

Tim Phillips [00:00:00] :

Aujourd'hui dans VoxTalks Economics, comment les chemins de fer aident les inventeurs suédois à travailler ensemble. Bienvenue dans l'émission VoxTalks Economics du Centre for Economic Policy Research. Je suis Tim Phillips. Chaque semaine, nous vous présentons les dernières recherches en économie. N'oubliez pas de vous abonner à VoxTalks Economics sur Instagram.

Nous pensons toujours que l'innovation est le fait de génies solitaires, mais inventer des choses est un sport d'équipe depuis des décennies. Ainsi, lorsque les voyages en train sont devenus plus rapides et moins chers, cela a-t-il également aidé les innovateurs ? Un nouvel article s'appuie sur la construction du réseau ferroviaire suédois pour étudier la collaboration entre les inventeurs en Suède. Thor Berger de l'université de Lund et Erik Prawitz de l'université de Linnaeus. J'ai vérifié, ils sont à 1 heure et 50 minutes de train l'un de l'autre, j'ai collaboré à leur recherche ! et ils se joignent à moi maintenant.

Thor, bienvenue sur VoxTalks Economics, et Eric, bienvenue également.

Thor Berger [00:01:12] :

Bonjour Tim.

Erik Prawitz [00:01:14] :

Oui, merci beaucoup de nous avoir invités.

Tim Phillips [00:01:17] :

Thor, lancez-moi. Quelle est la part de la collaboration dans l'innovation aujourd'hui ? Était-ce très différent dans le passé ?

Thor Berger [00:01:23] :

Aujourd'hui, l'innovation est une entreprise très collaborative. Ainsi, par exemple, environ 75 % des brevets suédois sont collaboratifs, c'est-à-dire qu'ils impliquent plus d'un inventeur. On observe des tendances similaires dans d'autres pays. Cela contraste fortement avec le fait que la grande majorité des brevets, avant la Première Guerre mondiale, étaient accordés à des inventeurs individuels. Nous avons de nombreux individus prolifiques bien connus tels que Thomas Edison, Alfred Nobel ou Nikola Tesla, mais la question de savoir pourquoi nous observons cette évolution à long terme vers la collaboration reste ouverte. L'une des hypothèses est qu'avec le temps, la complexité technologique augmente et qu'il devient plus difficile de trouver de nouvelles idées, la production d'inventions à la frontière technologique peut exiger des inventeurs qu'ils collaborent avec d'autres. Mais une autre explication est que l'augmentation de la collaboration pourrait être due à une baisse du coût de l'interaction avec les autres. Ainsi, par exemple, aujourd'hui Tim est quelque part au Royaume-Uni, Erik est à Stockholm, je suis dans le sud de la Suède, et nous interagissons à un coût pratiquement nul. C'est le rôle de ces coûts d'interaction dans l'élaboration de la collaboration que nous étudions dans le cadre de notre travail.

Tim Phillips [00:02:32] :

Expliquez-moi clairement, en tant qu'innovateur, pourquoi il pourrait être plus avantageux pour moi de collaborer ?

Erik Prawitz [00:02:38] :

Les innovateurs peuvent se compléter de différentes manières, on peut donc penser qu'ils accumulent des idées, de sorte que les différents membres de l'équipe apportent des idées et des compétences différentes. Cela est également lié à la notion de spécialisation que nous observons de plus en plus aujourd'hui. Nous pouvons également penser que la combinaison d'idées dans un processus créatif permet de créer de nouvelles idées. Il s'agit donc de la création d'un mélange inédit à partir de ressources et de méthodes existantes. Mais il est également important de garder à l'esprit que la collaboration présente des inconvénients. Nous pourrions avoir des problèmes de coordination. Nous pouvons également penser que les incitations économiques à l'innovation sont moindres, ou que les bénéfices tirés d'un brevet, par exemple, sont moindres. Et ce qui est important dans notre sujet, c'est qu'il est également coûteux de se réunir. La collaboration a donc un coût.

Tim Phillips [00:03:31] :

Nous pouvons facilement collaborer en nous réunissant en conférence téléphonique ou en équipe, par exemple. Si je pense à l'époque où les trains n'existaient pas encore, comment les gens collaboraient-ils ?

Erik Prawitz [00:03:45] :

La collaboration locale était clairement possible. Nous avons donc eu des collaborations dans les grandes villes. Mais vous avez raison de dire que les coûts ou les inconvénients d'une collaboration à longue distance, qui est probablement ce que vous avez à l'esprit, étaient souvent trop importants, de sorte que la communication en face à face était extrêmement coûteuse dans ce cas. De plus, notre réseau routier était vraiment médiocre, ce qui limitait également les services postaux, par exemple. En général, la collaboration se limitait donc aux grandes villes, comme Stockholm avant l'arrivée du chemin de fer.

Tim Phillips [00:04:18] :

Dans cette recherche, vous vous concentrez sur les opportunités de collaboration créées par le système ferroviaire suédois. Pour commencer, quand ces rails ont-ils été posés ? Était-ce aussi chaotique que la folie des chemins de fer au Royaume-Uni ? J'espère que non.

Thor Berger [00:04:34] :

Dans une certaine mesure, la Suède a appris des autres pays, mais aussi de l'échec de sa propre tentative de s'appuyer sur les forces du marché pour construire un réseau ferroviaire. Au milieu du XIXe siècle, dans les années 1850, l'État suédois intervient, planifie, finance et construit l'épine dorsale du réseau ferroviaire suédois. L'État construit donc les lignes

principales, puis les entreprises privées sont encouragées à construire des lignes supplémentaires pour compléter le réseau.

Il est intéressant de noter que ces grandes lignes ont été tracées pour relier la capitale, Stockholm, à d'autres grandes villes de l'ouest et du sud. Mais ce faisant, de nombreuses autres petites localités situées le long de ces itinéraires et qui n'étaient pas directement visées par les planificateurs de l'État ont été traversées par le réseau ferroviaire. Pour nous, c'est donc une excellente occasion d'examiner ce qui se passe en termes de collaboration lorsque des inventeurs situés dans un endroit éloigné ont par chance accès au réseau ferroviaire.

Voiceover [00:05:39] :

Au XIXe siècle, le gouvernement suédois a contribué à la construction du réseau ferroviaire. Au XXe siècle, les gouvernements devraient-ils utiliser la décision politique pour accélérer l'innovation verte ? Écoutez notre entretien avec Philippe Aghion de juillet 2023 intitulé : La croissance verte est-elle possible ?

Tim Phillips [00:06:00] :

Quelle est la distance entre les centres de population ? Et vous avez dit que les routes n'étaient pas très bonnes. À quel point était-il difficile de voyager avant l'arrivée du chemin de fer ?

Thor Berger [00:06:09] :

Ce qu'il faut retenir, c'est que la Suède est un pays très peu peuplé. À titre de comparaison, le Royaume-Uni fait environ la moitié de la taille de la Suède, mais sa population est aujourd'hui sept fois plus importante. Cette faible densité de population, combinée aux longues distances entre les villes et aux mauvais réseaux routiers que vous avez mentionnés, signifie que les interactions sur de longues distances étaient plus ou moins impossibles avant l'arrivée du chemin de fer.

Tim Phillips [00:06:35] :

Si je suis un inventeur au 19e siècle en Suède, pourquoi le train serait-il un avantage pour moi ? J'imagine que je suis déjà à Stockholm ou que je travaille dans une usine où se trouvent les autres personnes qui inventent des choses que je connais.

Thor Berger [00:06:54] :

Absolument. Un grand nombre d'inventeurs actifs au cours de cette période se trouvaient à Stockholm. Et nous avons montré dans d'autres travaux, également publiés dans des documents de travail du CEPR, que de nombreux inventeurs ont en fait migré vers Stockholm, ce qui a facilité les interactions avec d'autres inventeurs et permis l'accès à des services intermédiaires tels que les agents de brevets. Mais ce qu'il faut savoir ici, c'est que l'industrialisation suédoise s'est déroulée sur la quasi-totalité du territoire. Il y a donc de nombreux inventeurs potentiels dans tout le pays, et ce sont ces inventeurs plus marginaux qui ont pu être incités à poursuivre l'invention et la collaboration lorsqu'ils ont eu accès au réseau ferroviaire.

Tim Phillips [00:07:34] :

Vous mesurez l'innovation de la manière habituelle en comptant les brevets. Combien de brevets avez-vous compté ? Quelles dates avez-vous analysées ? Quels types de brevets avez-vous inclus ou exclus ?

Erik Prawitz [00:07:45] :

Nous disposons donc de dossiers de brevets provenant de l'Office suédois des brevets, et nous devons rendre hommage à notre collaborateur sur un projet précédent, David Anderson, qui a passé de nombreux mois, je ne sais pas, des années presque, à numériser ces brevets à partir de registres manuscrits.

Tim Phillips [00:08:00] :

Oui.

Erik Prawitz [00:08:00] :

Il s'agit donc d'un effort considérable. Pour cette période, nous étudions le milieu du 19e siècle jusqu'à la Première Guerre mondiale. Nous avons donc environ 17 000 brevets dans nos données, et beaucoup d'entre eux sont liés à l'industrialisation rapide dont Thor parlait à cette époque. Il est évident que les machines constituent un secteur important, mais nous voyons également des brevets dans le domaine de la chimie et de l'électricité, qui sont apparus à la fin du 19e siècle, ainsi que dans l'agriculture et l'exploitation minière, qui étaient encore deux des secteurs les plus importants en Suède.

Tim Phillips [00:08:31] :

Tout d'abord, vous avez numérisé les données relatives aux brevets, puis vous devez les lier à l'adresse des personnes qui ont collaboré à l'élaboration de ces brevets. Comment avez-vous procédé ?

Erik Prawitz [00:08:39] :

Nous utilisons des systèmes d'information géographique avec les chemins de fer, le réseau des chemins de fer, et nous les relient aux informations que nous possédons dans ces 110 registres, qui spécifient essentiellement l'adresse ou la localisation de chaque inventeur sur le brevet. Cela nous permet d'examiner la collaboration entre différents lieux. Nous pouvons mesurer la distance entre les membres de l'équipe, etc. Oui, nous pouvons relier ces lieux observés sur le brevet à d'autres données dont nous disposons, en particulier les chemins de fer, mais aussi d'autres caractéristiques de la municipalité. En fin de compte, notre principale analyse sera donc menée au niveau municipal. La question sera donc de savoir comment l'invention dans une localité est affectée lorsqu'elle est reliée au chemin de fer.

Tim Phillips [00:09:23] :

La grande question est donc de savoir quel a été l'effet causal de l'arrivée des chemins de fer en Suède, à certains endroits du pays, sur la collaboration.

Erik Prawitz [00:09:33] :

C'est cela. Nous constatons donc des effets positifs sur différentes dimensions, à la fois localement et généralement. Nous constatons donc une augmentation de la probabilité qu'une municipalité soit le lieu d'émission de brevets collaboratifs. Elle augmente alors d'environ 100 % par rapport à la moyenne. Mais nous observons également un effet général, où le nombre de brevets collaboratifs augmente dans tout le pays. Ce qui est important ici, c'est que l'on pourrait penser beaucoup de choses se produisent lorsque le chemin de fer arrive, n'est-ce pas ? Il pourrait y avoir une augmentation générale des connaissances ; vous pourriez observer une incitation accrue à l'innovation à mesure que la taille du marché augmente autour de vous ; vous pourriez aussi avoir un mouvement d'inventeurs, Il pourrait y avoir un afflux d'inventeurs dans votre municipalité lorsque vous êtes relié au réseau ; et l'activité économique en général pourrait être affectée. Nous observons toutes ces choses, et nous le montrons également dans notre article qui va de pair avec celui-ci, dont Thor a déjà parlé.

Une meilleure mesure consisterait donc à estimer l'effet sur les brevets collaboratifs par inventeur ou par brevet. En procédant ainsi, nous constatons toujours des augmentations substantielles, même si le nombre de brevets reste constant. Nous constatons une augmentation des collaborations, donc un peu moins importante que l'augmentation générale, mais nous constatons tout de même une augmentation d'environ 60 % des collaborations par brevet, par exemple, par rapport à l'année précédente. Il est également intéressant de noter que ce sont principalement les inventeurs indépendants qui sont touchés ici. Les inventions d'entreprises sont beaucoup moins touchées. La grande majorité des brevets déposés à cette époque l'ont été par des inventeurs indépendants. Mais il est tout de même intéressant de constater que l'invention d'entreprise n'est pas très affectée. Nous ne pouvons que spéculer sur les raisons de ce phénomène, mais l'une des possibilités est que les entreprises disposent déjà d'une sorte d'infrastructure en place, alors que les inventeurs indépendants sont initialement plus limités et sont davantage affectés par la connexion avec d'autres.

Tim Phillips [00:11:33] :

Oui, c'est vrai. Et avec le relâchement de cette contrainte, constatons-nous que ces inventeurs indépendants collaborent sur de plus longues distances qu'auparavant ?

Erik Prawitz [00:11:42] :

Oui, c'est vrai. Cette première série de résultats établit donc que nous constatons une augmentation de la collaboration. Mais nous constatons également que la collaboration géographique est affectée. En termes de distance, comme vous l'avez dit, nous constatons une augmentation d'environ 8 %. Nous constatons donc une augmentation substantielle des collaborations entre les différentes municipalités. Et surtout, cela ne concerne que les municipalités connectées au réseau ferroviaire. Il n'y a pas d'augmentation de la collaboration avec d'autres localités qui ne sont pas connectées. Nous constatons toujours une forte

collaboration au sein des villes, mais nous voyons ici qu'avec une voie ferrée, les inventeurs commencent également à collaborer avec des inventeurs situés ailleurs, dans des régions moins peuplées.

Tim Phillips [00:12:26] :

Cela signifie-t-il que le centre de gravité de l'innovation est en train de changer ? Car, comme vous le dites dans vos travaux précédents, les inventeurs étaient attirés par Stockholm. A partir de là, cela signifie que vous ne devez pas nécessairement aller y vivre. Le lieu de l'innovation a-t-il changé ?

Thor Berger [00:12:40] :

Il y a bien quelque chose qui va dans ce sens. Le réseau ferroviaire a modifié la géographie de la collaboration, comme l'a mentionné Erik, en facilitant les collaborations à longue distance, mais il a également favorisé la collaboration entre les inventeurs des zones rurales. Cela suggère donc que le chemin de fer a diffusé l'activité innovante en dehors des grands centres urbains tels que Stockholm et qu'il a encouragé les inventeurs résidant dans ces endroits plus isolés à collaborer avec des inventeurs d'autres régions.

Tim Phillips [00:13:11] :

Jusqu'à présent, nous avons parlé de ceux qui innovent et de l'endroit où ils le font. Mais pouvons-nous également dire que la vitesse de l'innovation augmente grâce aux chemins de fer ou que la qualité de l'innovation augmente ? Pouvons-nous aller aussi loin ?

Thor Berger [00:13:26] :

Nous pouvons envisager cette question de deux manières. L'abaissement du coût de la collaboration pourrait conduire à de meilleures collaborations parce qu'il pourrait améliorer la qualité de l'adéquation entre les inventeurs qui collaborent. Vous pourriez trouver une meilleure adéquation avec vos connaissances ou vos compétences, mais cela pourrait aussi simplement conduire à une augmentation du nombre de collaborations, mais avec la même qualité moyenne. Il y aurait donc simplement plus de collaborations. Nous constatons que c'est la deuxième option qui semble être la vraie. En d'autres termes, nous observons plus de brevets collaboratifs grâce au chemin de fer, mais pas nécessairement de meilleurs brevets collaboratifs en moyenne. Je pense que, dans l'ensemble, cela est cohérent avec l'idée que le chemin de fer a encouragé bon nombre de ces inventeurs marginaux dans des régions plus isolées à participer à des collaborations.

Tim Phillips [00:14:17] :

Pour en revenir à l'actualité, nous entendons souvent dire que l'Internet et la communication par l'intermédiaire de l'Internet tuent la distance. Je veux dire par là que pour collaborer, il n'est plus nécessaire de sauter dans un train pendant deux heures, il suffit d'un appel comme celui-ci. Nous constatons que dans les documents universitaires, en particulier dans le domaine de l'économie et de l'innovation en général, comme vous l'avez souligné, la collaboration est une pratique courante. Cela nous apprend-il quelque chose sur l'avenir de l'innovation ? Ou s'agit-il

d'un aperçu intéressant de ce qu'était l'innovation dans le passé et de la manière dont elle s'est développée ?

Thor Berger [00:14:52] :

Je pense que l'énigme réside dans le fait que, malgré cette soi-disant mort de la distance, les personnes et les activités innovantes continuent de se regrouper de plus en plus dans de grandes zones métropolitaines aujourd'hui. Je pense donc que nos recherches montrent que les investissements majeurs dans les infrastructures de transport, comme la construction du réseau ferroviaire en Suède, ont contribué à diffuser l'activité innovante en dehors de ces grands centres urbains et ont donc encouragé un plus grand nombre d'individus et d'endroits à participer à l'innovation. La question de savoir si des investissements similaires dans les technologies de communication et de transport pourraient contribuer à diffuser l'activité innovante de la même manière aujourd'hui, ou si l'attraction gravitationnelle des grandes zones métropolitaines est tout simplement trop forte, reste ouverte.

Tim Phillips [00:15:37] :

Il s'agit d'un magnifique travail de recherche historique, très intéressant à lire et à méditer pour la suite. Thor, Erik, merci beaucoup.

Thor Berger [00:15:46] :

Merci, Tim.

Erik Prawitz [00:15:47] :

Merci beaucoup, Tim.

Tim Phillips [00:15:57] :

L'article s'intitule *Collaboration and Connectivity: Historical Evidence from Patent Records*. Les auteurs que vous avez entendus sont Thor Berger et Erik Prawitz. Il s'agit de l'article en prépublication numéro 18031 du CEPR.

Voiceover [00:16:17] :

Nous espérons que vous avez apprécié ce vox talk du Centre for Economic Policy Research. Si c'est le cas, laissez-nous un commentaire et parlez-en à vos amis. La semaine prochaine dans VoxTalks : La présence de demandeurs d'asile fait-elle baisser les prix des loyers dans le quartier environnant, et pourquoi ?