



**HAL**  
open science

# Dépôt de brevet & création d'emplois : Découverte de l'équation théorique de l'inflexion de la courbe du chômage

Stephane Brosia, Vincent Chauvet, Christophe de Luigi

## ► To cite this version:

Stephane Brosia, Vincent Chauvet, Christophe de Luigi. Dépôt de brevet & création d'emplois : Découverte de l'équation théorique de l'inflexion de la courbe du chômage. *Revue de Management et de Stratégie - RMS*, 2024. hal-04896112

**HAL Id: hal-04896112**

**<https://hal.science/hal-04896112v1>**

Submitted on 21 Jan 2025

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Brosia S., Chauvet V., De Luigi C., 2024, Dépôt de brevet & création d'emplois :  
Découverte de l'équation théorique de l'inflexion de la courbe du chômage, *Revue  
Internationale de Management et de Stratégie*, [www.revue-rms.fr](http://www.revue-rms.fr), VA Press

# **Dépôt de brevet & création**

## **d'emplois :**

# **Découverte de l'équation théorique de l'inflexion de la courbe du chômage**

**Stephane BROSIA**

Chercheur associé - Université de Toulon, CERGAM, Aix-en-Provence, France.

**Vincent CHAUVET**

PR - Université de Toulon, CERGAM, Aix-en-Provence, France.

**Christophe De Luigi**

MCF - Université de Toulon, IMO, France.

Cet article explore le rôle des brevets et la possible existence d'un lien équationnel avec la création d'emplois, venant combler un manque majeur dans la littérature. La création d'emplois étant mesurée par les mouvements d'effectifs auprès des entreprises brevetées d'une région de France. Usuellement, les sciences de gestion traitent peu la question de la création d'emplois d'un point de vue quantitatif, mais évoqueront

d'avantage les conséquences de l'axiologie sur les organisations (Heinich, 2017), via la valeur travail (Guieu & Chanut Guieu, 2011 ; Burger-Helmchen, 2008). Notre corrélation est le résultat d'une étude longitudinale par cohortes sur vingt ans, qui prend en compte 100% des siren ayant eu un brevet délivré sur le territoire Provence-Alpes-Côte d'Azur. Les résultats établissent ledit lien pour les entreprises de moins de 10 salariés. La discussion exposée en fin d'article émet aussi une opinion quant à l'application de cette découverte pour l'inflexion théorique de la courbe du chômage en France, ce qui donne un nouveau sens sociétal à l'innovation.

**Mots clés** : Brevet, travail, création d'emplois, innovation.

## **Patent filing & job creation :**

# **Discovery of the theoretical equation for the inflection of the unemployment curve**

This article explores the role of patents and the possible existence of a link between them and job creation, which fills an important gap in the literature. Job creation being measured by the movement of staff among patented companies in a region of France. Usually, management sciences not really deal with the question of job creation from a quantitative point of view, but will rather evoke the consequences of axiology on organizations (Heinich, 2017), through the value of work (Guieu & Chanut Guieu, 2011; Burger-Helmchen, 2008). Our correlation is the result of a longitudinal study by cohorts

over twenty years, which takes into account 100% of siren having had a patent issued in the Provence-Alpes-Côte d'Azur territory. The results establish this link for companies with less than 10 employees. The discussion exposed at the end of the article expresses an opinion about the application of this discovery to cause a theoretical inflection of the unemployment curve in France, which gives a new societal meaning to innovation.

**Keywords:** Patent, work, job creation, innovation.

## 1. INTRODUCTION

La littérature en sciences de gestion évoque peu la question des valeurs créées par l'innovation (Brosia & Bergery, 2019), ni plus précisément un possible lien prouvé entre management stratégique de l'innovation et création d'emplois. Sujet qui semble, au demeurant, s'apparenter davantage au domaine de la recherche en économie, mais en apparence seulement. Le management stratégique des innovations et ses conséquences sont pourtant un sujet récurrent en gestion, ce qui pose la question de l'injonction à l'acte d'innover au sens large (Aggeri, 2023). Quasiment un siècle après les écrits de Schumpeter (1935), l'innovation est devenue un système normé (ISO 56002) où des recommandations sont faites pour établir, mettre en œuvre, et améliorer son management en vue de sa pérennité (Hyland, Karlsson, 2021). Quelle soit juste une invention exploitable ou issue d'un système normé, l'innovation vacille depuis toujours dans les débats entre valeur actionnariale et partenariale (Charreaux, Desbrières, 1998). Si nous pensons que la motivation avouée d'un entrepreneur est de créer une valeur ajoutée d'abord financière (valeur actionnariale), il nous semble aussi qu'une autre forme de valeur ajoutée peut se créer : les valeurs intangibles portées par les parties prenantes, dont le travail. La littérature considère ainsi qu'une entreprise, grâce à ses projets innovants, qui créeront de la valeur (ou des valeurs), peut adopter un

comportement global envers ses partenaires, constituant un enjeu sociétal majeur. A cet effet, Bonnefous, Lecocq et Le Goadecy (2008) nous expliquaient que, derrière une définition purement capitaliste de l'entreprise, on peut lui reprocher trois éléments : uniquement respecter une logique de profit, utiliser des ressources pour produire qui sont parfois limitées et donc les épuiser, et le fait que l'entreprise marque son environnement de son empreinte (implantations et délocalisations, emplois, salaires, conditions de travail, rejets de déchets...). Mais la peur du jugement sociétal permet aussi à cette même entreprise de se conformer à une nouvelle responsabilité : la volonté de créer des emplois, de bonnes conditions de travail, ou permettre l'épanouissement des salariés. S'il s'agit de peut-être s'acheter une conduite pour le dirigeant afin de rééquilibrer la vision capitaliste décrite par Bonnefous *et alii.* (2008), il n'en reste pas moins vrai que l'innovation semble réellement créer des valeurs intangibles (Brosia & Bergery, 2019). Notre article impacte dès lors la question de l'enjeu sociétal de l'innovation comme prétexte à l'action publique (Richez-Battesti & *alii.*, 2012). En effet, même si les recherches récentes sur la RSE montrent un lien entre performance de l'entreprise et innovation au sens large, cette dernière est trop souvent encore considérée comme un coût pour l'entreprise (Bollinger & *alii.*, 2023), un frein important à sa propre réalisation en somme. Nos conclusions devraient inciter nos dirigeants politiques à ce que toute entreprise ne se pose plus ce genre de question et puisse déposer des brevets sans contraintes financières majeures. Quel est donc ainsi le rôle du dépôt de brevet ? Nous dépassons cette question en contextualisant le dépôt de brevet comme un outil stratégique des organisations, enjeu de leur croissance. Notre étude propose alors une contribution à la littérature en ce qu'elle permet de mettre en évidence un lien entre brevet et création de la valeur travail (création d'emplois). Il s'agit de comprendre si une équation existe reliant les deux items. Notre recherche se positionne spécifiquement dans le champ du management stratégique au travers de la création de la valeur travail par et pour les parties prenantes internes d'une

organisation. Intuitivement, l'inconscient fait une association de pensée entre les deux, ce qui amène des assertions faciles comme quoi posséder un brevet créerait de l'emploi, cela paraît si évident ! Dès lors, nous posons nos questions de recherche : existe-t-il un lien entre brevet délivré et création d'emplois ? Dans un tel cas, quel type d'entreprises serait concernée ? Comment cela se matérialise-t-il ? Quelles conséquences pour les sciences de gestion comme pour l'entreprise ? Dans une première partie théorique nous définirons le brevet comme outil du management stratégique, puis nous ferons un état de l'art de son lien avec la création d'emplois. Nous expliquerons ensuite notre méthodologie de recherche avant d'exposer nos différents résultats et dévoiler une discussion prospective.

## **2. REVUE DE LITTERATURE**

### *Le rôle du brevet*

L'INPI définit le brevet comme un outil protégeant une invention qui donne l'avantage d'un monopole d'exploitation sur un territoire pendant vingt ans, et ayant comme contraintes le fait que l'invention doit être nouvelle, susceptible d'application industrielle et impliquant une activité inventive. On peut considérer que la propriété intellectuelle reconnaît le droit de posséder une création (le droit d'exploiter son bien, d'en tirer profit, de le détruire). Un brevet décrit l'état de l'art antérieur et expose en quoi et comment la solution proposée est différente de ce qui existe : il est donc possible de breveter un produit, un procédé, une application, etc. Si la publication par l'INPI peut se réaliser sous 18 mois après le dépôt, le délai d'obtention dudit brevet est le plus souvent de 3 ans, pour une durée de validité globale de 20 ans en France. Corbel (2007) précise cette définition de l'INPI du point de vue stratégique pour les organisations. Le brevet permet l'exclusion ou la différenciation de produits, les flux financiers (royalties), la négociation commerciale, la reconnaissance des tiers, la créativité, l'appropriation des savoirs (*Knowledge Management*), le déminage (libérer son propre marché de la

concurrence), la dissuasion (menacer le marché concurrentiel), la communication (prétexte marketing), l'information technique aux tiers. En somme, c'est un moyen d'exploiter librement un marché par une monnaie d'échange. La littérature est totalement homogène en ce qui concerne le rôle du brevet : il crée en outre un avantage concurrentiel et de la valeur (ou des valeurs) grâce à différentes fonctions (Corbel, 2004 ; Ayerbe & Mitkova, 2013). Une fonction de signal : permet d'indiquer un niveau de connaissance technologique vis à vis des parties prenantes. Une fonction de négociation : sa détention n'est pas en soi une finalité, mais un prétexte pour valoriser un savoir. Une fonction juridique : le brevet est ici, non pas un outil de mise en place de technologies nouvelles, mais un moyen d'attaquer en justice tout contrefacteur. Une fonction de veille : l'essence même d'un dépôt de brevet est d'expliquer à tout lecteur du texte le moindre détail de l'invention. Tout lecteur avisé saura donc utiliser les informations fournies dans un dépôt de brevet pour formuler sa propre veille technologique, et peut-être déposer son propre brevet d'amélioration. Une fonction de blocage concurrentiel : le dépôt de multiples brevets autour d'un brevet principal a pour objectif non pas l'exploitation d'un portefeuille entier de brevets, mais le blocage technologique de ses concurrents. En les empêchant de déposer eux-mêmes lesdits brevets parallèles (Loilier & Tellier, 2013). Rien d'étonnant donc à ce que la réflexion autour des stratégies possibles de protection des innovations soit une obsession pour un dirigeant (Brunner, Schaeffer, 2021). En somme, le posséder permet d'exister dans un marché et de revendiquer une position de fait : la concurrence devra se heurter à son détenteur. Guellec (2010) nous explique que le brevet est l'indicateur de résultat technologique le plus largement utilisé : le lien entre la création de l'innovation et sa propre matérialisation serait donc facilement identifiable. Cet élément de qualification de l'innovation est clairement un indicateur du niveau de l'activité innovante d'une organisation (Kabla, 1994). C'est d'ailleurs un des éléments majeurs que demande le ministère de l'économie lorsqu'une organisation actionne l'application du Crédit

d'Impôt Recherche, sans néanmoins clairement évoquer publiquement les différentes conséquences d'une délivrance d'un brevet (le manque dans la littérature sur les conséquences démontrées d'une délivrance de brevet est fort). Le management stratégique n'a que peu de travaux sur le thème du brevet comme instrument de gestion finalement (Corbel, 2006). Il s'agit le plus souvent soit d'un outil d'exclusion (exclure la concurrence), soit un outil de coopération (attirer des investisseurs, discuter avec toutes les parties prenantes) (Corbel, 2003). Probablement parce que sa compréhension paraît assez simple : un outil de protection et de rente du fait intrinsèque du monopole qu'il concède. Outre les rentes de monopole (barrière à l'entrée d'un marché), le brevet confère aussi des rentes ricardiennes (possessions de ressources rares que les autres n'ont pas) ou schumpetériennes (l'innovation crée un déséquilibre concurrentiel provisoire pour l'organisation qui la met en place. Une fois que la concurrence aura rattrapé son retard technologique l'équilibre reviendra). La littérature en science de gestion n'a jamais établi clairement que le brevet avait un rôle en ce qui concerne la création d'emplois.

### *Le brevet et la création d'emplois*

Les effets de l'innovation sur l'emploi sont très ambigus d'un point de vue théorique (Duhautois et *alii.*, 2019). Les analyses empiriques récentes, issues de macro données, semblent relever un effet dit « positif » lorsqu'il s'agit d'innovation de produits tandis que les innovations de procédé semblent avoir des effets plus discutables (Calvino & Virgillito, 2018). Et, en général, ces effets positifs seraient davantage marqués lors des innovations de produit les plus « radicales » lorsqu'elles sont couplées à un dépôt de brevet. Il s'agit ici de l'emploi évoqué en volume, mais sans en évoquer la qualité. Ces effets devraient être, de notre point de vue, répartis en groupes (cohortes) pour gagner en clarté (Guellec, 2010). Du point de vue sociétal, Encaoua et *alii.* (2004) ont aussi produit une étude du CNRS très intéressante à cet égard, puisqu'il y est indiqué que les

effets de l'innovation sur l'emploi sont encore loin d'être clairement tranchés, tout en spécifiant que les innovations de produits ou de services conduiraient à un effet positif sur la création d'emplois, tant au niveau de l'organisation que de leurs parties prenantes affectantes (Carroll, Buschholtz, 2000). Si la possession d'un brevet matérialise bien la finalité d'un processus d'innovation, les effets induits par sa détention restent encore une question de recherche. L'articulation entre brevets et évolutions des effectifs est un domaine peu caractérisé finalement, et démarre très souvent par le courant évolutionniste de Schumpeter (1935). L'innovation détruit ce qui est ancien pour laisser place à ce qui est nouveau : c'est la fameuse destruction créatrice. De l'emploi nouveau se créerait (Haouata et *alii*, 2020) mais avec un impact sur l'organisation (Stankiewicz, 2014) : une modification du niveau des compétences et des conditions de travail. En d'autres mots, l'effet de compensation se crée en détruisant sur du court terme mais en créant de l'emploi sur du moyen ou long terme par acquisition de compétences nouvelles (Coutrot, 2000). Dire que la littérature se heurte à un manque de preuves permettant une caractérisation claire du lien entre brevet et emplois (Avenyo et *alii*, 2019) est un fait. Les auteurs évoquent cet effet dit positif sur l'emploi avec des innovations de produits qui tendent à créer davantage d'emplois temporaires. D'autres études évoquent ce lien. Bianchini et *alii*. (2019) ont produit une recherche sur 2000 entreprises espagnoles ayant plus de 10 salariés avec pour ambition de définir un indicateur de mesure liant les deux thèmes grâce au niveau de dépenses de R&D. La conclusion de l'étude leur a permis de dire qu'un important degré de persistance à l'innovation est nécessaire pour amplifier les effets positifs de la création d'emplois, ce que Lim et Lee (2019) (étude à base de métadonnées en Corée sur 11 369 entreprises), puis Herstad et Sandven (2020), confirmeront aussi. La plupart des recherches issues de métadonnées aboutissent à la conclusion que l'innovation crée de l'emploi, tout en qualifiant aussi les conditions des innovations en question. Kunapatarawong et Martinez (2016) trouvent un lien positif entre innovation verte et emplois ; Van Roy et *alii*. (2018) trouvent aussi

un lien positif entre innovation du secteur high tech et emplois (macro étude faite sur 20 000 sociétés en Europe) ; Zhu et *alii.* (2021) trouvent ce même lien positif mais uniquement en ce qui concerne les innovations de produits ; et enfin Zuniga et Crespi (2013) partagent cet avis mais uniquement pour les organisations faisant leur R&D en interne. En marge de ces études, nous avons été interpellés par une contradiction : Lachenmaier et Rottmann (2011) évoquent des effets positifs mais dans le temps (étude faite en Allemagne entre 1982 et 2002), alors qu'au contraire Ferdj et Hamadi (2020) évoquent des effets positifs à court terme et qui s'amointrissent avec le temps (étude en Algérie entre 2000 et 2015). Cette contradiction majeure nous conforte dans l'idée que nous ne pourrions définir un éventuel lien entre brevet et emplois en nous appuyant sur des métadonnées. Il faut gagner en précision sur les données, plutôt que de se fier à de grandes masses de chiffres issues de diverses organisations d'État. Et enfin, quelques études incorporent toutefois la notion tangible de brevet plutôt que de parler d'innovation au sens large, même si elles restent sur des données de type macro. Buerger et *alii.* (2012) et Mabrouki (2017), démontrent dans leurs études respectives que l'augmentation de l'emploi est corrélée à l'augmentation du nombre de brevets déposés. Puis, Aldieri et Carlucci (2019), tout en essayant d'observer une corrélation entre les courbes brevets et emplois aux USA, au Japon, et en Europe, entre 2002 et 2010, confirment surtout le fait que toutes les études qui se basent sur des métadonnées ne peuvent être fiables car incorporent forcément de très nombreuses erreurs. Nous trouvons donc dans la littérature des résultats qui peuvent être contraires, mais surtout avec un réel point en commun : lesdites recherches sont toutes issues d'analyses de méta données. Cela nous semble insuffisant pour envisager des conclusions claires.

Notre recherche se positionne donc au centre d'un manque dans la littérature, en ce qu'elle propose pour la première fois une caractérisation du lien entre brevets et emplois créés au sein de l'organisation déposante, en utilisant une base de données précise, au

siren près, qui n'est pas un échantillonnage ou des méta données, mais la totalité d'une population à étudier sur une région de France. Si le brevet détenait jusqu'alors pour l'entreprise un rôle de catalyseur pour les négociations, de générateur de flux financier, de différenciation de produits, de veille, de communication, de déminage, de créativité, d'appropriation des savoirs, et d'optimisation fiscale, la question reste entière sur son rôle de créateur d'emplois.

### **3. METHODOLOGIE DE RECHERCHE**

La base de données en notre possession est constituée de la totalité des siren ayant eu un brevet délivré entre 2000 et 2020 en région PACA, enrichie de leur mouvement d'effectifs respectifs sur cette même période. De ce fait, nous pourrions obtenir facilement, par soustraction d'une année sur l'autre, les chiffres nets de création/destruction d'emplois cumulés. Notre étude empirique revêt deux phases distinctes : un tri primaire longitudinal par classes et cohortes des données en notre possession en vue d'en conclure une matrice d'évolution de la création/destruction d'emplois. Puis, un traitement secondaire dans le logiciel R permettant de mettre en évidence, par classe, un éventuel lien équationnel entre les variables emplois (E), siren (S), brevet (B), et temps (t) via des régressions. La méthode est donc quantitative et inductive : partir d'un tableau de données pour en extraire des structures, des classes, voire des récurrences, qui deviendront concepts ou lois. Cela se matérialise d'abord par une matrice comportant 2 697 siren pour 6 246 brevets délivrés (données confidentielles confiées par l'INPI au laboratoire). Une organisation pouvant déposer plusieurs brevets (le tableau comportait 131 166 données avant retraitement), nous avons retraité notre base de données en enlevant d'abord les doublons [pour ne pas comptabiliser plusieurs fois le même effectif d'un siren ayant déposé plus d'un brevet

par an], mais aussi en la triant par tranches de salariés (Classes : 1-9, 10-49, 50-249, 250-499, 500-999, >1000).

Tableau A – Nombre de brevets et de siren ayant au moins un brevet délivré

Années	FRANCE ENTIERE		DONT PACA	
	Nbre de brevets	Nbre de siren	Nbre de brevets	Nbre de siren
2000	7 214	2 250	172	75
2001	7 649	2 325	234	98
2002	6 953	2 084	207	82
2003	7 936	2 285	287	114
2004	7 793	2 434	273	119
2005	7 001	2 180	193	100
2006	9 116	2 547	279	131
2007	8 454	2 341	289	117
2008	7 983	2 228	245	127
2009	8 230	2 086	225	109
2010	7 947	2 073	270	121
2011	7 986	2 073	262	118
2012	10 387	2 704	381	170
2013	9 305	2 473	371	138
2014	9 792	2 582	316	138
2015	10 212	2 747	379	158
2016	9 976	2 597	387	158
2017	9 640	2 481	359	143
2018	9 933	2 345	382	159
2019	10 900	2 602	361	162
2020	10 773	2 512	374	160
Σ	185 180	49 949	6 246	2 697

Tableau B – Nombre de brevets et de siren en PACA par classe de salariés

Années	classe 1-9 salariés		classe 10-49 salariés		classe 50-249 salariés		classe 250-449 salariés		classe 500-999 salariés		classe > 1000 salariés	
	Nbre de Brevets	Nbre de Siren	Nbre de Brevets	Nbre de Siren	Nbre de Brevets	Nbre de Siren	Nbre de Brevets	Nbre de Siren	Nbre de Brevets	Nbre de Siren	Nbre de Brevets	Nbre de Siren
2000	16	14	26	23	28	13	11	3	6	4	85	18
2001	23	21	42	30	35	18	3	2	12	8	119	19
2002	18	16	38	25	23	18	12	3	12	5	104	15
2003	33	23	39	33	35	21	4	3	15	6	161	28
2004	45	29	37	29	38	18	13	6	9	4	131	33
2005	22	20	36	24	44	24	16	6	8	4	67	22
2006	34	28	60	45	46	24	37	6	9	6	93	22
2007	28	24	51	31	36	20	32	8	31	8	111	26
2008	31	27	69	40	29	17	21	6	17	7	78	30
2009	23	21	68	41	42	22	24	4	6	4	62	17
2010	35	31	49	30	43	20	35	6	5	2	103	32
2011	36	28	48	33	38	22	23	7	16	2	101	26
2012	56	45	73	44	61	24	23	6	22	4	146	47
2013	52	32	63	37	44	19	27	4	12	4	173	42
2014	41	34	58	40	31	19	11	5	17	4	158	36
2015	58	43	61	39	48	24	12	4	16	3	184	45
2016	45	38	52	37	76	28	11	5	8	4	195	46
2017	36	28	80	51	42	22	18	4	12	5	171	33
2018	39	33	74	49	46	24	17	5	9	6	197	42
2019	44	37	79	52	43	21	11	7	17	7	167	38
2020	37	34	71	51	51	24	11	5	28	8	176	38

Σ brevets 752 1 174 879 372 287 2 782 Σ = 6 246  
 Σ siren 606 784 442 105 105 655 Σ = 2 697

Pour les besoins de notre étude, nous avons ensuite enrichi ce tableau (données confidentielles confiées par les URSSAF) par les effectifs réels des sociétés ayant eu un brevet délivré entre 1999 et 2020 (avoir l'année 1999 permet de travailler sur des différences d'effectifs dès l'année 2000), ce qui a permis de créer nos cohortes. Pour des raisons légales, les Urssaf ont accepté de nous confier les informations des effectifs seulement par année et pas par Siren *intuitu personae*. Néanmoins, cela n'a eu aucune inférence sur le processus de recherche puisque nos points de mesures étaient annuels. S'agissant de mesurer la création d'emplois sur un cycle temporel de 20 années, nous avons choisi d'étudier les différences des effectifs (année n comparée à l'année n-1), par une analyse structurelle dynamique en collectant les données en des points successifs s'enchaînant dans le temps (Angot et Josserand, 1999).

*Le tri primaire longitudinal par cohortes :*

A partir de chaque tableau de contingence (un par classe), nous cherchons dans notre tri primaire à décrire et à suivre les mouvements d'effectifs via des cohortes temporelles

comprises entre 0 (date de délivrance du brevet) et 20 (jusqu'à 20 ans après). Le temps représente un élément prépondérant de notre design de recherche, avec une unité de durée égale à 365 jours entre chaque mesure : l'effet de cohortes est mesuré dans le temps, n années après la délivrance du brevet (Chauvel, 2013). La cohorte 0 étant les mouvements d'effectifs des siren ayant eu leur brevet délivré en année 0, la cohorte 1 étant les mouvements d'effectifs des siren ayant eu leur brevet délivré depuis 1 an, et ainsi de suite (Vandangeon-Derumez, Garreau, 2014). Une cohorte étant, d'une manière générale, un ensemble qui se regroupe autour d'un même évènement, dans notre cas : les mouvements d'effectifs n années après la délivrance de brevet. Leur analyse est une spécificité des recherches longitudinales en sciences humaines et sociales où des groupes d'individus répètent les mêmes variables au cours du temps, devenant la meilleure méthode pour répondre à des questions de recherche portant sur des évènements irréversibles. Il s'agit d'exprimer un phénomène mesuré dans le temps, à intervalles réguliers, d'après différentes observations ou enquêtes (Mason & Wolfinger, 2001). Cette analyse permettra de quantifier l'évolution des mouvements d'effectifs, et donc de voir si nous sommes en présence de création ou de destruction d'emplois dans le temps, sur un cycle de 20 ans. Dans les faits, plus le temps avance sur notre période 2000-2020, moins nous aurons d'informations. Ceci est intrinsèque au réel que nous étudions.

#### *Le tri secondaire dans R :*

A partir des matrices formées par les cohortes et par classes, le tri secondaire consistera à mesurer la force des liens entre les différentes variables grâce au logiciel R. L'objectif étant la définition par un calcul de régression de potentielles équations validées. Le script R est disponible sur demande pour nos lecteurs.

*Les données annexes :*

Enfin, pour compléter notre recherche, nous possédons certaines données annexes. L'INPI nous a en sus confié l'évolution **nationale** entre 2000 et 2020 du nombre de siren **ayant eu** un brevet délivré. Les URSSAF quant à eux ont pu nous communiquer, par différence, les effectifs des siren **n'ayant pas eu** de brevets délivrés, par classe. Ces informations additionnelles viendront compléter notre analyse.

#### 4. LES RESULTATS

*Le développé de nos résultats :*

En amont, nous voulons vérifier l'idée que la possession d'un brevet **impacte** la création d'emplois (groupe témoin). Nous comparons alors dans R, par classe, les effectifs des siren ayant eu au moins un brevet délivré *versus* ceux n'ayant pas eu de brevet. Nous réalisons un test de Student sous hypothèse de la loi normale (test de comparaison des moyennes de deux groupes de données), puis un test de Wilcoxon non paramétrique (test d'hypothèse de distribution proche des données de deux groupes) sur toutes nos classes. Nous souhaitons faire le test statistique non seulement en mode bilatéral pour tester la différence mais aussi en mode unilatéral pour savoir qui est plus grand que l'autre. Si x est « sans brevet » et y « avec brevet », nous obtenons le résultat suivant :

## CAT 1-9 : x < y    ## CAT 50-249 : x < y    ## CAT 500-999 : x < y    ## ALL CAT x < y  
## CAT 10-49 : x < y    ## CAT 250-499 : x = y    ## CAT > 1000 : x > y

Hormis la classe des « >1000 salariés » où  $x > y$ , les comparaisons des moyennes des autres classes démontrent que le brevet est un facteur impactant ( $y \geq x$ ) sur les effectifs. Dès lors, nous cherchons à comprendre quelle classe d'entreprise crée ou pas de l'emploi parmi la totalité des siren de la région PACA. Pour ce faire nous déclinons par

classe les mesures annuelles de chaque tableau de contingence, et cumulons les différences.

### Tableau C – Évolution des effectifs des cohortes dans le temps, par classe

Classes	Cycle validité d'un brevet	Années post délivrance																				
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
All Paca	Emplois créés par année	8410	6390	2284	-1380	1009	1710	-1313	-1876	1510	-1549	1058	-1696	73	-2331	-3413	-1837	-2753	-2928	-2291	-1566	-135
	Emplois créés en cumul	8410	14800	17084	15704	16713	18423	17110	15234	16744	15195	16253	14557	14630	12299	8886	7049	4296	1368	-923	-2489	-2624
<b>Décomposition de la classe All Paca :</b>																						
"1-9"	Emplois créés par année	-100	109	81	68	1	-126	-7	56	37	-36	-9	27	-95	9	75	27	-2	29	-2	-3	-2
	Emplois créés en cumul	-100	9	90	158	159	33	26	82	119	83	74	101	6	15	90	117	115	144	142	139	137
"10-49"	Emplois créés par année	-674	-75	-153	65	-167	21	-205	67	-113	-107	-27	15	-94	-518	-133	-55	9	-25	-12	6	6
	Emplois créés en cumul	-674	-749	-902	-837	-1004	-983	-1188	-1121	-1234	-1341	-1368	-1353	-1447	-1965	-2098	-2153	-2144	-2169	-2181	-2175	-2169
"50-249"	Emplois créés par année	264	-582	-274	-1301	-473	-1547	-581	-463	-872	-1085	-591	-432	-233	-238	-246	26	91	-55	-26	48	-10
	Emplois créés en cumul	264	-318	-592	-1893	-2366	-3913	-4494	-4957	-5829	-6914	-7505	-7937	-8170	-8408	-8654	-8628	-8537	-8592	-8618	-8570	-8580
"250-499"	Emplois créés par année	1102	1423	936	-1023	-1061	-367	-437	-921	396	-511	-789	-472	-248	-486	-491	-620	-576	-494	-447	-367	-66
	Emplois créés en cumul	1102	2525	3461	2438	1377	1010	573	-348	48	-463	-1252	-1724	-1972	-2458	-2949	-3569	-4145	-4639	-5086	-5453	-5519
"500-999"	Emplois créés par année	2186	-2296	-3425	-3838	-2195	-743	-1785	-1611	-375	-1274	401	110	-150	-360	-19	-20	-5	-112	-88	-177	-17
	Emplois créés en cumul	2186	-110	-3535	-7373	-9568	-10311	-12096	-13707	-14882	-15356	-14955	-14845	-14995	-15355	-15374	-15394	-15399	-15511	-15599	-15776	-15793
> 1000"	Emplois créés par année	5632	7811	5119	4649	4904	4472	1702	996	2437	1464	2073	-944	893	-738	-2599	-1195	-2270	-2271	-1716	-1073	-46
	Emplois créés en cumul	5632	13443	18562	23211	28115	32587	34289	35285	37722	39186	41259	40315	41208	40470	37871	36676	34406	32135	30419	29346	29300

Si le tableau C semble présenter que la détention d'un brevet détruit de l'emploi sur un cycle entier, c'est en allant dans le détail des classes que nous observons tout de même que (seules) les catégories « 1-9 » et « > 1000 » créent de l'emploi. Les autres classes ne créent pas d'emploi. Il est à noter que nous avons néanmoins effectué les calculs de régression pour les autres classes, mais aucune validité n'a été confirmée. Bien que nos tests de Student et de Wilcoxon aient démontré que **le brevet n'est pas un facteur déterminant dans la création d'emplois en ce qui concerne la classe « >1000 »**, nous avons voulu nous intéresser aux deux classes tout de même. Nous réalisons leurs matrices temporelles des cohortes avant de faire les régressions dans R.

Tableau D – Matrice brevets, siren, cohortes pour la classe « 1-9 salariés »

B	S	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20
16	14	-1	13	18	45	41	32	32	25	22	11	18	13	0	1	9	14	11	13	12	10	8
23	21	10	11	22	32	44	47	50	55	56	47	49	50	49	53	58	63	60	69	69	68	
18	16	3	10	24	42	45	38	31	25	47	29	15	18	12	5	6	5	6	12	11		
33	23	4	-13	7	23	25	20	24	29	26	20	21	20	-18	-24	-28	-25	-33	-21			
45	29	-128	-66	-64	-45	-35	-83	-61	-26	-27	-39	-44	-40	-77	-84	-73	-67	-56				
22	20	8	23	36	37	18	-6	-18	-20	-20	-18	-20	-17	-19	-20	-29	-20					
34	28	-4	7	24	12	0	-9	-16	-21	-13	0	9	21	26	54	117						
28	24	-4	-15	-19	-9	0	9	2	3	10	12	13	13	11	8							
31	27	11	18	24	14	7	-8	-5	-1	-1	1	-1	-1	-2								
23	21	9	12	-3	-2	-18	-18	-15	-12	-15	-17	-19	-9									
35	31	-2	-2	-4	-18	-28	-29	-31	-32	-32	-27	-31										
36	28	-19	-20	-41	-50	-51	-52	-45	-41	-40	-42											
56	45	-5	-20	-37	-51	-48	-37	-22	-7	1												
52	32	-1	5	14	38	39	30	12	17													
41	34	5	10	21	33	48	37	26														
58	43	-4	13	24	18	32	22															
45	38	3	8	21	16	17																
36	28	19	27	35	35																	
39	33	-22	-39	-39																		
44	37	5	14																			
37	34	13																				

Tableau E – Matrice brevets, siren, cohortes pour la classe « >1000 salariés »

B	S	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20
85	18	869	1847	2141	2518	2783	2887	2570	2858	3387	1940	1992	2180	3073	3876	3943	3875	3694	3551	1855	1739	1693
119	19	821	1164	1499	1719	1774	1465	1752	2044	604	641	803	1852	2705	2689	2459	2166	2024	498	485	-472	
104	15	202	659	961	1066	714	970	1300	-57	53	181	1162	1946	1889	1712	1439	1162	-449	-466	-473		
161	28	452	965	1131	1001	1980	2699	1447	1645	1958	3335	4678	4910	4954	4786	4565	3852	3518	2933			
131	33	275	474	397	912	1494	193	386	742	1994	3093	3437	3470	3305	3116	1681	1828	1826				
67	22	17	-58	456	1038	-259	-66	288	1540	2639	2974	3005	2840	2630	1174	1329	1338					
93	22	-355	2650	4290	4854	6054	7654	9106	9414	10034	10826	10292	8736	8104	8484	7822						
111	26	3343	5221	5638	6913	8425	10017	10561	11078	12060	11629	10162	8780	8586	8671							
78	30	514	-632	-420	-15	1385	2772	2984	2967	2717	2304	2818	2426	2787								
62	17	366	476	532	1474	2167	2322	2423	2403	1982	1865	1878	2143									
103	32	-2884	-2810	-1548	-539	-619	-573	-687	-1186	-611	-1127	-493										
101	26	21	1238	2169	2006	2013	1883	1347	1903	1374	1994											
146	47	991	2119	2066	1783	1501	1239	1808	1343	940												
173	42	1604	1347	847	187	-168	413	-78	-491													
158	36	-705	-943	-1293	-1706	-1128	-1614	-1244														
184	45	-280	-608	-1066	-538	-1061	-734															
195	46	136	-353	147	-407	115																
171	33	-470	140	-247	83																	
197	42	515	110	425																		
167	38	-125	112																			
176	38	325																				

Dès lors, nous recherchons s'il existe un système d'équations du type :

$$E(t) = aS(t) + bB(t) + cS(t)B(t).$$

Ces matrices vont nous permettre de réaliser le traitement dans R. Le logiciel ne propose qu'une seule équation valide en ce qui concerne la classe « >1000 salariés » (une équation polynomiale en E17, et aucune équation linéaire). Si nous trouvons déjà par nos tests statistiques que la détention d'un brevet n'était pas un facteur impactant la création d'emploi pour la classe « > 1000 », l'absence de résultats de régression nous conforte dans l'idée d'écarter définitivement ladite classe de nos résultats. Par contre, les résultats sur la classe « 1-9 salariés » sont plus nombreux.

**Tableau F - Les régressions concernant la classe « 1-9 » salariés**

RESULTATS : LES EQUATIONS VALIDÉES PAR LE SCRIPT R						
E	Régressions du 1er degré		Régressions de degré n			
	Equations	R <sup>2</sup>	P Value	Equations	R <sup>2</sup>	P Value
E0	E0 = 4,475 S - 3,55 B - 6,778	0,26	0,066	E0 = 3754 S - 4074 B - 227,4 S <sup>2</sup> + 223,4 B <sup>2</sup> + 6,625 S <sup>3</sup> - 6,018 B <sup>3</sup> - 0,0939 S <sup>4</sup> + 0,07872 B <sup>4</sup> + 0,0005131 S <sup>5</sup> - 0,000401 B <sup>5</sup> + 1,9 SB + 4637	0,8808	0,005831
E1	néant			E1 = 1890 S - 3085 B - 90,57 S <sup>2</sup> + 163,1 B <sup>2</sup> + 1,899 S <sup>3</sup> - 4,226 B <sup>3</sup> - 0,01466 S <sup>4</sup> + 0,05362 B <sup>4</sup> - 0,0002664 B <sup>5</sup> + 8352	0,6458	0,1433
E2	néant			néant		
E3	néant			néant		
E4	néant			néant		
E5	néant			néant		
E6	néant			néant		
E7	néant			néant		
E8	néant			néant		
E9	néant			E9 = - 0,05167 SB + 34,83606	0,4028	0,02663
E10	néant			néant		
E11	néant			E11 = - 1,489.10 <sup>-18</sup> e <sup>(B)</sup> + 12	0,4415	0,03609
E12	E12 = 9,395 S - 7,207 B - 12,693	0,53	0,04	E12 = 0,16209 S <sup>2</sup> - 0,10175 B <sup>2</sup> - 1,56951 ou E12 = - 0,19419 B <sup>2</sup> + 0,24693 SB - 1,36693 ou E12 = - 2,415.10 <sup>-18</sup> e <sup>(B)</sup> + 7,375	0,6891	0,03006
E13	E13 = 16,059 S - 10,39 B - 67,741	0,7	0,048	E13 = 0,31101 S <sup>2</sup> - 0,15305 B <sup>2</sup> - 30,10797	0,6957	0,02818
E14	néant			E14 = 0,52650 S <sup>2</sup> - 0,21876 B <sup>2</sup> - 67,46445 ou E14 = - 0,5158 B <sup>2</sup> + 0,76 SB - 66,0211 ou E14 = - 1,103.10 <sup>-17</sup> e <sup>(B)</sup> + 7,867.10 <sup>-11</sup> e <sup>(S)</sup> + 3,054	0,6377	0,009862
E15	néant			E15 = - 0,0485 B <sup>2</sup> + 33,05035	0,7621	0,0276
E16	E16 = 20,539 S - 12,683 B - 83,059	0,96	0,03	E16 = 0,44635 S <sup>2</sup> - 0,19833 B <sup>2</sup> - 36,90963	0,7437	0,06571
E17	néant			E17 = -58,67910 B + 1,8 SB + 549,16674 ou E17 = - 2,108.10 <sup>-22</sup> e <sup>(B)</sup> + 4,302.10 <sup>-9</sup> e <sup>(S)</sup> + 12,29	0,7627	0,05629
E18	néant			néant	0,7842	0,04655
E19	néant			néant	0,561	0,08658
E20	néant			néant	0,9352	0,06476
					0,9998	0,01264
					0,9998	0,01455

En testant les équations sur différents couples (B,S), nous concluons rapidement que les régressions polynomiales de degré n doivent être totalement écartées de nos résultats : les intervalles de confiance rendent des amplitudes non applicables au regard de la réalité de notre objet de recherche. Nous validons dès lors les 4 régressions de degré 1, avec des R<sup>2</sup> (part de variabilité expliquée par le modèle) et p-value (significativité de la relation) particulièrement notable en année 12, 13, et 16. Equations résumées dans le tableau G.

Tableau G - Les 4 équations validées et retenues sur la classe <10 salariés

REGRESSIONS DE DEGRE 1		
Equations	R <sup>2</sup>	P Value
<b>E0 = 4,475 S - 3,550 B - 6,778</b>	0,26	0,066
<b>E12 = 9,395 S - 7,207 B - 12,693</b>	0,53	0,04
<b>E13 = 16,059 S - 10,39 B - 67,741</b>	0,7	0,048
<b>E16 = 20,539 S - 12,683 B - 83,059</b>	0,96	0,03

*La synthèse de nos résultats :*

Il nous apparaît possible maintenant de répondre à nos différentes questions de recherche :

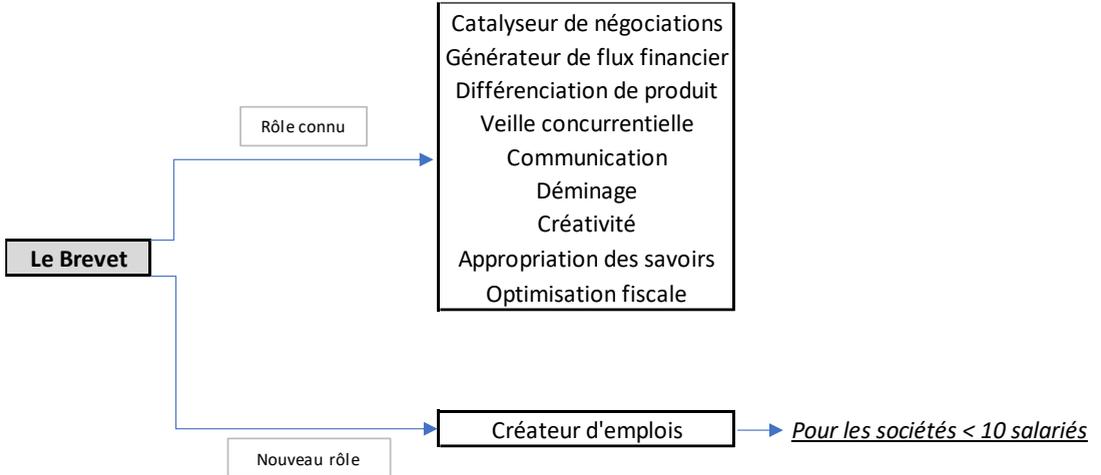
- Existe-t-il un lien entre délivrance de brevet et création d'emplois ? Nos calculs nous ont permis de vérifier qu'il existe un lien mathématique entre Brevet délivré, nombre de Siren, et mouvements d'effectif positif (création d'emplois). Il semble évident au regard de nos régressions, que si le lien existe, les deux variables causales S et B ne seraient pour autant pas les seules.
- Dans un tel cas, quel type d'entreprises serait concernée ? Il s'agit uniquement des entreprises de <10 salariés.
- Comment cela se matérialise-t-il ? Nos calculs permettent d'affirmer qu'un lien équationnel existe à minima sur 4 années du cycle de validité d'un brevet : l'année de création, puis les années 12,13, et 16. Une remarque particulière peut être faite sur les années 12, 13, et 16, avec une significativité des calculs extrêmement élevée.

La relation équationnelle entre brevets de sociétés < 10 salariés et création d'emplois peut donc être matérialisée, à ce jour, par le système prédictif suivant :

$$\left\{ \begin{array}{l} E0 = 4,47 S - 3,55 B - 6,77 \\ E12 = 9,39 S - 7,2 B - 12,69 \\ E13 = 16,05 S - 10,39 B - 67,74 \\ E16 = 20,53 S - 12,68 B - 83,05 \end{array} \right.$$

- Quelles conséquences pour les sciences de gestion et l'entreprise ? La littérature sur le management stratégique se trouve donc enrichie d'un nouveau rôle **démontré** du brevet. Il y a création d'emploi pour les entreprises de moins 10 salariés, qui déposent un brevet, puis qui en ont la délivrance. La quantité d'emplois créés peut même être envisagée (à ce jour et en attendant d'autres recherches venant affiner les équations) d'un point de vue théorique en année 0, 12, 13, 16.

Schéma 1 – Le nouveau rôle du brevet



**5. DISCUSSIONS**

C'est la première fois qu'une étude d'une telle ampleur est réalisée sur le lien entre brevet et création d'emplois. Depuis les années 2000, les sciences de gestion ont produit quelques écrits associant la valeur partenariale travail à la création d'emplois (Rouzaud, Augoula, 2018 ; Möller, 2006 ; Tarillon et *alii.*, 2000 ; Guieu, Chanut Guieu, 2011 ; Burger-Helmchen, 2008), mais jamais aucune étude n'avait prouvé un lien formel mathématique entre nos deux items brevet et emplois. Nous sommes aussi extrêmement conscients que si le brevet est un facteur causal, ce n'est probablement qu'un facteur parmi d'autres encore non définis à ce jour. Si nous trouvons des réponses à nos questions de recherches initiales, nous pouvons aussi discuter d'un éventuel intérêt économique de nos résultats. En effet, le système équationnel démontré peut être utilisé pour faire des simulations de création d'emplois en fonction des variables S et B. Le système français divise les demandeurs d'emplois en cinq catégories : cat A (tenus de chercher un emploi), cat B (tenus de chercher un emploi mais ayant travaillé à minima 78h dans le mois), cat

C (tenus de chercher un emploi mais ayant travaillé plus de 78h dans le mois), cat D (non tenus obligatoirement de chercher un emploi pour formation), cat E (non tenus de chercher un emploi pour activité retrouvée). En outre, la région PACA comptait 270 570 demandeurs d'emplois en catégorie A en Janvier 2024 (source Pôle Emploi). A ce jour, nous n'avons que 4 équations validées. Pour autant, un calcul théorique peut s'opérer pour optimiser le point d'inflexion de la courbe du chômage dans le temps. Nous tentons de projeter l'évolution du chômage de catégorie A en région PACA, en reproduisant les pourcentages d'augmentation observés par le passé.

Tableau H - Données Cat A - pôle emplois Janvier 2000/Janvier 2024  
& Projections/Janvier 2040

<b>Le passé</b>			<b>La projection</b>		
		% d'augmentation <b>réel</b>			% d'augmentation <b>théorique</b>
2000	265 220		2020	346 050	
2001	259 630		2021	352 880	
2002	250 000		2022	300 710	
2003	254 620		2023	276 260	
2004	252 470		2024	270 570	
2005	240 190	0,95	2025	<b>257 410</b>	0,95
2006	218 400	0,91	2026	<b>234 057</b>	0,91
2007	195 540	0,90	2027	<b>209 559</b>	0,90
2008	207 250	1,06	2028	<b>222 108</b>	1,06
2009	244 010	1,18	2029	<b>261 503</b>	1,18
2010	256 280	1,05	2030	<b>274 653</b>	1,05
2011	273 690	1,07	2031	<b>293 311</b>	1,07
2012	293 440	1,07	2032	<b>314 477</b>	1,07
2013	312 470	1,06	2033	<b>334 872</b>	1,06
2014	331 060	1,06	2034	<b>354 794</b>	1,06
2015	342 130	1,03	2035	<b>366 658</b>	1,03
2016	340 600	1,00	2036	<b>365 018</b>	1,00
2017	343 810	1,01	2037	<b>368 458</b>	1,01
2018	340 450	0,99	2038	<b>364 857</b>	0,99
2019	321 090	0,94	2039	<b>344 109</b>	0,94
2020	346 050	1,08	2040	<b>370 859</b>	1,08

Ces projections de nombre de chômeurs sur les années à venir peuvent être comparées avec le cumul dans le temps de la création d'emplois selon nos 4 équations validées. Pour ce, nous devons faire l'hypothèse du nombre d'emplois créés sur les années manquantes, et conjecturons que l'évolution de la création d'emplois soit linéaire entre 2 équations

trouvées. Il reste évident que ces calculs gagneront en précision lorsque le système  
 équationnel sera complet avec les 16 équations (insuffisance de datas pour justifier plus  
 de 16 années).

Tableau I - Prédiction de l'année d'inflexion de la courbe du chômage en fonction des  
 variables S et B

S1 = 7 400      E0 = 6 838      E13 = 41 883  
 & S1 B = 7 400      E12 = 16 179      E16 = 58 051

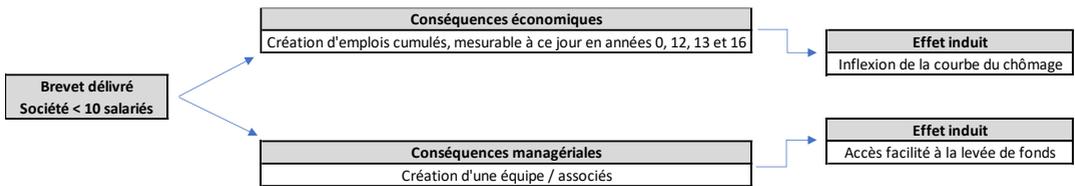
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N		
	CREATION D'EMPLOIS DANS LES SOCIETES < 10 SALARIES, SI 7 400 BREVETS ANNUELS. DEMARRAGE EN 2025												Emplois créés cumulés si 6000 brevets/an	Modélisation du Chômage de Cat A	Chômage corrigé après brevet	Années du cycle
années																
a 2022													300 710			
b 2023													276 260			
c 2024													270 570			
d 2025	E0	6 838										6 838	257 410	250 571	0	
e 2026	7 617	E0	6 838									14 455	234 057	219 603	1	
f 2027	8 395	7 617	E0	6 838								22 850	209 559	186 709	2	
g 2028	9 173	8 395	7 617	E0	6 838							32 023	222 108	190 085	3	
h 2029	9 952	9 173	8 395	7 617	E0	6 838						41 975	261 503	219 529	4	
i 2030	10 730	11 278	9 173	8 395	7 617	E0	6 838					54 031	274 653	220 622	5	
j 2031	11 508	10 730	11 278	9 173	8 395	7 617	E0	6 838				65 539	293 311	227 772	6	
k 2032	12 287	11 508	10 730	11 278	9 173	8 395	7 617	E0	6 838			77 826	314 477	236 651	7	
l 2033	13 065	13 065	11 508	10 730	11 278	9 173	8 395	7 617	E0	6 838		91 669	334 872	243 202	8	
m 2034	13 843	13 065	13 065	11 508	10 730	11 278	9 173	8 395	7 617	E0	6 838	105 513	354 794	249 281	9	
n 2035	14 622	13 843	13 065	13 065	11 508	10 730	11 278	9 173	8 395	7 617	E0	6 838	120 135	366 658	246 523	10
o 2036	15 400	14 622	13 843	13 065	13 065	11 508	10 730	11 278	9 173	8 395	7 617	128 697	365 018	236 322	11	
p 2037	E12	16 179	15 400	14 622	13 843	13 065	13 065	11 508	10 730	11 278	9 173	8 395	137 258	368 458	231 200	12
q 2038	E13	41 883	E12	16 179	15 400	14 622	13 843	13 065	13 065	11 508	10 730	9 173	170 746	364 857	194 111	13
r 2039	47 272	E13	41 883	E12	16 179	15 400	14 622	13 843	13 065	13 065	11 508	10 730	208 845	344 109	135 264	14
s 2040	52 662	38 315	E13	41 883	E12	16 179	15 400	14 622	13 843	13 065	13 065	11 508	241 272	370 859	129 587	15
t 2041	E16	58 051	42 684	38 315	E13	41 883	E12	16 179	15 400	14 622	13 843	13 065	278 616	378 276	99 660	16
u 2042		E16	58 051	42 684	38 315	E13	41 883	E12	16 179	15 400	14 622	13 843	13 065	13 065		17
v 2043			E16	58 051	42 684	38 315	E13	41 883	E12	16 179	15 400	14 622	13 843	13 065		18
w 2044				E16	58 051	42 684	38 315	E13	41 883	E12	16 179	15 400	14 622	13 843		19
x 2045					E16	58 051	42 684	38 315	E13	41 883	E12	16 179	15 400	14 622		20

Si nous projetons un cycle de 20 années dès 2025, avec les hypothèses que la création  
 d'emplois sur les années manquantes est linéaire et que la courbe du chômage suit à  
 l'avenir les mêmes évolutions du passé, l'inflexion de la courbe est immédiate et durable  
 pour un couple (S=7400, B=7400) reconduit chaque année. Jamais la courbe ne remonte  
 au-dessus de 250 000 demandeurs d'emplois (colonne N). Par ailleurs, si nous  
 extrapolons avec 11 130 entreprises qui déposent au moins un brevet chaque année (et  
 en ont la délivrance), une autre simulation montre que le chômage de catégorie A est  
 égal à 0 entre l'année 15 et l'année 16 (notons qu'en 2020 il y avait en région PACA

124 195 siren de moins de 10 salariés [données URSSAF], et seulement 37 brevets déposés [tableau B], ce qui laisse un vivier important de potentiels déposants de brevets). Il reste entendu que plus le système équationnel sera complété à l'avenir avec la reproduction de la méthodologie sur d'autres régions de France, plus le résultat gagnera en précision. De la même manière, ce schéma prospectif est non seulement théorique, mais aussi en mouvement perpétuel, le temps avançant. Les quatre équations démontrées et les équations manquantes seront modifiées constamment, tout comme les prévisions des taux d'augmentation ou diminution du chômage seront adaptées. Les implications managériales sont aussi un élément de conclusion. En effet, si l'accès à la levée de fonds en période d'amorçage est souvent contrarié par l'absence d'une équipe ou d'associés entourant le créateur (Battini, 2011), l'existence d'un tel système équationnel créant de l'emploi pourrait pousser le dirigeant d'une jeune pousse à déposer un brevet. Les fonds d'investissement ou *Business Angels* conditionnent très régulièrement un éventuel partenariat financier à la présence d'une équipe portant le projet innovant. Car lever des fonds pour une Start-up est un long parcours. Son extrême volatilité au regard des valorisations souvent élevées faites par le dirigeant laisse souvent perplexes les fonds d'investissement (Ristori, 2022). Le risque restant élevé pour celui qui investit, il est souvent attendu des porteurs de projets de prouver l'adhésion de ses équipes (Dardour *et alii*, 2018), en marge aussi d'un investissement personnel en temps et en argent. Cela rassure. Mais encore faut-il en avoir une, d'équipe. Flécher (2019) a mené une étude qualitative et quantitative sur 52 start-up, et conclut que la probabilité de lever des fonds est 5,3 fois plus importante pour un entrepreneur qui a des associés actifs que pour un entrepreneur qui n'en a pas. Ainsi, si le fait de suivre le processus brevet jusqu'à sa délivrance crée de l'emploi au sein de la société déposante, l'équipe se constitue de fait avec les premières ventes, et le manager pourra probablement se présenter plus facilement devant un partenaire du *Private Equity* pour faire financer ses projets de développement. Nous démontrons par notre recherche qu'une entreprise de

moins de 10 salariés possédant un brevet verra une augmentation de ses propres effectifs, ce qui sera un catalyseur dans le processus de levée de fonds.

### Schéma 2 - Contribution économique et managériale de la recherche



Dans ce contexte, il peut se poser alors la question de savoir comment motiver le dirigeant d'une start-up à suivre ce processus de brevet. Il existe en France des mesures fiscales très puissantes pour les entreprises qui sont dans un parcours de R&D : le Crédit d'Impôt Recherche et le statut de Jeune Entreprise Innovante. Le CIR étant un outil permettant de déclarer une assiette de R&D annuelle dont l'entreprise se fera rembourser 30% sous forme de crédit d'impôts. Les éléments rentrant dans cette assiette sont très nombreux (dotations aux amortissements, dépenses de personnel, dépenses de fonctionnement, frais divers, veille technologique, etc.), ce qui permet même parfois d'arriver à auto-financer des charges fixes d'exploitation lors de la récupération des 30% de l'assiette. Le statut de JEI est aussi un statut très particulier comportant de très nombreux avantages sur des durées diverses (exonération d'IS, exonération de charges sociales et patronales, exonération des plus-values de cession, etc.). Ces deux mesures peuvent être utilisées par les dirigeants, la première en réalisant un dossier chaque année pour justifier les travaux de R&D, et la deuxième en réalisant un autre dossier (qui sera analysé par les différents ministères concernés, avec expertises) et qui sera jugé une seule fois. Afin d'inciter massivement les sociétés de moins de 10 salariés à suivre le processus de délivrance de brevet, nous pourrions imaginer que les pouvoirs publics leur attribuent automatiquement le statut de JEI et

donnent accès automatiquement au CIR, à toutes celles qui auraient un brevet délivré. Sans le demander. Leur objectif pourrait être de faciliter l'accès à l'innovation, en espérant arriver à inciter plus de 7 000 entreprises à minima tous les ans à déposer un brevet chacune, en vue d'une inflexion durable du chômage. En tout état de cause, définir le contenu exact des mesures économiques à mettre en place (par les instances politiques) pour provoquer le dépôt de brevet des structures de moins de 10 salariés est une perspective de recherche à part entière. De la même manière, finaliser complètement le système équationnel en reproduisant cette recherche sur les données au niveau national, est aussi une perspective de recherche logique.

Notre recherche étant extrêmement novatrice, de nombreuses limites peuvent aussi apparaître et être sujets de discussion.

Sur le calcul de régression dans R : l'effet de levier ; la variation et la distribution des résidus ; les p-value des coefficients.

Sur le système équationnel proposé, formant un résultat de recherche : la méconnaissance des effets d'une entreprise qui passerait d'une classe à une autre en cours de cycle ; la méconnaissance de l'impact création/destruction d'emplois sur les parties prenantes externes de l'entreprise ayant eu un brevet délivré. En région PACA, comme dans le reste du pays d'ailleurs (tant que nous n'aurons pas réalisé la même recherche mais d'un point de vue national), notre système équationnel reste fragile ; l'impact de la crise économique et financière qui font partie des années 2000-2020 (bornes de notre étude).

Sur notre opinion émise quant à la possibilité d'une inflexion théorique du chômage : l'effet provoqué par le chômage frictionnel suite à une augmentation rapide du nombre de déposants de brevet ; l'adéquation entre les postes créés au sein des siren ayant eu leur brevet délivré et les profils des demandeurs d'emplois.

Pour conclure, nous sommes d'abord convaincus qu'il serait nécessaire de réaliser le même travail sur les autres territoires, non seulement pour revalider et ajuster nos résultats, mais aussi pour combler le système équationnel sur les années manquantes du cycle. En renforçant la validité du système équationnel, les limites actuelles de notre recherche diminueront au fur et à mesure. Obtenir un système complet avec les 16 équations, émanant d'une **étude à l'échelle du pays entier** reste un objectif à atteindre. Nous ouvrons ici une voie pour un projet de recherche d'envergure nationale donnant un sens sociétal fort à l'acte d'innover en repensant sa finalité pour le bien commun.

## REFERENCES

Aggeri, F., (2023), *L'innovation, mais pour quoi faire ? : Essai sur un mythe économique, social et managérial*, Paris, Seuil.

Aldieri, L., Carlucci, F., Cira, A. (2019), Is green innovation an opportunity or a threat to employment? An empirical analysis of three main industrialized areas: The USA, Japan and Europe, *Journal of cleaner production*, Vol 214, pp 758-766.

Angot, J., Jossierant, E. (1999), Analyse des reseaux sociaux, *Méthodes de recherche en Management*, pp 398-421.

Avenyo, E-K., et alii, (2019), The employment impact of product innovations in sub-Saharan Africa: Firm-level evidence, *Research Policy*, Vol 48, n° 9, p. 103806.

Ayerbe, C., Mitkova, L. (2013), *Les brevets, déploiement d'une stratégie de protection ? In Stratégies et Changement*, Paris, Dunod, pp 9-114.

Battini, P., (2011), *Capital risque : mode d'emploi*, Paris, Editions Eyrolles.

Bianchini, S., Pellegrino, G. (2019), Innovation persistence and employment dynamics. *Research Policy*, Vol 48, n° 5, pp 1171-1186.

Bollinger, S., Neukam, M., Guittard, C. (2023), Vers une responsabilité sociétale de l'entreprise (RSE) stratégique : Une contrainte stimulant l'innovation. *Innovations*, 1150-XXXVIII.

Bonnefous, B., Lecocq, P., Le Goadecy, Y. (2008), *Manager*, Paris, Hachette.

Brosia S., Bergery L., (2019), « Le système de valeurs du tourisme responsable. Une étude de cas », *Revue Management & Avenir*, n°107, pp 143-164.

Brunner, P., Schaeffer, V. (2021), Les déterminants des stratégies de protection de l'innovation des start-ups au sein d'un écosystème de la mobilité, *Management International*, Vol 25, pp 53-76.

Burger-Helmchen, T. (2008), Plural-entrepreneurial activity for a single start-up: A case study, *The Journal of High Technology Management Research*, Vol 19, pp 94-102.

Buerger, M., Broekel, T., Coad, A. (2012), Regional dynamics of innovation: Investigating the co-evolution of patents, research and development (R&D), and employment, *Regional Studies*, Vol 46, n° 5, pp 565-582.

Calvino, R., Virgillito, M-E., (2018), The innovation-employment nexus: a critical survey of theory and empirics, *Journal of Economic surveys*, Vol 32, n° 1, pp 83-117.

Carroll, A-B., Buschholtz, A-K., (2000), *Business and Society: Ethics and Stakeholder Management*, *South-Western Publishing*, 4ème édition, Cincinnati.

Charreaux, G., Desbrières, P. (1998), Gouvernance des entreprises : valeur partenariale contre valeur actionnariale, *Finance Contrôle Stratégie*, vol 1, n° 2, pp 57-88.

Chauvel, L. (2013), Spécificité et permanence des effets de cohorte : le modèle APCD appliqué aux inégalités de générations, France/États-Unis, 1985-2010, *Revue française de sociologie*, Vol 54, n° 4, pp 665-705.

Corbel, P., (2003), Le brevet : un outil de coopération/exclusion, *In Cahiers de Recherche du Larequoi*, Vol 1, pp 30-44.

Corbel, P., (2004), Le brevet : un instrument d'équilibration stratégique, *In Actes AIMS*, Juin, Le Havre.

Corbel, P. (2006), Hypercompétition, rentes et brevet : vers une nouvelle approche des stratégies de management des droits de la propriété industrielle ? *La Revue des Sciences de Gestion*, Vol 2, pp 45-51.

Corbel, P. (2007), *Management stratégique des droits de la propriété intellectuelle*, Paris, Gualino Editeurs.

Coutrot, T. (2000), *Innovation et gestion de l'emploi*, DARES, Premières synthèses, N°12.1.

Dardour, A., Abdoune, R., Bentebba, S. (2018), Les déterminants de la réussite de la levée de fonds via les plateformes de financement participatifs. Cas des start-up. *Revue management et avenir*, Vol 7, pp 81-98.

Duhautois, R., et alii. (2019), Quels sont les effets des innovations sur l'emploi dans les entreprises françaises, *Connaissance de l'emploi*, n° 146.

Encaoua, D., Foray, D., Hatcguel, A., Mairesse, J. (2004), Les enjeux de l'innovation. Bilan du programme CNRS, *Revue d'économie politique*, Vol 114, pp 133-168.

Ferdj, Y., Hamadi, A. (2020), L'innovation et l'emploi en Algérie : étude économétrique, *International Journal of Economics & Strategic Management of Business Process (ESMB)*,

Flécher, M. (2019), Des inégalité d'accès aux inégalités de succès : enquête sur les fondateurs et fondatrices de Start-up, *Travail et emplois*, Vol 159, pp 39-68.

Guellec, D. (2010), *Economie de l'innovation*. La découverte.

Guieu, G., Chanut Guieu, C. (2011), PME en hypercroissance : quelles clés de succès ?, *Business Management Review*, Avril-Mai-Juin 2011, Vol 1, pp 24-35.

Haouata, S., *et alii*. (2020), Innovation et emplois dans les PME, quels rapports et quels effets sur les prévisions de croissance des effectifs ?, *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, Vol 3, N° 1.

Heinich, N. (2017), *Des valeurs. Une approche sociologique*. Gallimard.

Herstad, S-J., Sandven, T. (2020), A closer look at the relationship between innovation and employment growth at the firm level, *Journal of Evolutionary Economics*, Vol 30, n° 2, pp 375-399.

Hyland, J., Karlsson, M. (2021), Towards a management system standard for innovation, *Journal of Innovation Management*, Vol 0, n° 1, XI-XIX.

Kabla, I. (1994), Un indicateur de l'innovation : le brevet, *Economie et Startistiques*, Vol 275, n°1, pp 95-109.

Kunapatarawong, R., Martinez-Ros, E. (2016), Towards green growth: How does green innovation affect employment?, *Research Policy*, Vol 45, n° 6, pp 1218-1232.

Lachenmaier, S., Rottmann, H., (2011), Effects of innovation on employment: A dynamic panel analysis, *International journal of industrial organization*, Vol 29, n° 2, pp 210-220.

Lim, J., Lee, K. (2019), Employment effect of innovation under different market structures: Findings from Korean manufacturing firms, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol 146, pp 606-615.

Loilier, T., Tellier, A., (2013), *Gestion de l'innovation*, Paris, EMS.

Mabrouki, M. (2017), Brevet d'invention et croissance économique : une analyse dans le cadre de l'économie tunisienne durant la période 1970-2010. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, Vol 8, n° 1, pp 1953-1961.

Mason, W-M., Wolfinger, N-H. (2001), "Cohort analysis", In Smelser, N-J., BALTES (eds.), *International encyclopedia of social & behavorial sciences*, Oxford, Pergamon, pp 2189-2194.

Möller, K. (2006), Role of competence in creating customer value: a value-creation logic approach, *Industrial Marketing Management*, Vol 35, pp 914-924.

Richez-Battesti, N., Petrella, F., Vallade, D. (2012), L'innovation sociale, une notion aux usages pluriels : Quels enjeux et défis pour l'analyse ?, *Innovations*, Vol 2, pp 15-36.

Ristori, S. (2022), Le financement des start-uo, *Hors collection*, Vol 47, pp 293-298.

Rouzaud, J., Augoula, S. (2008), L'innovation technologique est-elle une alternative à la guerre économique ?, *Géo Economie*, n° 45, pp 97-118.

Schumpeter, J-A., Perroux, F. (1935), *Théorie de l'évolution économique*.

Stankiewicz, F. (2014), Quelle gestion face à la destruction créatrice des emplois et des compétences ?, In Gallouj, F., Stankiewicz, F., *Le DRH innovateur : Management des ressources humaines et dynamiques d'innovation*, Bruxelles, PIE, Peter Lang.

Tarillon, C., Grazzini, F., Boissin, J-P. (2000), Les jeunes entreprises innovantes accompagnées par le MESR : que deviennent-elles 5 ans après leur création ?, *Cahier de Recherche CNRS CERAF EDSG*, Grenoble.

Vandangeon-Derumez, I., Garreau, L. (2014), Analyses longitudinales, Méthodes de recherche en Management, pp 388-417.

Van Roy, V., Vértesy, D., Vivarelli, M. (2018), Technology and employment: Mass unemployment or job creation? Empirical evidence from European patenting firms, *Research policy*, Vol 47, n° 9, pp 1762-1776.

Zhu, C., Qiu, Z., Liu, F. (2021), Does innovation stimulate employment? Evidence from China, *Economic Modelling*, Vol 94, pp 1007-1017.

Zuniga, P., Crespi, G. (2013), Innovation strategies and employment in Latin American firms, *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol 24, pp 1-17.