22.7595	2.1420	1.1176	50.1650	0.1719	5.0302	33.5841	41.8213	7.70	49.90	23.30	0.0682

	Est. Josten & Lordan	Est. Lassébie & Quintini	Indu-Manuf / Employed	Finance / Employed	ICT / Employed	Patents / million inhab	Trade marks / 1000 Employed	Nights / Employed	Public admin / Employed	People 25-34 years old graduated	Unemployment rate	Unemployment long/term rate	GDP per capita (x1000)	x1000 Population km ²
Tarn-et-Garonne	43.8567	28.9323	16.1456	1.7568	1.4326	24.5780	0.1150	4.8420	33.1591	36.1379	8.60	51.00	22.50	0.0713
Auvergne - Rhône-Alpes	49.5921	24.4438	24.7308	2.1834	2.7414	191.1567	0.1677	11.8857	28.6908	54.5000	6.10	48.10	32.80	0.1157
Auvergne	45.8717	28.3428	26.3358	1.7520	1.6500	99.1950	0.1335	10.4551	33.1566	41.1000	6.14	51.61	27.10	0.0526
Allier	47.7046	31.5780	26.6722	1.6972	0.9235	17.3510	0.0666	8.4243	34.0100	35.8162	7.40	53.50	24.20	0.0454
Cantal	47.7267	26.7997	18.0388	1.7479	0.9788	24.8960	0.0350	14.9311	34.5394	39.8911	4.10	45.60	23.30	0.0250
Haute-Loire	50.3939	32.4523	34.3739	1.6403	0.9426	24.5030	0.1591	8.2486	32.5621	41.7140	5.50	50.30	23.00	0.0454
Puy-de-Dôme	44.8025	25.2875	25.5423	1.8125	2.3048	186.7600	0.1748	11.0554	32.6816	49.0060	6.20	52.40	30.80	0.0835
Rhône-Alpes	50.0123	23.6485	24.4376	2.2622	2.9402	214.5840	0.1739	12.1468	27.8762	56.6000	6.16	47.21	33.90	0.1529
Ain	54.8265	33.0607	35.5304	1.4834	0.8741	123.9970	0.1545	7.5178	27.0407	44.3949	5.40	44.90	24.90	0.1181
Ardèche	51.8980	24.4975	31.0727	1.6383	1.3820	69.0940	0.0641	43.0407	33.8825	40.5345	7.90	53.90	22.10	0.0597
Drôme	55.0864	30.3915	29.1274	2.5502	1.4795	100.4820	0.2532	12.2320	26.2129	43.4298	7.70	52.00	31.60	0.0799
Isère	44.2836	22.5034	26.6595	1.7289	3.1376	528.6150	0.1444	7.1941	29.1696	50.9362	5.80	45.90	32.30	0.1645
Loire	51.6623	31.8251	30.2587	2.2488	1.2353	78.7520	0.1194	2.3486	31.5759	43.3226	7.10	49.60	26.80	0.1616
Rhône	41.1209	18.7382	18.0268	2.9007	4.9354	162.2360	0.2117	5.0581	26.0649	60.8017	6.20	47.80	47.40	0.5899
Savoie	54.3682	20.1435	18.8950	1.6810	1.4032	152.7650	0.0633	45.2074	29.1561	48.8987	5.20	42.50	30.30	0.0715
Haute-Savoie	54.0759	24.2680	26.2171	2.0456	1.7285	206.4770	0.2176	23.8019	27.0503	51.1506	5.30	44.30	27.40	0.1854
Provence-Alpes-Côte d'Azur	43.4768	21.5013	12.6461	2.1819	2.5479	93.6550	0.1946	19.4239	31.7286	47.5000	8.00	47.70	32.30	0.1642
Alpes-de-Haute-Provence	47.0897	20.0138	16.3356	1.3627	0.9030	26.7920	0.2627	53.7566	33.1801	39.8911	8.10	51.40	24.90	0.0238
Hauts-Alpes	47.1299	14.7507	7.9438	1.6680	1.0900	12.5400	0.0991	61.0536	37.5062	44.7166	6.70	50.90	24.60	0.0248
Alpes-Maritimes	38.9894	17.9766	11.3181	2.1620	4.0062	153.9260	0.2091	18.5274	29.4631	49.0060	7.20	47.10	33.20	0.2572
Bouches-du-Rhône	41.0529	22.2427	13.9456	2.4740	2.8577	111.1100	0.2134	9.1636	31.2660	48.6843	8.60	48.60	37.40	0.4333
Var	43.3638	20.0437	9.9923	1.8815	1.3386	37.8990	0.1537	35.2805	35.8692	39.8911	7.20	44.40	25.20	0.1825
Vaucluse	47.4682	27.3489	14.8533	1.9094	1.2284	55.6090	0.1671	16.0094	29.2805	38.0681	9.50	48.90	30.20	0.1583
Corse	46.5195	15.5969	8.8484	1.7932	1.6315	7.9050	0.0882	68.0498	33.2035	31.8000	6.00	32.90	26.70	0.0401
Corse-du-Sud	44.5556	13.5494	8.3069	1.7162	1.8316	3.4380	0.0865	72.5775	35.1457	35.3872	5.70	32.30	30.10	0.0404
Haute-Corse	50.7080	16.9883	9.4111	1.8882	1.4236	11.7080	0.0899	63.3450	31.1854	35.4945	6.40	33.50	23.70	0.0398

	Est. Josten & Lordan	Est. Lassébie & Quintini	Indu-Manuf / Employed	Finance / Employed	ICT / Employed	Patents / million inhab	Trade marks / 1000 Employed	Nights / Employed	Public admin / Employed	People 25-34 years old graduated	Unemployment rate	Unemployment long/term rate	GDP per capita (x1000)	x1000 Population km ²
Guadeloupe	37.5360	28.6794	10.8255	2.1514	1.9149	3.9130	0.0000	5.1469	40.3570	30.2000	19.30	56.70	21.10	0.2428
Martinique	42.3141	25.7456	10.4473	2.4521	1.6273	1.2870	0.0000	5.1528	37.9700	38.2000	10.30	52.80	23.50	0.3213
Guyane	26.7338	27.8338	11.1326	0.9035	1.3875	1.3150	0.0000	4.5082	48.3866	24.9000	10.70	31.70	14.30	0.0035
La Réunion	37.6800	29.2335	10.5326	1.8949	1.6063	2.3980	0.0000	3.2177	37.6800	27.7000	17.20	57.80	21.50	0.3503
Mayotte	Non disponible	Non disponible	6.6323	0.4014	0.7263	Non disponible	0.0000	1.2649	39.6598	17.9081	Non disponible	Non disponible	9.10	0.8046

Annex II: Ranking of regions. Estimation based on JOSTEN and LORDAN (2019) data

Department or Region	Code	Region	Estimation
Deux-Sèvres	79	Nouvelle-Aquitaine	82.8205
Loir-et-Cher	41	Centre - Val de Loire	61.1031
Vendée	85	Pays-de-la-Loire	58.9510
Sarthe	72	Pays-de-la-Loire	57.9390
Poitou-Charentes	-	Nouvelle-Aquitaine	57.5760
Loiret	45	Centre - Val de Loire	56.8336
Mayenne	53	Pays-de-la-Loire	56.6487
Drôme	26	Auvergne - Rhône-Alpes	55.0864
Ain	01	Auvergne - Rhône-Alpes	54.8265
Landes	40	Nouvelle-Aquitaine	54.6162
Centre - Val de Loire	-	-	54.4463
Savoie	73	Auvergne - Rhône-Alpes	54.3682
Haute-Savoie	74	Auvergne - Rhône-Alpes	54.0759
Doubs	25	Bourgogne - Franche-Comté	53.9643
Finistère	29	Bretagne	53.5407
Jura	39	Bourgogne - Franche-Comté	53.1273
Basse-Normandie	-	Normandie	52.6345
Aveyron	12	Occitanie	52.6117
Pays-de-la-Loire	-	-	52.5024
Eure-et-Loir	28	Centre - Val de Loire	52.3553
Lot	46	Occitanie	52.3344
Normandie	-	-	51.9311
Ardèche	07	Auvergne - Rhône-Alpes	51.8980
Nouvelle-Aquitaine	-	-	51.8563
Loire	42	Auvergne - Rhône-Alpes	51.6623

Department or Region	Code	Region	Estimation
Vosges	88	Grand Est	51.5861
Alsace	-	Grand Est	51.5018
Seine-Maritime	76	Normandie	51.2981
Haute-Normandie	-	Normandie	51.2715
Manche	50	Normandie	51.1785
Dordogne	24	Nouvelle-Aquitaine	51.1141
Calvados	14	Normandie	51.0982
Indre-et-Loire	37	Centre - Val de Loire	51.0607
Charente-Maritime	17	Nouvelle-Aquitaine	50.7393
Franche-Comté	-	Bourgogne - Franche-Comté	50.7391
Haute-Corse	2B	Corse	50.7080
Haut-Rhin	68	Grand Est	50.5775
Pyénées-Atlantiques	64	Nouvelle-Aquitaine	50.5464
Seine-et-Marne	77	Île de France	50.4500
Yonne	89	Bourgogne - Franche-Comté	50.4213
Haute-Loire	43	Auvergne - Rhône-Alpes	50.3939
Lot-et-Garonne	47	Nouvelle-Aquitaine	50.2610
Maine-et-Loire	49	Pays-de-la-Loire	50.2011
Charente	16	Nouvelle-Aquitaine	50.1075
Rhône-Alpes	-	Auvergne - Rhône-Alpes	50.0123
Aquitaine	-	Nouvelle-Aquitaine	50.0037
Vienne	86	Nouvelle-Aquitaine	49.9193
Bourgogne - Franche-Comté	-	-	49.8511
Eure	27	Normandie	49.8250
Pyénées-Orientales	66	Occitanie	49.8011

Department or Region	Code	Region	Estimation
Bas-Rhin	67	Grand Est	49.7356
Orne	61	Normandie	49.6096
Auvergne - Rhône-Alpes	-	-	49.5921
Morbihan	56	Bretagne	49.4733
Bourgogne	-	Bourgogne - Franche-Comté	49.2083
Haute-Saône	70	Bourgogne - Franche-Comté	49.1258
Saône-et-Loire	71	Bourgogne - Franche-Comté	49.0874
Indre	36	Centre - Val de Loire	48.8394
Côtes-d'Armor	22	Bretagne	48.7524
Cher	18	Centre - Val de Loire	48.7268
Oise	60	Hauts-de-France	48.6716
Tarn	81	Occitanie	48.4343
Ardennes	08	Grand Est	48.0988
Grand Est	-	-	47.9853
Hautes-Pyrénées	65	Occitanie	47.9188
Cantal	15	Auvergne - Rhône-Alpes	47.7267
Allier	03	Auvergne - Rhône-Alpes	47.7046
Bretagne	-	-	47.5549
Loire-Atlantique	44	Pays-de-la-Loire	47.4904
Vaucluse	84	Provence-Alpes-Côte d'Azur	47.4682
Picardie	-	Hauts-de-France	47.3792
Ariège	09	Occitanie	47.3167
Marne	51	Grand Est	47.2925
Somme	80	Hauts-de-France	47.2209
Haute-Marne	52	Grand Est	47.1361
Hautes-Alpes	05	Provence-Alpes-Côte d'Azur	47.1299
Alpes-de-Haute-Provence	-	Provence-Alpes-Côte d'Azur	47.0897

Department or Region	Code	Region	Estimation
Gironde	33	Nouvelle-Aquitaine	46.6692
Pas-de-Calais	62	Hauts-de-France	46.6422
Champagne-Ardenne	-	Grand Est	46.5868
Gers	32	Occitanie	46.5820
Corse	-	-	46.5195
Nièvre	58	Bourgogne - Franche-Comté	46.4579
Côte-d'Or	21	Bourgogne - Franche-Comté	46.4419
France	-	-	46.3929
Corrèze	19	Nouvelle-Aquitaine	46.3151
Gard	30	Occitanie	46.0551
Meuse	55	Grand Est	45.8918
Auvergne	-	Auvergne - Rhône-Alpes	45.8717
Aube	10	Grand Est	45.8642
Limousin	-	Nouvelle-Aquitaine	45.6403
Hauts-de-France	-	-	45.6125
Haute-Vienne	87	Nouvelle-Aquitaine	45.5396
Moselle	57	Grand Est	45.0521
Lorraine	-	Grand Est	45.0325
Puy-de-Dôme	63	Auvergne - Rhône-Alpes	44.8025
Aisne	02	Hauts-de-France	44.8004
Corse-du-Sud	2A	Corse	44.5556
Val-de-Marne	94	Île de France	44.5253
Nord	59	Hauts-de-France	44.3239
Isère	38	Auvergne - Rhône-Alpes	44.2836
Languedoc-Roussillon	-	Occitanie	44.2827
Nord-Pas-de-Calais	-	Hauts-de-France	44.2340
Occitanie	-	-	44.1617

Department or Region	Code	Region	Estimation
Midi-Pyrénées	-	Occitanie	43.9316
Tarn-et-Garonne	82	Occitanie	43.8567
Provence-Alpes-Côte d'Azur	-	-	43.4768
Var	83	Provence-Alpes-Côte d'Azur	43.3638
Meurthe-et-Moselle	54	Grand Est	43.2881
Lozère	48	Occitanie	43.0323
Territoire de Belfort	90	Bourgogne - Franche-Comté	42.4477
Martinique	972	Régions ultrapériphériques françaises	42.3141
Yvelines	78	Île de France	42.2786
Essonne	91	Île de France	41.7691
Creuse	23	Nouvelle-Aquitaine	41.4710
Hérault	34	Occitanie	41.4011
Rhône	69	Auvergne - Rhône-Alpes	41.1209
Haute-Garonne	31	Occitanie	41.0978
Bouches-du-Rhône	13	Provence-Alpes-Côte d'Azur	41.0529
Ille-et-Vilaine	35	Bretagne	40.1707
Aude	11	Occitanie	39.6460
Alpes-Maritimes	06	Provence-Alpes-Côte d'Azur	38.9894
Val-d'Oise	95	Île de France	38.1997
Seine-Saint-Denis	93	Île de France	38.0810
La Réunion	974	Régions ultrapériphériques françaises	37.6800
Guadeloupe	971	Régions ultrapériphériques françaises	37.5360
Île de France	-	-	34.7850
Guyane	973	Régions ultrapériphériques françaises	26.7338
Paris	75	Île de France	21.0599
Hauts-de-Seine	92	Île de France	17.0033

Annex III: Ranking of regions. Estimation based on LASSEBIE and QUINTINI (2022) data

Department or Region	Code	Region	Estimation
Orne	61	Normandie	35.2807
Haute-Saône	70	Bourgogne - Franche-Comté	35.2284
Ardennes	08	Grand Est	34.7849
Mayenne	53	Pays-de-la-Loire	34.7727
Haute-Marne	52	Grand Est	33.6341
Yonne	89	Bourgogne - Franche-Comté	33.4200
Indre	36	Centre - Val de Loire	33.3572
Vosges	88	Grand Est	33.0832
Ain	01	Auvergne - Rhône-Alpes	33.0607
Eure	27	Normandie	33.0091
Meuse	55	Grand Est	32.9043
Manche	50	Normandie	32.6496
Sarthe	72	Pays-de-la-Loire	32.6464
Aisne	02	Hauts-de-France	32.5933
Jura	39	Bourgogne - Franche-Comté	32.5876
Charente	16	Nouvelle-Aquitaine	32.5854
Haute-Loire	43	Auvergne - Rhône-Alpes	32.4523
Franche-Comté	-	Bourgogne - Franche-Comté	32.3358
Saône-et-Loire	71	Bourgogne - Franche-Comté	32.2580
Eure-et-Loir	28	Centre - Val de Loire	32.1137
Loire	42	Auvergne - Rhône-Alpes	31.8251
Allier	03	Auvergne - Rhône-Alpes	31.5780
Doubs	25	Bourgogne - Franche-Comté	31.3911
Picardie	-	Hauts-de-France	31.1873
Aube	10	Grand Est	31.1546

Department or Region	Code	Region	Estimation
Champagne-Ardenne	-	Grand Est	31.0701
Oise	60	Hauts-de-France	31.0629
Deux-Sèvres	79	Nouvelle-Aquitaine	31.0163
Cher	18	Centre - Val de Loire	31.0150
Pas-de-Calais	62	Hauts-de-France	30.9991
Haute-Normandie	-	Normandie	30.8115
Bourgogne - Franche-Comté	-	-	30.6187
Lot-et-Garonne	47	Nouvelle-Aquitaine	30.5208
Maine-et-Loire	49	Pays-de-la-Loire	30.4896
Nièvre	58	Bourgogne - Franche-Comté	30.4492
Drôme	26	Auvergne - Rhône-Alpes	30.3915
Somme	80	Hauts-de-France	30.2591
Normandie	-	-	30.1941
Loir-et-Cher	41	Centre - Val de Loire	30.1832
Haut-Rhin	68	Grand Est	30.0124
Ariège	09	Occitanie	30.0118
Seine-Maritime	76	Normandie	29.9751
Tarn	81	Occitanie	29.8760
Vendée	85	Pays-de-la-Loire	29.6545
Bourgogne	-	Bourgogne - Franche-Comté	29.4528
Loiret	45	Centre - Val de Loire	29.4220
Basse-Normandie	-	Normandie	29.3710
Centre - Val de Loire	-	-	29.2753
Corrèze	19	Nouvelle-Aquitaine	29.2373
La Réunion	974	Régions ultrapériphériques françaises	29.2335

Department or Region	Code	Region	Estimation
Creuse	23	Nouvelle-Aquitaine	29.0007
Lorraine	-	Grand Est	28.9631
Tarn-et-Garonne	82	Occitanie	28.9323
Grand Est	-	-	28.9249
Hauts-de-France	-	-	28.9061
Guadeloupe	971	Régions ultrapériphériques françaises	28.6794
Marne	51	Grand Est	28.4413
Limousin	-	Nouvelle-Aquitaine	28.3969
Auvergne	-	Auvergne - Rhône-Alpes	28.3428
Moselle	57	Grand Est	28.3020
Gers	32	Occitanie	28.0765
Lot	46	Occitanie	27.9784
Haute-Vienne	87	Nouvelle-Aquitaine	27.8428
Côtes-d'Armor	22	Bretagne	27.8425
Guyane	973	Régions ultrapériphériques françaises	27.8338
Aveyron	12	Occitanie	27.7651
Territoire de Belfort	90	Bourgogne - Franche-Comté	27.6552
Nord-Pas-de-Calais	-	Hauts-de-France	27.5742
Vaucluse	84	Provence-Alpes-Côte d'Azur	27.3489
Poitou-Charentes	-	Nouvelle-Aquitaine	27.2114
Morbihan	56	Bretagne	27.1322
Pays-de-la-Loire	-	-	27.0701
Alsace	-	Grand Est	26.9335
Cantal	15	Auvergne - Rhône-Alpes	26.7997
Dordogne	24	Nouvelle-Aquitaine	26.7883
Vienne	86	Nouvelle-Aquitaine	26.4906
Calvados	14	Normandie	26.1671

Department or Region	Code	Region	Estimation
Gard	30	Occitanie	26.1134
Bas-Rhin	67	Grand Est	26.0079
Finistère	29	Bretagne	25.9288
Martinique	972	Régions ultrapériphériques françaises	25.7456
Côte-d'Or	21	Bourgogne - Franche-Comté	25.7053
Indre-et-Loire	37	Centre - Val de Loire	25.7052
Seine-et-Marne	77	Île de France	25.6569
Meurthe-et-Moselle	54	Grand Est	25.6350
Puy-de-Dôme	63	Auvergne - Rhône-Alpes	25.2875
Nord	59	Hauts-de-France	25.0399
Nouvelle-Aquitaine	-	-	24.9372
Pyrénées-Atlantiques	64	Nouvelle-Aquitaine	24.7600
Aude	11	Occitanie	24.7190
Ardèche	07	Auvergne - Rhône-Alpes	24.4975
Auvergne - Rhône-Alpes	-	-	24.4438
Midi-Pyrénées	-	Occitanie	24.4274
Haute-Savoie	74	Auvergne - Rhône-Alpes	24.2680
Bretagne	-	-	24.0852
Rhône-Alpes	-	Auvergne - Rhône-Alpes	23.6485
France	-	-	23.3149
Hautes-Pyrénées	65	Occitanie	23.2373
Aquitaine	-	Nouvelle-Aquitaine	23.1900
Occitanie	-	-	22.9662
Isère	38	Auvergne - Rhône-Alpes	22.5034
Essonne	91	Île de France	22.3598
Charente-Maritime	17	Nouvelle-Aquitaine	22.3550
Bouches-du-Rhône	13	Provence-Alpes-Côte d'Azur	22.2427

Department or Region	Code	Region	Estimation
Landes	40	Nouvelle-Aquitaine	21.7269
Provence-Alpes-Côte d'Azur	-	-	21.5013
Val-d'Oise	95	Île de France	21.4997
Gironde	33	Nouvelle-Aquitaine	21.2316
Lozère	48	Occitanie	21.2219
Yvelines	78	Île de France	21.1382
Languedoc-Roussillon	-	Occitanie	21.0536
Loire-Atlantique	44	Pays-de-la-Loire	20.8447
Savoie	73	Auvergne - Rhône-Alpes	20.1435
Var	83	Provence-Alpes-Côte d'Azur	20.0437
Alpes-de-Haute-Provence	-	Provence-Alpes-Côte d'Azur	20.0138
Haute-Garonne	31	Occitanie	19.6599
Ille-et-Vilaine	35	Bretagne	19.4351
Pyrénées-Orientales	66	Occitanie	19.0205
Seine-Saint-Denis	93	Île de France	18.9836
Rhône	69	Auvergne - Rhône-Alpes	18.7382
Alpes-Maritimes	06	Provence-Alpes-Côte d'Azur	17.9766
Hérault	34	Occitanie	17.8575
Haute-Corse	2B	Corse	16.9883
Corse	-	-	15.5969
Val-de-Marne	94	Île de France	15.4833
Hautes-Alpes	05	Provence-Alpes-Côte d'Azur	14.7507
Corse-du-Sud	2A	Corse	13.5494
Île de France	-	-	10.4538
Paris	75	Île de France	-0.1420
Hauts-de-Seine	92	Île de France	-3.1167

A territorial approach of France on the risk of automation in occupations

Article presented at the XIIth EDaSS
International Conference (28 Sep. 2023)

ARNAU GUIX SANTANDREU

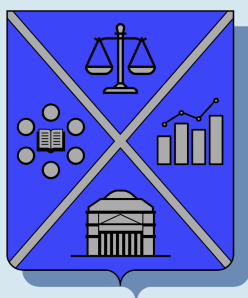
ABSTRACT

The fast technological changes of the last and present decade affect to the future of employment. Robots and artificial intelligence are sometimes considered a threat to occupations, as they have the potential to replace a significant part of the tasks. On the one hand, new technologies increase productivity and consumers can benefit from lower prices; on the other hand, certain workers might lose their jobs and have to become re-skilled in order to fit themselves into other occupations.

Up to date, most of the studies on the risk of computerisation of jobs have focused on developed countries at the State level, but they have omitted the territorial idiosyncrasies of such countries. Under such circumstances, the present analysis counterbalances that trend in the case of France, offering regional and departmental estimations on the risk of automation based on two models originated from the country predictions of two respected articles published in 2019 and 2022. Overall, the document presents results related to 130 French distinct administrative divisions, elaborated with data from EUROSTAT and INSEE.

The findings show territorial differences among the capital or highly urban areas compared to the rural or post-industrial departments in transition. The former ones exhibit lower risk levels, thanks to more diversified economies and the provision of services. Overall, the analysis pretends to raise awareness on territorial diversity and the need to provide public policies that are closer to the citizens' needs.

Keywords: Automation, Robots, Artificial intelligence, France, regions.



AGS PUBLICATIONS

ISSN: 2696-1083

www.ags.cat

6
—
2
0
2
3