

L'impact de la formation professionnelle en France : une première exploration sur les données Défis du CEREQ*

Oliver CASSAGNEAU-FRANCIS^a,
Robert GARY-BOBO^b, Julie PERNAUDET^c
et Jean-Marc ROBIN^a

18 janvier 2019

Résumé

Sur la base des premières informations issues de l'enquête *Défis* du Cereq, mises à notre disposition fin 2017, et au cours de l'année 2018, nous nous livrons à un exercice préliminaire d'évaluation de l'impact de la formation professionnelle sur divers aspects des parcours individuels des travailleurs. La formation professionnelle est ici considérée comme un *traitement*, dont on estime l'impact sur divers résultats individuels. L'étude par moindres carrés ordinaires de l'effet de traitement de la formation est biaisé par le caractère endogène du recours à la formation (auto-sélection). Une méthode d'estimation par *différences de différences* montre que, si le recours individuel à la formation ne semble pas avoir d'impact causal significatif sur les salaires à court terme, il présente néanmoins un impact causal positif significatif sur d'autres variables comme l'accès au temps plein ou l'accès au CDI. Une analyse des mêmes questions par une méthode de *variables instrumentales* montre des effets positifs de la formation professionnelle sur la détention d'un CDI, d'un emploi à temps plein et même sur les salaires horaires. Les effets du traitement dépendent de la durée de la formation d'une manière assez nette : les durées courtes, entre 2 et 5 jours de formation, semblent favoriser l'accès au temps plein et au CDI ; les durées plus longues, de deux semaines au moins, semblent avoir un impact positif sur les salaires.

MOTS-CLEF : Formation Professionnelle, Salaires, CDI, Emploi, France, Econométrie Appliquée, données du CEREQ, DADS.

^a Sciences Po, Département d'économie, 28 rue des St Pères, 75007 Paris ; ^b CREST, ENSAE, 5 avenue Henry Le Châtelier, 91120 Palaiseau, France ; E-mail :robert.gary-bobo@ensae.fr ; ^c University of Chicago.

Table des matières

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introduction | 3 |
| 2 | Approche descriptive | 4 |
| 3 | Impact de la formation : approche par différence de différences | 8 |
| 3.1 | <i>Diff' in diff'</i> simple | 8 |
| 3.2 | Ajout de variables de contrôle | 12 |
| 3.3 | Traitement à intensité variable : effets de la durée de formation | 13 |
| 4 | Approche par variables instrumentales : le <i>nudge</i> | 16 |
| 5 | Conclusion | 20 |
| 6 | Annexes | 22 |
| 6.1 | Annexe A : statistiques descriptives | 22 |
| 6.1.1 | Caractéristiques des salariés et de leur entreprise | 22 |
| 6.1.2 | Formations suivies entre janvier 2014 et juin 2015 | 24 |
| 6.2 | Annexe B : moindres carrés ordinaires | 25 |
| 6.3 | Annexe C : <i>diff' in diff'</i> | 31 |
| 6.4 | Annexe D : variables instrumentales, résultats de la première étape | 39 |
| 7 | References | 43 |

1 Introduction

Nous présentons ici une première exploration économétrique de l'enquête Défis du CEREQ, réalisée sur la base des données mises à notre disposition à l'automne 2017 et dans l'année 2018. L'enquête Défis a été construite pour évaluer les effets de la formation professionnelle sur les carrières des travailleurs. Elle s'appuie sur un échantillon initial d'entreprises, dans lequel on a tiré un échantillon d'individus, et dont on suit ensuite les parcours sur le marché du travail, à travers des séquences d'emploi et de formation. L'enquête Défis est un panel en cours de constitution. Une particularité notable de ces données est l'appariement avec les données DADS de l'INSEE. Ces DADS permettent, en particulier, de disposer d'observations fiables des salaires des individus.

Sur la question de la formation professionnelle (ou *training*), il existe une importante littérature internationale en économie du travail et en économétrie appliquée, que nous n'entreprendrons pas de passer ici en revue. Il est tout de même utile de dire que la plupart des travaux empiriques sur cette question se heurtent à des difficultés pour estimer un effet dit *causal* de la formation. Cela est dû, pour l'essentiel semble-t-il, au fait que les individus qui investissent dans une formation constituent une population sélectionnée sur des caractéristiques individuelles en grande partie inobservables pour le statisticien. De ce fait, la corrélation, entre salaires et formation, par exemple, ne reflète pas un effet causal de la formation mais risque fort de ne traduire que le fait que les individus les plus prometteurs, les plus ambitieux ou les plus productifs sont aussi ceux qui choisissent de se former. Les aspects observés de leur réussite individuelle peuvent être attribués à leurs talents préexistants ou à leur environnement spécifique autant qu'à la formation qu'ils ont suivie. C'est d'ailleurs une difficulté à laquelle nous sommes confrontés avec l'enquête Défis.

Si on étudie l'impact de la formation d'une manière descriptive ou au moyen de régressions par la méthode des moindres carrés ordinaires, en ignorant le problème d'un potentiel biais d'endogénéité, on trouve bien une batterie d'effets significatifs positifs de la formation professionnelle sur les salaires, l'accès au CDI, l'accès à un emploi à temps plein, etc. Mais quelle part de cet effet est-elle vraiment imputable à la formation? Pour répondre à la question, nous avons d'abord estimé des *différences de différences* mises sous forme de régression et nous trouvons que, si la formation ne semble pas avoir d'effet sur les salaires dans la période qui suit immédiatement la formation ou une année plus tard, cette dernière a un impact causal significatif sur la détention d'un CDI et celle d'un emploi à temps plein.

Nous nous sommes ensuite livrés à un exercice d'estimation par *variables instrumentales*, au moyen de la méthode des doubles moindres carrés. La difficulté est ici de trouver un instrument raisonnable dans une masse de variables d'enquête presque toutes suspectes d'être endogènes. Nous proposons d'utiliser la *diffusion d'une information sur les formations dans l'entreprise* comme instrument. Ce choix semble raisonnable et l'information a bien semble-t-il un effet de

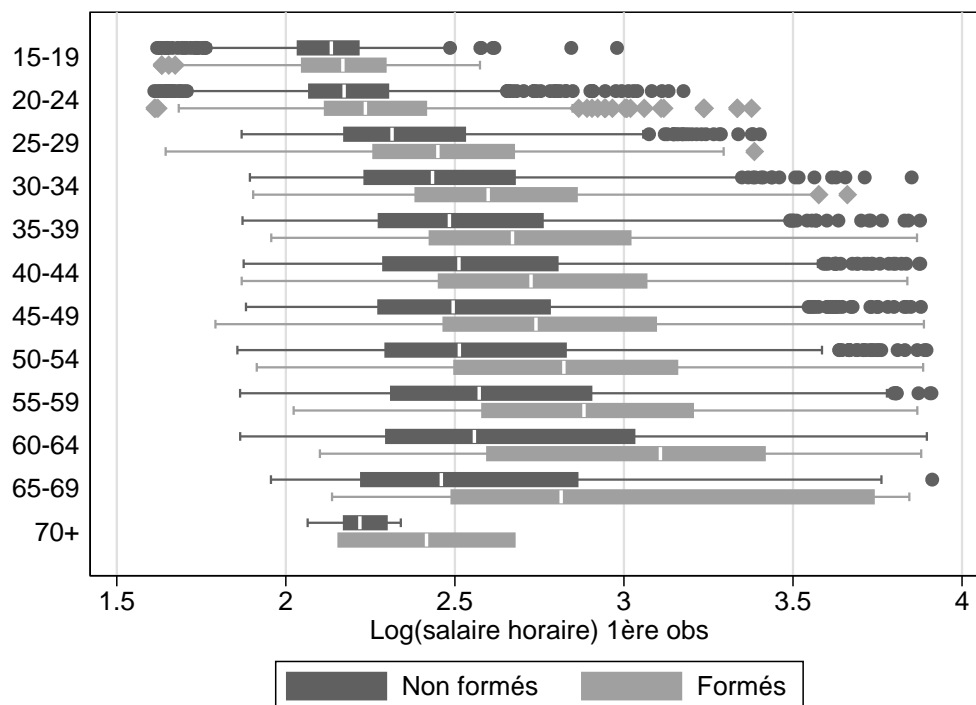
déclenchement, probablement un effet de “nudge” au sens de Richard Thaler (cf. Thaler et Sunstein (2008)).

L’usage de l’instrument ne révèle aucun impact de la formation lorsque celle-ci est étudiée comme traitement binaire. En revanche, en affinant l’étude du traitement par une décomposition en fonction de la durée de la formation reçue, on confirme les résultats obtenus par différence de différences sur la détention d’un CDI et d’un emploi à temps plein, et au surplus, on montre que l’effet de la formation varie avec la durée. Des durées courtes ont un impact positif sur la probabilité de détenir un CDI et un emploi à temps plein. On trouve aussi certains effets positifs, significatifs et non-négligeables sur les salaires horaires. Les résultats concernant le CDI et l’emploi à temps plein sont obtenus aussi bien par *différence de différences* que par *variables instrumentales*.

Dans ce qui suit, la section 2 présente quelques données descriptives. Les résultats obtenus par moindres carrés ordinaires sont donnés en annexe. La section 3 présente les estimations obtenues avec la méthode de la différence de différences ou DiD. La section 4 rend compte des estimations obtenues par la méthode des variables instrumentales. Une annexe réunit un certain nombre de résultats économétriques qui ne sont pas détaillés dans le corps du texte.

2 Approche descriptive

FIGURE 1 – Comparaison des formés et des non-formés par tranche d’âge



On peut illustrer par une figure le problème auquel le statisticien est confronté. La figure 1

montre la distribution du logarithme du salaire horaire (première observation fin 2013) dans l'échantillon par tranche d'âge, sous forme de boxplots. Ici, les traités sont ceux qui ont reçu une formation, quelle qu'elle soit, entre janvier 2014 et juin 2015, les non-traités n'ont pas reçu de formation durant la même période.

TABLE 1 – Comparaison des formés ($F = 1$) et non-formés ($F = 0$) selon les caractéristiques initiales

| Variable : | Moy. $F = 1$ | Moy. $F = 0$ | P-value différence | N |
|---|-----------------|-----------------|-----------------------|-------|
| Salaire horaire 1ère obs | 16.6 | 14.0 | 0.000 | 16066 |
| CDI 12/2013 | 90.0 | 83.4 | 0.000 | 16126 |
| Temps plein 12/2013 | 88.7 | 80.1 | 0.000 | 16126 |
| Manoeuvre ou ouvrier spécialisé | 5.1 | 9.1 | 0.000 | 16126 |
| Ouvrier qualifié, technicien d'atelier | 18.4 | 26.2 | 0.000 | 16126 |
| Agent de maîtrise | 11.2 | 7.4 | 0.000 | 16126 |
| Directeur général ou adjoint au directeur | 2.5 | 2.6 | 0.933 | 16126 |
| Technicien, dessinateur, VRP | 9.3 | 6.5 | 0.000 | 16126 |
| Instituteur, assistante sociale, catégorie B | 0.8 | 0.4 | 0.010 | 16126 |
| Professeur et personnel de catégorie A | 0.2 | 0.3 | 0.390 | 16126 |
| Employé de bureau, de commerce, catégories C et D | 20.9 | 27.6 | 0.000 | 16126 |
| NSP | 2.0 | 4.2 | 0.000 | 16126 |
| Secteur privé | 97.7 | 97.2 | 0.033 | 16126 |
| Aucun diplôme (ou certificat d'études primaires) | 3.7 | 8.9 | 0.000 | 16126 |
| Brevet des collèges, BEPC, brevet élémentaire | 2.9 | 4.8 | 0.000 | 16126 |
| CAP, BEP ou diplôme de ce niveau | 21.8 | 32.4 | 0.000 | 16126 |
| Baccalauréat général ou technologique | 8.5 | 9.1 | 0.176 | 16126 |
| Baccalauréat pro. ou diplôme de ce niveau | 10.0 | 9.6 | 0.302 | 16126 |
| Bac+2 (DEUG, BTS, DUT) | 20.7 | 14.9 | 0.000 | 16126 |
| Bac+3 (Licence générale ou professionnelle) | 8.0 | 5.4 | 0.000 | 16126 |
| Bac+4 (Maîtrise, Master 1) | 4.6 | 3.5 | 0.000 | 16126 |
| Grande école, école d'ingénieur, doctorat | 8.4 | 3.9 | 0.000 | 16126 |
| NSP | 0.6 | 1.1 | 0.000 | 16126 |
| En couple | 74.8 | 68.4 | 0.000 | 16126 |
| A des enfants à charge | 57.4 | 49.0 | 0.000 | 16126 |
| Nombre d'enfants à charge | 0.5 | 0.5 | 0.012 | 16126 |
| Français de naissance | 93.3 | 89.9 | 0.000 | 16126 |
| Année fin études tranche 1 | 4.2 | 10.5 | 0.000 | 16126 |
| Année fin études tranche 2 | 13.0 | 14.3 | 0.018 | 16126 |

Continue sur la page suivante...

... table 1 (suite)

| Variable : | Moy. $F = 1$ | Moy. $F = 0$ | P-value différence | N |
|---|-----------------|-----------------|-----------------------|-------|
| Année fin études tranche 3 | 24.3 | 22.1 | 0.001 | 16126 |
| Année fin études tranche 4 | 41.5 | 31.3 | 0.000 | 16126 |
| Année fin études tranche 5 | 10.9 | 9.8 | 0.024 | 16126 |
| Année fin études tranche 6 | 0.7 | 2.5 | 0.000 | 16126 |
| Année fin études tranche 7 | 1.0 | 3.2 | 0.000 | 16126 |
| Problème de santé ou handicap | 7.2 | 12.5 | 0.000 | 16126 |
| Au moins une période d'emploi avant 12/2013 | 62.7 | 61.7 | 0.234 | 16126 |
| Au moins une période d'emploi court avant 12/2013 | 43.9 | 44.2 | 0.729 | 16126 |
| Au moins une période de chômage avant 12/2013 | 16.8 | 20.8 | 0.000 | 16126 |
| Arrêt maladie d'au moins 1 an avant 12/2013 | 3.4 | 5.7 | 0.000 | 16126 |
| Arrêt pour reprise études ou foyer avant 12/2013 | 7.5 | 8.7 | 0.008 | 16126 |
| Nb jours entre les deux observations de salaire | 351.9 | 343.6 | 0.000 | 15955 |
| Taille entreprise tranche 1 | 4.3 | 8.5 | 0.000 | 16126 |
| Taille entreprise tranche 2 | 7.6 | 13.5 | 0.000 | 16126 |
| Taille entreprise tranche 3 | 12.1 | 17.1 | 0.000 | 16126 |
| Taille entreprise tranche 4 | 20.5 | 21.8 | 0.058 | 16126 |
| Taille entreprise tranche 5 | 9.1 | 7.2 | 0.000 | 16126 |
| Taille entreprise tranche 6 | 8.6 | 6.5 | 0.000 | 16126 |
| Taille entreprise tranche 7 | 7.4 | 6.2 | 0.006 | 16126 |
| Pourcentage CDD entreprise | 8.6 | 11.2 | 0.000 | 15769 |
| Pourcentage temps partiel entreprise | 10.6 | 14.6 | 0.000 | 15452 |
| Politique incitation individuelle entreprise | 72.4 | 60.0 | 0.000 | 16123 |
| Politique incitation collective entreprise | 78.5 | 64.5 | 0.000 | 16123 |
| Entreprise en partie sous-traitée | 40.6 | 34.7 | 0.000 | 16126 |
| Service RH dans l'entreprise | 89.6 | 81.5 | 0.000 | 16126 |

Note : Moy. F=1 donne la moyenne parmi les individus ayant reçu une formation entre 01/2014 et 06/2015, Moy. F=0 parmi les individus n'en ayant pas reçu au cours de cette période. La p-value de la différence correspond au test d'égalité des moyennes des deux sous-groupes. Pour les variables binaires, la proportion est donnée en pourcentage.

Sur la figure 1, on voit très nettement que le salaire des individus formés a systématiquement une médiane plus élevée, conditionnellement à la tranche d'âge. Mais ces salaires sont ceux de la dernière séquence d'emploi 2013 des DADS, ils ont donc été enregistrés avant que les individus entreprennent la formation qui les distingue comme "traités". La formation future n'a bien évidemment pas eu d'effet causal sur les salaires passés ; les données montrent que les individus

qui seront formés en 2014 ont déjà une distribution de salaires plus favorable en 2013. Les traités constituent donc une population sélectionnée. La difficulté vient de ce que les caractéristiques individuelles qui expliquent le recours à la formation ne sont pas complètement observables.

La comparaison des traités (formés) et des non-traités (non-formés), sur la base de caractéristiques observables, est donnée par la table 1. Dans cette table 1, la colonne repérée par F=1 donne la moyenne parmi les individus ayant reçu une formation entre janvier 2014 et juin 2015 ; la colonne F=0 donne la moyenne de la variable parmi les individus n'en ayant pas reçu au cours de cette même période ; N désigne le nombre d'observations. On remarque que les différences entre formés et non-formés sont presque toutes significatives. On retrouve des résultats classiques ; les travailleurs qui se forment sont systématiquement plus diplômés, ils ou elles sont plus souvent français, en couple, ils ou elles sont en meilleure santé, etc. L'annexe A fournit un certain nombre de statistiques descriptives de base sur l'échantillon que nous avons utilisé.

La table 2 résume les effets obtenus par moindres carrés ordinaires sur diverses variables de résultat (ou *outcomes*). On régresse le résultat de l'individu i en 2015, noté Y_i , sur l'indicatrice de traitement, notée T_i , qui prend la valeur 1 si i a reçu une formation démarrée après sa première observation de salaire (fin 2013) et avant sa seconde observation (fin 2014). Il y a un petit nombre d'individus qui avaient commencé une formation avant leur première observation de salaire en 2013 et ne l'avaient pas terminée avant cette même première observation : ces individus-là ne sont pas pris en compte pour l'estimation de l'effet de traitement dans ce qui suit. Soit X_i un vecteur de variables de contrôle. On se contente d'estimer par MCO l'équation,

$$Y_i = \alpha_0 + \alpha T_i + X_i \beta + u_i, \quad (1)$$

où α , α_0 et β sont des paramètres et u_i une erreur aléatoire. Si on en juge par les résultats de

TABLE 2 – Estimations naïves de l'effet de la formation par MCO

| Résultat | Coefficient de T | Ecart-type | P-value | N |
|------------------------------------|------------------|------------|---------|-------|
| log(salaire) 2014 | 0.034*** | 0.007 | 0.000 | 12374 |
| en CDI en juin 2015 | 0.040*** | 0.006 | 0.000 | 14561 |
| employé à temps plein en juin 2015 | 0.044*** | 0.007 | 0.000 | 14561 |
| salarié en juin 2015 | 0.025*** | 0.005 | 0.000 | 14561 |
| au chômage en juin 2015 | -0.019*** | 0.004 | 0.000 | 14561 |
| a changé de poste | 0.035*** | 0.008 | 0.000 | 14561 |
| a changé de fonction | 0.038*** | 0.008 | 0.000 | 14561 |
| le salaire a augmenté | 0.089*** | 0.010 | 0.000 | 14561 |
| la responsabilité a augmenté | 0.088*** | 0.010 | 0.000 | 14561 |
| l'autonomie a augmenté | 0.083*** | 0.010 | 0.000 | 14561 |
| les compétences ont augmenté | 0.137*** | 0.010 | 0.000 | 14561 |

Trois étoiles indiquent une significativité au seuil de 1%.

la table 2, la formation n’a que des effets positifs, nettement significatifs. Ces régressions sont estimées avec plus de 50 variables de contrôle, ce qui pourrait atténuer le potentiel biais de variable manquante. Mais en dépit de cela, il semble que ces variables de contrôle ne capturent qu’une partie des caractéristiques individuelles pertinentes. Les coefficients de la table 2 ne reflètent donc pas un effet causal de la formation sur ces variables de résultat.

Le détail de certaines de ces régressions est donné à l’annexe B. Nous passons maintenant à des stratégies d’estimation cherchant à identifier un effet causal de la formation.

3 Impact de la formation : approche par différence de différences

Etant donné la structure des données disponibles, il est trop tôt pour utiliser des méthodes d’économétrie des panels. Mais la possibilité d’observer l’état des individus à au moins deux périodes différentes permet un approche en termes de différence de différences. Plus précisément, nous mettons ce test sous forme de régression.

3.1 *Diff’ in diff’* simple

La variable de résultat, notée Y_{it} (par exemple le logarithme du salaire horaire), est observée pour chaque individu i à deux périodes $t = 0$ et $t = 1$ (par exemple, le salaire de la dernière séquence d’emploi des DADS 2013, et le salaire de la dernière séquence d’emploi des DADS 2014 — ou 2015).

Un modèle assez général, compatible avec l’étude de données de panel, pose qu’à chaque date t , la variable de résultat étudiée s’écrit

$$Y_{it} = a_i + b_t + \delta T_{it} + u_{it},$$

où T_{it} vaut 1 si l’individu i a reçu un traitement à la date t et 0 sinon, et où a_i est une variable aléatoire représentant les caractéristiques inobservables de i , évidemment corrélée avec T_{it} , tandis que u_{it} est un choc aléatoire indépendant et b_t est une fonction du temps. Par passage aux différences premières, on obtient un modèle de la forme,

$$Y_{it} - Y_{i,t-1} = \beta_t + \delta(T_{it} - T_{i,t-1}) + v_{it},$$

où l’effet inobservable additif disparaît. Spécialisons maintenant ce modèle au cas plus simple qui nous préoccupe ici. Il n’y a que deux périodes. La période $t = 0$ est désignée comme “avant” ; la période $t = 1$ est désignée comme “après”. Soit A_t l’indicatrice qui vaut 1 après et 0 avant. Soit T_i l’indicatrice de traitement qui signifie qu’une formation a eu lieu (a été entamée) entre les deux observations de salaire, faites respectivement en $t = 1$ et en $t = 0$. Nous avons par définition ici $T_{i0} = 0$, et on peut écrire $T_{it} = A_t T_i$. Reprenant l’analyse présentée dans Angrist et Pischke (2009, chap. 5), admettons au surplus que les effets individuels inobservables a_i s’écrivent

$a_i = \alpha + \gamma T_i$, auquel s'ajoute un terme aléatoire de moyenne nulle, indépendant de T_i (tous les individus traités sont en moyenne de type $\alpha + \gamma$). Alors, on obtient le modèle plus particulier suivant,

$$Y_{it} = \alpha + \beta A_t + \gamma T_i + \delta A_t.T_i + u_{it}, \quad (2)$$

où les paramètres à estimer sont $(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$ et u_{it} est un résidu aléatoire de moyenne nulle. Ce modèle permet d'estimer le paramètre d'intérêt δ aussi bien que sa forme générale. Posons $\Delta Y_i = Y_{i1} - Y_{i0}$. On a donc, en passant aux différences premières,

$$\Delta Y_i = \beta + \delta T_i + u_{i1} - u_{i0}. \quad (3)$$

On peut remarquer que l'effet du temps est ici $\beta_t = \beta A_t$ et le résidu est $v_i = u_{i1} - u_{i0}$. On tire alors aisément,

$$\mathbb{E}(\Delta Y_i | T_i = 1) - \mathbb{E}(\Delta Y_i | T_i = 0) = \delta, \quad (4)$$

où \mathbb{E} est l'opérateur espérance, ce qui justifie que ce modèle soit appelé *différence de différences*, mise sous forme de régression (désormais DiD).

En résumé, sous l'hypothèse que le monde des traités et celui des non-traités sont parallèles (additivité des effets), l'effet causal de traitement de la formation est donné par l'estimateur des MCO de δ , coefficient de l'interaction $A_t \times T_i$ dans l'équation (2). On prend en compte la dépendance entre u_{i0} et u_{i1} en formant des clusters pour chaque individu i . Les écarts-types sont estimés en tenant compte de ces clusters. Notons au passage que pour ces régressions DiD, le nombre d'observations N est le nombre de paires (i, t) . Il peut y avoir des observations manquantes de Y_{i1} pour certains i , et N peut donc être impair, car on utilise $(i, 0)$ mais pas $(i, 1)$. La table 3 donne les résultats d'une régression DiD sur le modèle de l'équation (2). On ne peut pas rejeter l'hypothèse que $\delta = 0$, dans le cas du salaire horaire. La conclusion qui s'impose est l'absence d'effet causal du traitement sur le salaire horaire.

TABLE 3 – Impact causal sur Log(salaire horaire) 2014, par DiD

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|------------------------------|-------------|------------|---------|
| Log(salaire horaire) | | | |
| Interaction | -0.000 | 0.005 | 0.979 |
| Traité | 0.189*** | 0.009 | 0.000 |
| Après | 0.066*** | 0.003 | 0.000 |
| Constante | 2.535*** | 0.004 | 0.000 |

Note : N=28483. Les estimations des écarts-type sont robustes. * pour p-value<0.1, ** pour p-value<0.05 et *** pour p-value<0.01.

Le même exercice peut être réalisé avec un salaire horaire mesuré un an plus tard (à peu près), puisque nous disposons d'un salaire tiré des DADS pour la dernière période d'emploi 2015. On obtient les résultats de la table 4. Nous ne trouvons donc pas d'effet causal significatif du traitement T sur le salaire, même un an plus tard.

En revanche, l'impact du traitement T sur la détention d'un CDI est positif et significatif. La variable de résultat vaut ici 1 si l'individu i a un contrat à durée déterminée en juin 2015, et 0 sinon. Les résultats de la régression DiD, sur le modèle de l'équation (2), sont données par la table 5 : le coefficient δ est très significatif. La probabilité d'avoir un CDI en 2015 augmente de 0,044, soit 4 points de pourcentage environ, suite à la formation. La formation diminue donc la précarité, et on peut soutenir que l'effet estimé est causal, sous l'hypothèse d'évolution parallèle décrite plus haut.

TABLE 4 – Impact causal sur Log(salaire horaire) 2015, par DiD

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Err. type | P-value |
|------------------------------|-------------|-----------|---------|
| Log(salaire horaire) | | | |
| Interaction | 0.000 | 0.006 | 0.940 |
| Traité | 0.190*** | 0.008 | 0.000 |
| Après | 0.092*** | 0.004 | 0.000 |
| Constante | 2.504*** | 0.005 | 0.000 |

Note : N=27945. Les erreurs types sont robustes. * pour p-value<0.1, ** pour p-value<0.05 et *** pour p-value<0.01.

TABLE 5 – Impact sur l'accès au CDI, par DiD

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|------------------------------|-------------|------------|---------|
| CDI | | | |
| Interaction | 0.044*** | 0.006 | 0.000 |
| Traité | 0.079*** | 0.006 | 0.000 |
| Après | -0.066*** | 0.003 | 0.000 |
| Constante | 0.840*** | 0.003 | 0.000 |

Note : N=31036. Les estimations des écarts-type sont robustes. * pour p-value<0.1, ** pour p-value<0.05 et *** pour p-value<0.01.

On obtient des conclusions similaires lorsque la variable de résultat vaut 1 si l'individu i a un emploi à temps plein. C'est ce que montre la table 6. La probabilité d'avoir un emploi à temps plein en 2015 augmente de 0,059, en moyenne, pour les traités. On remarque que sur cette dernière table, le coefficient de A_t est négatif : la précarité aurait donc en quelque sorte nettement moins augmenté en moyenne pour les individus traités, s'ils n'avaient pas été traités, d'après les hypothèses d'additivité qui justifient l'approche par DiD.

TABLE 6 – Impact sur l'accès au temps plein, par DiD

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|------------------------------|-------------|------------|---------|
| Temps plein | | | |
| Interaction | 0.059*** | 0.006 | 0.000 |
| Traité | 0.084*** | 0.006 | 0.000 |
| Après | -0.089*** | 0.004 | 0.000 |
| Constante | 0.813*** | 0.004 | 0.000 |

Note : N=31036. Les estimations des écarts-type sont robustes. * pour p-value<0.1, ** pour p-value<0.05 et *** pour p-value<0.01.

Enfin, pour mémoire, et pour faciliter la comparaison avec ce qui suit, nous avons estimé de simples régressions en différences, $\Delta Y_i = \beta + \delta T_i + v_i$. Ces régressions doivent estimer le même effet de traitement δ que les DiD, d'après l'équation (3). Les résultats obtenus sont résumés dans la table 7.

TABLE 7 – Effet de la formation sur les résultats en différence, sans contrôles

| <i>Variable de résultat</i> | Coefficient de T | Ecart-type | P-value | N observations |
|-----------------------------|------------------|------------|---------|----------------|
| log(salaire) 2013-2014 | -0.002 | 0.005 | 0.598 | 13001 |
| log(salaire) 2013-2015 | -0.002 | 0.005 | 0.713 | 12457 |
| CDI | 0.044*** | 0.006 | 0.000 | 15518 |
| employé à temps plein | 0.059*** | 0.006 | 0.000 | 15518 |

*** indiquent une significativité au seuil de 1%

3.2 Ajout de variables de contrôle

On peut étendre l’analyse qui précède en introduisant des variables de contrôle (cf. à nouveau, l’exposé de Angrist et Pischke (2009)). Nous considérons ici des contrôles qui ne varient pas avec le temps, mais sont mesurés au niveau individuel. Notons X_i le vecteur de variables de contrôle. Nous avons considéré le modèle suivant,

$$Y_{it} = \alpha + \beta A_t + \gamma T_i + \delta A_t.T_i + X_i\eta + u_{it}, \quad (5)$$

où les paramètres à estimer sont $(\alpha, \beta, \gamma, \delta, \eta)$ et u_{it} est un résidu aléatoire de moyenne nulle. Cette équation (5) est une extension du modèle DiD mis sous forme de régression (2) où on admet que l’effet individuel des non-traités puisse dépendre de caractéristiques individuelles observables X_i . Ces variables de contrôle sont ici constantes dans le temps. Il est aisé de vérifier que la propriété (4) est toujours satisfaite, donc c’est un “DiD avec contrôles”. Nous avons estimé ce modèle pour évaluer la robustesse de nos résultats, qui sont présentés à l’annexe C.

Le résultat de la table 3 résiste à l’introduction de variables de contrôle : le détail des résultats d’estimation avec contrôles est donné dans l’annexe C, table 20.

Les résultats de la table 4 restent essentiellement les mêmes après l’introduction des contrôles, ce que l’on peut apprécier sur la table 21 de l’annexe C.

La conclusion provisoire à laquelle nous aboutissons à ce point de notre étude est donc l’absence d’un effet causal positif significatif sur le salaire horaire, même au bout d’un an. Il sera intéressant d’étudier si les formations entreprises en 2014 (et en 2013) ont des effets positifs significatifs sur les salaires de fin 2016 et fin 2017, lorsque ces informations seront disponibles.

Les résultats des tables 5 et 6 semblent robustes. L’annexe C donne le détail de régressions DiD complétées par des variables de contrôle, décrites par les tables 22 et 23, et la conclusion reste la même, le coefficient de l’interaction $A.T$ ne variant que très peu.

Pour évaluer la robustesse, nous avons aussi réestimé ces effets de traitement avec une régression des différences de la forme,

$$\Delta Y_i = \beta_0 + \beta_1 T_i + X_i\beta_2 + v_i, \quad (6)$$

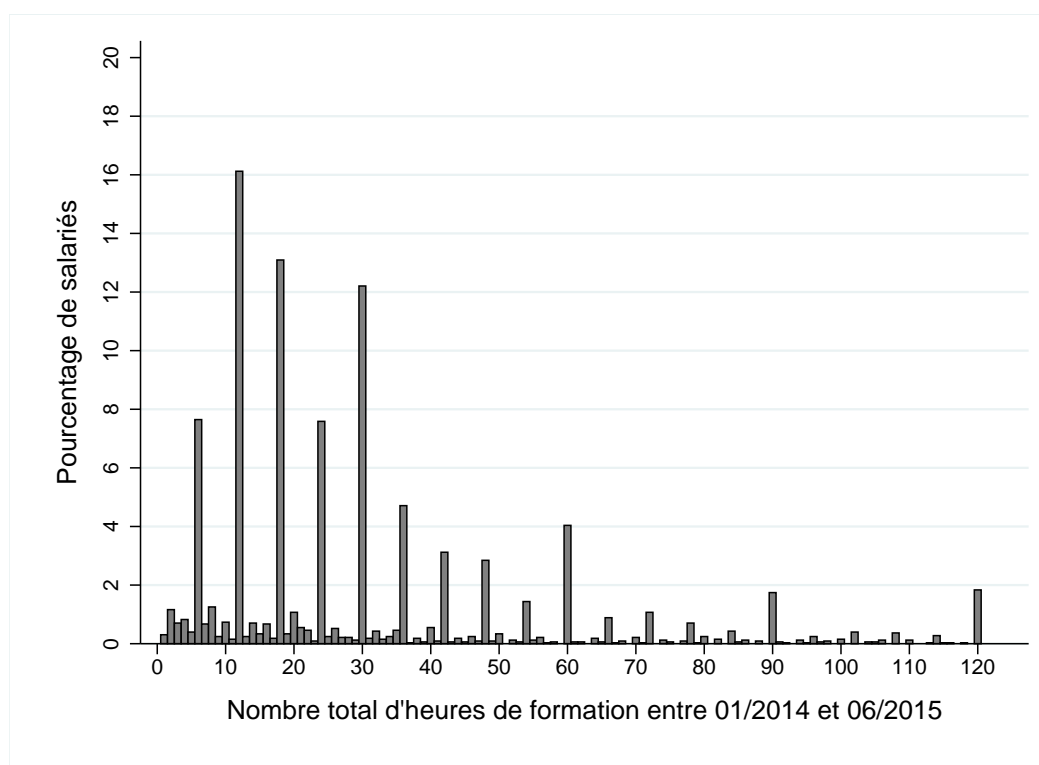
où $(\beta_0, \beta_1, \beta_2)$ sont des paramètres et v_i est un résidu aléatoire de moyenne nulle. On remarquera que la spécification n’est pas ici la même que celle de (5) ou de la table (7) ci-dessus, puisque les contrôles sont ici supposés agir sur les différences ΔY_i . Le paramètre d’intérêt est β_1 . On s’attend à ce que ce paramètre soit tout de même proche de δ . Mais il est possible que les contrôles aient un impact sur la vitesse de changement des variables autant que sur leur niveau. En réalité, ce changement de spécification ne donne rien de spectaculaire. En particulier, les contrôles X_i en niveau n’ont pratiquement pas d’effet sur les salaires en différences premières. Les estimations de (6), obtenues par MCO, sont résumés dans la table 8.

TABLE 8 – Effet de la formation sur les résultats en différence, avec contrôles

| <i>Variable de résultat</i> | Coefficient de T | Ecart-type | P-value | N observations |
|-----------------------------|------------------|------------|---------|----------------|
| log(salaire) 2013-2014 | 0.006 | 0.005 | 0.178 | 12355 |
| log(salaire) 2013-2015 | 0.007 | 0.005 | 0.178 | 11827 |
| CDI | 0.017*** | 0.006 | 0.005 | 14561 |
| employé à temps plein | 0.036*** | 0.006 | 0.000 | 14561 |

*** indiquent une significativité au seuil de 1%

FIGURE 2 – Distribution de la durée de formation (janvier 2014-juin 2015)



3.3 Traitement à intensité variable : effets de la durée de formation

Les résultats obtenus ci-dessus par une méthode de *diff-in-diff* montrent donc bien l'existence d'effets positifs sur l'accès au CDI et l'accès au temps plein, bien que l'effet sur les salaires soit évanescent. Nous essayons maintenant d'estimer un effet causal de l'intensité de traitement, c'est à dire ici, la durée de la formation, par une généralisation supplémentaire de notre modèle de différence de différences. Au préalable, nous construisons et examinons une variable de *durée de formation* professionnelle. L'enquête Défis enregistre des réponses des individus concernant la durée de leur formation qui peuvent être exprimées en heures, en jours ou en mois. Nous avons tout d'abord constitué une variable de durée en heures en utilisant un mode de conversion habituel en ce domaine, recommandé par les statisticiens du Céreq. Une journée de formation

correspond à 6 heures, une semaine à 30 heures et un mois à 120 heures de formation. La conversion en heures est conventionnelle, et il se peut donc que certains individus déclarant une semaine, par exemple, aient en réalité suivi une formation de plus ou de moins de 30h. Nous faisons l’hypothèse que les erreurs ainsi commises sont aléatoires. L’histogramme des durées de formation en heures (où les plus grandes durées sont tronquées pour des raisons de lisibilité) est représenté sur la figure 2. Il est aisé de voir que cette distribution présente des masses à certains points qui correspondent à respectivement, 1 journée, 2 journées, 3 et 4 journées, puis 1 semaine, 2 semaines, etc. Nous contruisons une batterie de 8 indicatrices de durée qui englobent ces points, tout en nous assurant qu’il y a assez d’individus dans l’échantillon qui ont ces durées de formation. Notons $D_{i1}, D_{i2}, \dots, D_{i8}$ ces indicatrices ; D_{i1} vaut 1 si la durée de formation est inférieure à une journée pour l’individu i et zéro sinon ; D_{i2} vaut 1 cette durée est comprise entre 1 et 2 jours, etc. Enfin, D_{i8} indique les durées supérieures à 1 mois. Cette construction donne quelques résultats intéressants. On estime le modèle suivant, (avec les notations utilisées plus haut)

$$Y_{it} = \alpha + \beta A_t + \sum_{k=1}^8 \gamma_k T_i \cdot D_{ik} + \sum_{k=1}^8 \delta_k A_t \cdot T_i \cdot D_{ik} + X_i \eta + u_{it}, \quad (7)$$

où, cette fois, chaque indicatrice de traitement D_k a un coefficient propre γ_k et un coefficient d’interaction, δ_k , qui doit capturer l’effet causal de la formation sur le résultat Y . En se concentrant sur la liste des δ_k , on obtient un profil estimé d’effets de traitement, en fonction de sa durée. L’exercice ne donne aucun résultat significatif sur les salaires : les δ_k sont nuls, en substance. En revanche, les résultats positifs sur l’accès au CDI et à un emploi à temps plein se trouvent confirmés et affinés.

TABLE 9 – Impact sur le CDI de la durée totale de formation 01/2014-06/2015, par DiD

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|------------------------------|-------------|------------|---------|
| CDI | | | |
|]0, 1] jour | 0.046*** | 0.016 | 0.005 |
|]1, 2] jours | 0.058*** | 0.011 | 0.000 |
|]2, 3] jours | 0.066*** | 0.014 | 0.000 |
|]3, 4] jours | 0.063*** | 0.016 | 0.000 |
|]4, 5] jours | 0.057*** | 0.011 | 0.000 |
|]1, 2] semaines | 0.046*** | 0.011 | 0.000 |
|]2, 4] semaines | 0.057*** | 0.018 | 0.001 |
| > 1 mois | -0.060*** | 0.021 | 0.004 |

Note : N=29122. Les écarts-types sont estimés d’une manière robuste. * pour p-value<0.1, ** pour p-value<0.05 et *** pour p-value<0.01.

La table 9 donne les estimations des coefficients d'interaction δ_k . On voit que ces coefficients sont tous très significatifs et positifs pour des durées courtes de formation. Il y a (à peu près) un profil croissant puis décroissant (quasi-concave) de l'impact de la durée de formation sur la détention du CDI. D'autres estimations utilisant une décomposition plus fine des longues durées nous ont montré que l'impact des formations sur le CDI tend à devenir négatif pour des durées plus longues que 1 mois. Les résultats suggèrent que la durée optimale de formation, du point de vue de cet indicateur de précarité, serait de 2 à 4 jours.

TABLE 10 – Impact sur l'emploi à temps plein de la durée totale de formation 01/2014-06/2015, par DiD

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|------------------------------|-------------|------------|---------|
| Temps plein | | | |
|]0, 1] jour | 0.056*** | 0.017 | 0.001 |
|]1, 2] jours | 0.073*** | 0.012 | 0.000 |
|]2, 3] jours | 0.063*** | 0.013 | 0.000 |
|]3, 4] jours | 0.079*** | 0.017 | 0.000 |
|]4, 5] jours | 0.067*** | 0.013 | 0.000 |
|]1, 2] semaines | 0.057*** | 0.011 | 0.000 |
|]2, 4] semaines | 0.063*** | 0.019 | 0.001 |
| > 1 mois | -0.017 | 0.022 | 0.425 |

Note : N=29122. Les écarts-types sont estimés d'une manière robuste. * pour p-value<0.1, ** pour p-value<0.05 et *** pour p-value<0.01.

L'étude de l'emploi à temps plein donne des résultats voisins. La table 10 donne les estimations des coefficients d'interaction δ_k lorsque le résultat considéré est un emploi à temps plein. On voit que ces coefficients sont, là encore, très significatifs et positifs pour des durées de formation inférieures à un mois. Il y a un profil (plus ou moins) quasi-concave de l'impact de la durée de formation sur l'emploi à temps plein. Les résultats suggèrent que la durée optimale, du point de vue de cet indicateur de précarité, serait de 3 à 4 jours.

La décomposition du traitement en indicatrices des différentes durées de formation met à jour une nette variabilité des effets de traitement. Le fait de considérer plusieurs indicatrices, en donnant une plus grande flexibilité au modèle, permet de mettre en évidence des effets significatifs. Passons maintenant à une tentative d'instrumenter le recours à la formation.

4 Approche par variables instrumentales : le *nudge*

Nous avons recherché une variable qui puisse raisonnablement servir d’instrument pour le recours à la formation. La tâche n’est pas aisée puisque l’enquête Défis comporte de nombreuses réponses qualitatives à des questions qui sont typiquement des variables endogènes. Nous avons donc cherché du côté des caractéristiques de l’entreprise employant l’individu. Nous nous sommes intéressés à la question 431, qui permet de construire un instrument binaire très simple : si l’entreprise diffuse ou non de l’information sur les formations.

Avant tout, il faut vérifier que cette variable, notée Z_i , a suffisamment de “force” pour expliquer le recours à la formation de l’individu, avec une régression, dite de première étape, de la forme,

$$T_i = b_0 + b_1 Z_i + X_i b_2 + \xi_i, \quad (8)$$

où (b_0, b_1, b_2) sont des paramètres à estimer et ξ_i est un terme aléatoire. Deux variantes de ces régressions de première étape sont présentées dans l’annexe D, dans les tables 24 et 25. Le nombre d’observations varie d’une variante à l’autre selon l’échantillon disponible pour l’estimation (on a 12367 individus quand la variable de résultat est le salaire horaire 2015, cf. table 24 ; on a 14553 observations pour les variables de résultat qualitatives, cf. table 25). Le coefficient b_1 de la variable instrumentale “information sur les formations”, de l’ordre de 0,031-0,037, a un t de student de l’ordre de 4. Nous avons donc bien un effet positif, significatif, sans ambiguïté, de l’information sur le recours à la formation des individus. Notre interprétation est que cette information, quand elle est délivrée dans l’entreprise, joue comme un *nudge*, un “coup de pouce” au sens de Thaler (cf. Thaler et Sunstein (2008)), et détermine effectivement des individus à se former, alors qu’ils ne l’auraient pas fait sinon.

On doit s’interroger sur l’exogénéité de l’instrument dans la régression de première étape, qui détermine le choix de se former, et ensuite, sur l’indépendance des résultats potentiels du traitement et de l’instrument, conditionnellement aux variables de contrôle, dans le cas où on s’intéresse à des résultats binaires. Enfin, nous devons évaluer la crédibilité de l’hypothèse d’indépendance du résidu de la régression de salaire et de l’instrument, conditionnellement aux variables de contrôle, dans l’équation d’intérêt, c’est à dire,

$$Y_i = a_0 + a_1 T_i + X_i a_2 + \zeta_i, \quad (9)$$

où (a_0, a_1, a_2) sont des paramètres à estimer et ζ_i est un terme aléatoire.

Sur le premier point, il semble raisonnable de supposer que, par exemple, l’existence de campagnes d’information dans l’entreprise est indépendante des caractéristiques inobservables de l’individu, surtout conditionnellement à un grand nombre de variables de contrôle décrivant aussi bien l’individu que son employeur. Pour les mêmes raisons, il est tout aussi raisonnable de supposer que la capacité d’un individu donné à tirer profit d’une formation est indépendante du fait que cette entreprise fasse des campagnes d’information sur ce sujet, surtout si on contrôle

pour la taille de l'entreprise, le niveau de diplôme de l'individu, etc. Nous admettrons donc la validité de l'instrument choisi : Z_i est indépendant de ξ_i et de ζ_i conditionnellement à X_i .

Nous avons ensuite utilisé cet instrument-nudge pour estimer l'impact causal de la formation, mise sous forme d'une variable indicatrice comme dans la section qui précède, sur divers résultats d'intérêt. La table 11 résume ces résultats.

TABLE 11 – Estimations de l'effet de la formation par variables instrumentales

| Résultat | Coefficient de T | Ecart-type | P-value |
|------------------------------------|------------------|------------|---------|
| log(salaire) ^a 2014 | 0.262 | 0.213 | 0.219 |
| log(salaire) ^b 2015 | 0.059 | 0.163 | 0.717 |
| en CDI en juin 2015 | 0.116 | 0.257 | 0.653 |
| employé à temps plein en juin 2015 | -0.052 | 0.268 | 0.847 |
| salarié en juin 2015 | 0.201 | 0.231 | 0.384 |
| au chômage en juin 2015 | -0.166 | 0.185 | 0.368 |
| a changé de poste | 0.294 | 0.270 | 0.276 |
| a changé de fonction | 0.092 | 0.251 | 0.713 |
| le salaire a augmenté | 0.520 | 0.355 | 0.143 |
| la responsabilité a augmenté | 0.461 | 0.344 | 0.180 |
| l'autonomie a augmenté | 0.063 | 0.328 | 0.849 |
| les compétences ont augmenté | 0.682* | 0.371 | 0.066 |

N = 14553 partout sauf ^a12367 et ^b11844 observations.

Méthode d'estimation : doubles moindres carrés.

Les résultats de la table 11 sont décevants. Certes, les coefficients ont presque tous le bon signe, mais la précision qu'on avait avec les moindres carrés ordinaires (table 2) a beaucoup baissé en passant aux doubles moindres carrés : les coefficients ne sont pas significativement différents de zéro, et d'assez loin. C'est un problème classique. On pourrait s'imaginer que le passage aux doubles moindres carrés a fait perdre beaucoup de précision, et que les coefficients sont bien positifs pour la plupart des résultats. Au vu de ces premières estimations, il est tentant de conclure que la formation n'a aucun effet significatif, sur aucune des variables dont la liste apparaît dans la table 11.

Cela dit, en forçant le coefficient du traitement T à prendre une seule valeur moyenne, on déguise une partie intéressante de la réalité. Il se peut que l'effet positif des formations courtes soit masqué par un effet nul ou même négatif des formations longues. En réalité, si on affine un peu cette recherche, en tenant compte du fait que les effets de traitement ont un profil variable avec la durée de la formation, comme on l'a vu plus haut, des résultats apparaissent beaucoup plus clairement. Nous allons donc utiliser les variables indicatrices de durée de formation par tranches définies plus haut, les D_k , dans une équation que nous estimerons par variables instrumentales

(doubles moindres carrés). La première étape, ou équation auxiliaire, comportera 8 instruments, qui sont simplement construits comme les interactions de notre instrument-nudge avec les 8 indicatrices de durée de formation, à savoir, on introduit les instruments $Z_{ik} = Z_i \cdot D_{ik}$ pour tout $k = 1, \dots, 8$. L'équation d'intérêt devient alors,

$$Y_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^8 \alpha_k T_i \cdot D_{ik} + X_i \beta + \zeta_i, \quad (10)$$

où $(\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_8, \beta)$ sont des paramètres à estimer et ζ_i est un terme aléatoire de moyenne nulle. Les contrôles X_i sont les mêmes que précédemment : la liste en est longue.

Cette approche n'est valable qu'au prix d'une hypothèse qui permet de considérer les Z_k comme des instruments. Il faut faire l'hypothèse que si T_i , le fait d'avoir été formé (quelle que soit la durée de la formation), est bien endogène, en revanche, la durée D_{ik} est indépendante de T_i , conditionnellement à X_i . Cette approche simple a le mérite de donner quelques résultats intéressants, et en tout état de cause, il serait difficile de trouver 8 instruments pour les variables $T_i \cdot D_{ik}$.

Avec le logarithme des taux de salaire, on obtient les résultats décrits par la table 12.

TABLE 12 – Impact de la durée totale de formation 01/2014-06/2015, sur le log-salaire horaire, par variables instrumentales

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|------------------------------|-------------|------------|---------|
| Log(salaire horaire) | | | |
|]0, 1] jour | -0.002 | 0.018 | 0.927 |
|]1, 2] jours | 0.012 | 0.014 | 0.398 |
|]2, 3] jours | 0.017 | 0.016 | 0.314 |
|]3, 4] jours | 0.044** | 0.020 | 0.032 |
|]4, 5] jours | 0.017 | 0.016 | 0.282 |
|]1, 2] semaines | 0.047*** | 0.014 | 0.001 |
|]2, 4] semaines | 0.090*** | 0.023 | 0.000 |
| > 1 mois | 0.055*** | 0.019 | 0.004 |

Note : N=12367. Les écarts-types sont estimés d'une manière robuste. * pour p-value <0.1, ** pour p-value <0.05 et *** pour p-value <0.01. Estimé par doubles moindres carrés, les variables Z_k étant utilisées comme instruments. Les variables de contrôle utilisées sont les mêmes que celles qui apparaissent dans les tables de l'annexe C.

TABLE 13 – Impact de la durée totale de formation 01/2014-06/2015 sur la détention d'un CDI, par variables instrumentales

| <i>Variable dépendante :</i> CDI | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|-------------------------------------|-------------|------------|---------|
|]0, 1] jour | 0.067*** | 0.017 | 0.000 |
|]1, 2] jours | 0.083*** | 0.012 | 0.000 |
|]2, 3] jours | 0.061*** | 0.013 | 0.000 |
|]3, 4] jours | 0.058*** | 0.015 | 0.000 |
|]4, 5] jours | 0.079*** | 0.011 | 0.000 |
|]1, 2] semaines | 0.034*** | 0.011 | 0.003 |
|]2, 4] semaines | 0.032* | 0.018 | 0.074 |
| > 1 mois | -0.096*** | 0.022 | 0.000 |

Note : N=14553. Les écarts-types sont estimés d'une manière robuste. * pour p-value < 0.1, ** pour p-value < 0.05 et *** pour p-value < 0.01. Estimation par doubles moindres carrés, les variables Z_k étant utilisées comme instruments. La liste de variables de contrôle est la même que dans l'annexe C.

TABLE 14 – Impact de la durée totale de formation, 01/2014-06/2015, sur la détention d'un emploi à temps plein, par variables instrumentales

| <i>Variable dépendante :</i> Temps plein | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|---|-------------|------------|---------|
|]0, 1] jour | 0.053** | 0.021 | 0.013 |
|]1, 2] jours | 0.068*** | 0.014 | 0.000 |
|]2, 3] jours | 0.056*** | 0.016 | 0.001 |
|]3, 4] jours | 0.052*** | 0.019 | 0.005 |
|]4, 5] jours | 0.059*** | 0.014 | 0.000 |
|]1, 2] semaines | 0.039*** | 0.013 | 0.002 |
|]2, 4] semaines | 0.027 | 0.020 | 0.183 |
| > 1 mois | -0.031 | 0.022 | 0.166 |

Note : N=14553. Les écarts-types sont estimés d'une manière robuste. * pour p-value < 0.1, ** pour p-value < 0.05 et *** pour p-value < 0.01. Estimation par doubles moindres carrés, les variables Z_k étant utilisées comme instruments. La liste de variables de contrôle est la même que dans l'annexe C.

Nous trouvons donc le résultat, assez surprenant au vu de nos autres estimations, que les formations d'une certaine durée (1 à 4 semaines, plus de 1 mois) ont un impact causal positif sur les salaires. Les effets ne sont pas négligeables car ils peuvent être de 4 à 9%.

La table 13 donne les résultats des doubles moindres carrés lorsque la variable expliquée est l'indicatrice de CDI (observé en juin 2015). A nouveau, les effets sont très significatifs, et loin d'être négligeables : les traités ont une probabilité plus élevée de détenir un CDI, de l'ordre de 6 à 8%, et pour des formations courtes (moins de 15 jours).

Enfin, la table 14 donne les résultats obtenus par double moindres carrés quand la variable expliquée est la présence d'un emploi à temps plein (en juin 2015). Les conclusions sont voisines des précédentes. Les effets positifs significatifs sont du même ordre de grandeur et nettement concentrés sur les durées courtes, inférieures à 2 semaines.

On sait que l'effet estimé par variables instrumentales est un effet de traitement local de la formation (un LATE, au sens de Imbens et Angrist (1994)). On peut donc imaginer qu'un autre instrument aurait mis en évidence des effets positifs pour d'autres durées, ou pour les mêmes durées, mais avec des effets différents. Cependant, le fait que la publicité paraisse susceptible d'influencer toutes sortes d'individus, indépendamment de leur aptitude à en tirer profit, peut conduire à la conclusion d'une certaine efficacité de la formation sur les salaires, même à court terme (ainsi que sur la détention d'un CDI et d'un travail à temps plein). La formation n'aurait donc pas que des effets de sélection — effets par ailleurs très forts, que la table 2 met bien en évidence. Le scepticisme reste cependant une conclusion rationnelle : en effet, si la publicité n'attire vers la formation que des individus qui s'avèrent très capables de progresser, alors, notre instrument est invalide, et on ne sait en fait que peu de choses de l'effet causal de la formation.

5 Conclusion

Nous avons mis en évidence le fait que le recours à la formation professionnelle est une variable endogène, probablement déterminée par diverses caractéristiques de l'individu qui sont inobservables pour l'économètre. La corrélation observée entre formation et divers résultats individuels comme le salaire horaire et l'accès au CDI, ne reflète donc probablement pas (uniquement) une causalité. Pourtant, en utilisant une méthode de différence de différences, on met en évidence un effet positif de la formation sur la probabilité de détenir un emploi à temps plein et sur celle de détenir un contrat à durée déterminée. Une tentative d'instrumenter le recours à la formation donne des estimations qui confirment les résultats précédents. Nous avons également mis en évidence l'effet variable de la formation en fonction de sa durée : des durées courtes favorisent l'accès au CDI et à l'emploi à temps plein ; des durées plus longues semblent avoir un certain effet positif sur les salaires horaires. La prudence reste cependant de mise, tant que la robustesse

de ces quelques résultats positifs n'aura pas été éprouvée au moyen de données plus nombreuses. Il faut en effet des données nombreuses et plus de recul pour estimer correctement d'éventuels effets de la formation, qui sont difficiles à saisir. Une recherche plus poussée est nécessaire.

6 Annexes

6.1 Annexe A : statistiques descriptives

6.1.1 Caractéristiques des salariés et de leur entreprise

TABLE 15 – Description des caractéristiques des salariés et de leur entreprise

| Variable : | Moyenne | Ecart-type | N |
|---|---------|------------|-------|
| Homme | 68.6 | 46.4 | 16126 |
| Salaire horaire 1ère obs | 15.0 | 11.0 | 16066 |
| CDI 12/2013 | 86.0 | 34.7 | 16126 |
| Temps plein 12/2013 | 83.5 | 37.1 | 16126 |
| Formation commencée après 2nde obs salaire | 18.5 | 38.8 | 16126 |
| Manoeuvre ou ouvrier spécialisé | 7.6 | 26.4 | 16126 |
| Ouvrier qualifié, technicien d'atelier | 23.1 | 42.2 | 16126 |
| Agent de maîtrise | 8.9 | 28.4 | 16126 |
| Directeur général ou adjoint au directeur | 2.5 | 15.8 | 16126 |
| Technicien, dessinateur, VRP | 7.6 | 26.5 | 16126 |
| Instituteur, assistante sociale, catégorie B | 0.6 | 7.5 | 16126 |
| Professeur et personnel de catégorie A | 0.3 | 5.3 | 16126 |
| Employé de bureau, de commerce, catégories C et D | 25.0 | 43.3 | 16126 |
| NSP | 3.3 | 18.0 | 16126 |
| Secteur privé | 97.4 | 16.0 | 16126 |
| Aucun diplôme (ou certificat d'études primaires) | 6.9 | 25.3 | 16126 |
| Brevet des collèges, BEPC, brevet élémentaire | 4.0 | 19.6 | 16126 |
| CAP, BEP ou diplôme de ce niveau | 28.2 | 45.0 | 16126 |
| Baccalauréat général ou technologique | 8.8 | 28.4 | 16126 |
| Baccalauréat pro. ou diplôme de ce niveau | 9.7 | 29.7 | 16126 |
| Bac+2 (DEUG, BTS, DUT) | 17.2 | 37.8 | 16126 |
| Bac+3 (Licence générale ou professionnelle) | 6.4 | 24.6 | 16126 |
| Bac+4 (Maîtrise, Master 1) | 3.9 | 19.4 | 16126 |
| Grande école, école d'ingénieur, doctorat | 5.7 | 23.2 | 16126 |
| NSP | 0.9 | 9.3 | 16126 |
| En couple | 70.9 | 45.4 | 16126 |
| A des enfants à charge | 52.3 | 49.9 | 16126 |
| Nombre d'enfants à charge | 0.5 | 1.0 | 16126 |
| Français de naissance | 91.2 | 28.3 | 16126 |
| Année fin études tranche 1 | 8.0 | 27.2 | 16126 |

Continue sur la page suivante...

... table 15 (suite)

| Variable : | Moyenne | Ecart-type | N |
|---|---------|------------|-------|
| Année fin études tranche 2 | 13.8 | 34.5 | 16126 |
| Année fin études tranche 3 | 23.0 | 42.1 | 16126 |
| Année fin études tranche 4 | 35.3 | 47.8 | 16126 |
| Année fin études tranche 5 | 10.3 | 30.3 | 16126 |
| Année fin études tranche 6 | 1.8 | 13.4 | 16126 |
| Année fin études tranche 7 | 2.3 | 15.1 | 16126 |
| Problème de santé ou handicap | 10.4 | 30.6 | 16126 |
| Au moins une période d'emploi avant 12/2013 | 62.1 | 48.5 | 16126 |
| Au moins une période d'emploi court avant 12/2013 | 44.1 | 49.7 | 16126 |
| Au moins une période de chômage avant 12/2013 | 19.2 | 39.4 | 16126 |
| Arrêt maladie d'au moins 1 an avant 12/2013 | 4.8 | 21.4 | 16126 |
| Arrêt pour reprise études ou foyer avant 12/2013 | 8.2 | 27.5 | 16126 |
| Nb jours entre les deux observations de salaire | 346.9 | 60.2 | 15955 |
| Taille entreprise tranche 1 | 6.8 | 25.2 | 16126 |
| Taille entreprise tranche 2 | 11.2 | 31.5 | 16126 |
| Taille entreprise tranche 3 | 15.2 | 35.9 | 16126 |
| Taille entreprise tranche 4 | 21.3 | 40.9 | 16126 |
| Taille entreprise tranche 5 | 7.9 | 27.1 | 16126 |
| Taille entreprise tranche 6 | 7.3 | 26.1 | 16126 |
| Taille entreprise tranche 7 | 6.7 | 25.0 | 16126 |
| Pourcentage CDD entreprise | 10.2 | 20.8 | 15769 |
| Pourcentage temps partiel entreprise | 13.1 | 20.9 | 15452 |
| Politique incitation individuelle entreprise | 64.9 | 47.7 | 16123 |
| Politique incitation collective entreprise | 70.0 | 45.8 | 16123 |
| Entreprise en partie sous-traitée | 37.1 | 48.3 | 16126 |
| Service RH dans l'entreprise | 84.7 | 36.0 | 16126 |

Note : Pour les variables binaires, la proportion est donnée en pourcentage.

6.1.2 Formations suivies entre janvier 2014 et juin 2015

TABLE 16 – Description des formations suivies entre janvier 2014 et juin 2015

| Variable : | Proportion | Ecart-type | N |
|---|------------|------------|-------|
| N'a reçu aucune formation | 60.6 | 48.9 | 16126 |
| A reçu une formation | 24.0 | 42.7 | 16126 |
| A reçu plus d'une formation | 15.4 | 36.1 | 16126 |
| A reçu formation dans le cadre du travail | 36.6 | 48.2 | 16126 |
| A reçu formation dans le cadre du chômage | 1.0 | 10.0 | 16126 |
| A reçu formation en DIF | 7.9 | 26.9 | 16126 |
| A reçu formation en CIF | 1.6 | 12.4 | 16126 |
| A reçu formation validée VAE | 1.9 | 13.7 | 16126 |
| Dépenses formation entreprise < 1% masse sal. | 13.4 | 34.1 | 16126 |
| Dépenses formation entreprise 1 à 2% masse sal. | 26.3 | 44.0 | 16126 |
| Dépenses formation entreprise 2 à 3% masse sal. | 23.0 | 42.1 | 16126 |
| Dépenses formation entreprise 3 à 4% masse sal. | 14.8 | 35.5 | 16126 |
| Dépenses formation entreprise > 4% masse sal. | 15.8 | 36.5 | 16126 |
| Entreprise diffuse information formation | 80.5 | 39.6 | 16118 |
| Ent. a formé pour introduire nvelles pratiques prof. | 63.2 | 48.2 | 16126 |
| Ent. a formé pour accompagner changements | 76.3 | 42.5 | 16126 |
| Ent. a formé pour répondre exigences réglementaires | 79.5 | 40.4 | 16126 |
| Ent. a formé pour obtenir label qualité/répondre client | 41.3 | 49.2 | 16126 |
| Ent. a formé pour favoriser flexibilité/polyvalence | 59.4 | 49.1 | 16126 |
| Ent. a formé pour récompenser salariés | 48.5 | 50.0 | 16126 |
| Ent. a formé pour favoriser mobilités int. ou ext. | 47.5 | 49.9 | 16126 |

6.2 Annexe B : moindres carrés ordinaires

TABLE 17 – Impact sur Log(salaire horaire) 2nde obs

| <i>Variable dépendante :</i> Log(salaire horaire) 2nde obs | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|---|-------------|------------|---------|
| Traité | 0.034*** | 0.007 | 0.000 |
| Temps plein 12/2013 | 0.056*** | 0.010 | 0.000 |
| CDI 12/2013 | 0.080*** | 0.012 | 0.000 |
| Formation commencée après 2nde obs salaire | 0.021*** | 0.007 | 0.002 |
| Manoeuvre ou ouvrier spécialisé | -0.459*** | 0.013 | 0.000 |
| Ouvrier qualifié, technicien d'atelier | -0.419*** | 0.011 | 0.000 |
| Agent de maîtrise | -0.287*** | 0.012 | 0.000 |
| Directeur général ou adjoint au directeur | 0.316*** | 0.031 | 0.000 |
| Technicien, dessinateur, VRP | -0.321*** | 0.012 | 0.000 |
| Instituteur, assistante sociale, catégorie B | -0.326*** | 0.031 | 0.000 |
| Professeur et personnel de catégorie A | -0.229*** | 0.079 | 0.004 |
| Employé de bureau, de commerce, catégories C et D | -0.426*** | 0.011 | 0.000 |
| NSP | -0.390*** | 0.023 | 0.000 |
| Secteur privé | -0.002 | 0.017 | 0.927 |
| Aucun diplôme (ou certificat d'études primaires) | -0.300*** | 0.018 | 0.000 |
| Brevet des collèges, BEPC, brevet élémentaire | -0.276*** | 0.021 | 0.000 |
| CAP, BEP ou diplôme de ce niveau | -0.274*** | 0.015 | 0.000 |
| Baccalauréat général ou technologique | -0.185*** | 0.016 | 0.000 |
| Baccalauréat pro. ou diplôme de ce niveau | -0.198*** | 0.015 | 0.000 |
| Bac+2 (DEUG, BTS, DUT) | -0.119*** | 0.014 | 0.000 |
| Bac+3 (Licence générale ou professionnelle) | -0.101*** | 0.016 | 0.000 |
| Bac+4 (Maîtrise, Master 1) | -0.070*** | 0.020 | 0.001 |
| Grande école, école d'ingénieur, doctorat | 0.120*** | 0.019 | 0.000 |
| NSP | -0.171*** | 0.033 | 0.000 |
| En couple | 0.032*** | 0.007 | 0.000 |
| A des enfants à charge | 0.030*** | 0.007 | 0.000 |
| Nombre d'enfants à charge | 0.003 | 0.003 | 0.317 |
| Français de naissance | 0.036*** | 0.011 | 0.001 |
| Année fin études tranche 1 | 0.204*** | 0.017 | 0.000 |
| Année fin études tranche 2 | 0.149*** | 0.015 | 0.000 |
| Année fin études tranche 3 | 0.085*** | 0.014 | 0.000 |
| Année fin études tranche 4 | -0.047*** | 0.014 | 0.001 |
| Année fin études tranche 5 | -0.220*** | 0.017 | 0.000 |

Continue sur la page suivante...

... table 17 (suite)

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|---|-------------|------------|---------|
| Log(salaire horaire) 2nde obs | | | |
| Année fin études tranche 6 | 0.022 | 0.022 | 0.320 |
| Année fin études tranche 7 | -0.347*** | 0.032 | 0.000 |
| Problème de santé ou handicap | -0.048*** | 0.009 | 0.000 |
| Au moins une période d'emploi avant 12/2013 | 0.024*** | 0.006 | 0.000 |
| Au moins une période d'emploi court avant 12/2013 | -0.013** | 0.006 | 0.019 |
| Au moins une période de chômage avant 12/2013 | -0.043*** | 0.007 | 0.000 |
| Arrêt maladie d'au moins 1 an avant 12/2013 | -0.025* | 0.015 | 0.098 |
| Arrêt pour reprise études ou foyer avant 12/2013 | -0.061*** | 0.010 | 0.000 |
| Nb jours entre les deux observations de salaire | -0.000*** | 0.000 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 1 | -0.145*** | 0.015 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 2 | -0.107*** | 0.012 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 3 | -0.078*** | 0.010 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 4 | -0.065*** | 0.008 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 5 | -0.025** | 0.012 | 0.043 |
| Taille entreprise tranche 6 | -0.016 | 0.011 | 0.151 |
| Taille entreprise tranche 7 | 0.003 | 0.014 | 0.846 |
| Pourcentage CDD entreprise | -0.000** | 0.000 | 0.012 |
| Pourcentage temps partiel entreprise | -0.001*** | 0.000 | 0.000 |
| Politique incitation individuelle entreprise | 0.023*** | 0.007 | 0.001 |
| Politique incitation collective entreprise | 0.018** | 0.008 | 0.017 |
| Entreprise en partie sous-traitée | 0.009 | 0.006 | 0.138 |
| Service RH dans l'entreprise | 0.011 | 0.009 | 0.201 |
| Constante | 3.067*** | 0.037 | 0.000 |

Note : N=12374. Les écarts-types sont robustes. * pour p-value<0.1, ** pour p-value<0.05 et *** pour p-value<0.01.

TABLE 18 – Impact sur CDI 06/2015

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|-------------------------------|-------------|------------|---------|
| CDI 06/2015 | | | |
| Traité | 0.040*** | 0.006 | 0.000 |
| Log(salaire horaire) 1ère obs | 0.012 | 0.011 | 0.271 |
| Temps plein 12/2013 | 0.189*** | 0.011 | 0.000 |

Continue sur la page suivante...

... table 18 (suite)

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|---|-------------|------------|---------|
| CDI 06/2015 | | | |
| Formation commencée après 2nde obs salaire | 0.067*** | 0.006 | 0.000 |
| Manoeuvre ou ouvrier spécialisé | -0.004 | 0.014 | 0.793 |
| Ouvrier qualifié, technicien d'atelier | -0.009 | 0.011 | 0.409 |
| Agent de maîtrise | 0.022** | 0.011 | 0.044 |
| Directeur général ou adjoint au directeur | -0.043** | 0.018 | 0.021 |
| Technicien, dessinateur, VRP | 0.015 | 0.012 | 0.198 |
| Instituteur, assistante sociale, catégorie B | 0.077* | 0.044 | 0.080 |
| Professeur et personnel de catégorie A | 0.059 | 0.066 | 0.375 |
| Employé de bureau, de commerce, catégories C et D | 0.008 | 0.011 | 0.461 |
| NSP | -0.073*** | 0.022 | 0.001 |
| Secteur privé | 0.085*** | 0.022 | 0.000 |
| Aucun diplôme (ou certificat d'études primaires) | 0.021 | 0.018 | 0.260 |
| Brevet des collèges, BEPC, brevet élémentaire | -0.004 | 0.021 | 0.834 |
| CAP, BEP ou diplôme de ce niveau | -0.003 | 0.014 | 0.845 |
| Baccalauréat général ou technologique | -0.017 | 0.015 | 0.260 |
| Baccalauréat pro. ou diplôme de ce niveau | -0.005 | 0.015 | 0.761 |
| Bac+2 (DEUG, BTS, DUT) | 0.006 | 0.013 | 0.642 |
| Bac+3 (Licence générale ou professionnelle) | -0.003 | 0.016 | 0.847 |
| Bac+4 (Maîtrise, Master 1) | -0.047*** | 0.018 | 0.010 |
| Grande école, école d'ingénieur, doctorat | 0.004 | 0.014 | 0.803 |
| NSP | 0.009 | 0.035 | 0.798 |
| En couple | 0.038*** | 0.008 | 0.000 |
| A des enfants à charge | 0.034*** | 0.007 | 0.000 |
| Nombre d'enfants à charge | -0.001 | 0.003 | 0.693 |
| Français de naissance | 0.001 | 0.011 | 0.910 |
| Année fin études tranche 1 | -0.155*** | 0.019 | 0.000 |
| Année fin études tranche 2 | 0.063*** | 0.015 | 0.000 |
| Année fin études tranche 3 | 0.059*** | 0.014 | 0.000 |
| Année fin études tranche 4 | 0.030** | 0.014 | 0.041 |
| Année fin études tranche 5 | -0.134*** | 0.019 | 0.000 |
| Année fin études tranche 6 | -0.004 | 0.028 | 0.895 |
| Année fin études tranche 7 | -0.468*** | 0.027 | 0.000 |
| Problème de santé ou handicap | -0.016 | 0.011 | 0.125 |
| Au moins une période d'emploi avant 12/2013 | 0.001 | 0.006 | 0.828 |
| Au moins une période d'emploi court avant 12/2013 | -0.022*** | 0.006 | 0.000 |
| Au moins une période de chômage avant 12/2013 | -0.043*** | 0.009 | 0.000 |

Continue sur la page suivante...

... table 18 (suite)

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|--|-------------|------------|---------|
| CDI 06/2015 | | | |
| Arrêt maladie d'au moins 1 an avant 12/2013 | -0.044*** | 0.016 | 0.005 |
| Arrêt pour reprise études ou foyer avant 12/2013 | -0.022* | 0.012 | 0.076 |
| Nb jours entre les deux observations de salaire | 0.001*** | 0.000 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 1 | -0.037** | 0.016 | 0.020 |
| Taille entreprise tranche 2 | -0.009 | 0.012 | 0.481 |
| Taille entreprise tranche 3 | -0.004 | 0.011 | 0.692 |
| Taille entreprise tranche 4 | -0.005 | 0.009 | 0.569 |
| Taille entreprise tranche 5 | -0.002 | 0.011 | 0.877 |
| Taille entreprise tranche 6 | -0.039*** | 0.012 | 0.001 |
| Taille entreprise tranche 7 | -0.034*** | 0.013 | 0.010 |
| Pourcentage CDD entreprise | -0.001*** | 0.000 | 0.000 |
| Pourcentage temps partiel entreprise | 0.001*** | 0.000 | 0.005 |
| Politique incitation individuelle entreprise | 0.003 | 0.007 | 0.663 |
| Politique incitation collective entreprise | 0.011 | 0.008 | 0.170 |
| Entreprise en partie sous-traitée | 0.020*** | 0.006 | 0.001 |
| Service RH dans l'entreprise | -0.025*** | 0.009 | 0.007 |
| Constante | 0.114** | 0.050 | 0.023 |

Note : N=14561. Les écarts-types sont robustes. * pour p-value<0.1, ** pour p-value<0.05 et *** pour p-value<0.01.

TABLE 19 – Impact sur Temps plein 06/2015

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|--|-------------|------------|---------|
| Temps plein 06/2015 | | | |
| Traité | 0.044*** | 0.007 | 0.000 |
| CDI 12/2013 | 0.294*** | 0.013 | 0.000 |
| Log(salaire horaire) 1ère obs | 0.042*** | 0.011 | 0.000 |
| Formation commencée après 2nde obs salaire | 0.071*** | 0.007 | 0.000 |
| Manoeuvre ou ouvrier spécialisé | -0.003 | 0.015 | 0.855 |
| Ouvrier qualifié, technicien d'atelier | 0.023** | 0.012 | 0.046 |
| Agent de maîtrise | 0.030** | 0.012 | 0.012 |
| Directeur général ou adjoint au directeur | 0.029 | 0.019 | 0.129 |
| Technicien, dessinateur, VRP | 0.025** | 0.013 | 0.048 |

Continue sur la page suivante...

... table 19 (suite)

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|---|-------------|------------|---------|
| Temps plein 06/2015 | | | |
| Instituteur, assistante sociale, catégorie B | -0.058 | 0.059 | 0.323 |
| Professeur et personnel de catégorie A | -0.040 | 0.075 | 0.597 |
| Employé de bureau, de commerce, catégories C et D | -0.029** | 0.011 | 0.013 |
| NSP | -0.083*** | 0.022 | 0.000 |
| Secteur privé | 0.072*** | 0.023 | 0.002 |
| Aucun diplôme (ou certificat d'études primaires) | 0.037* | 0.020 | 0.062 |
| Brevet des collèges, BEPC, brevet élémentaire | 0.020 | 0.022 | 0.375 |
| CAP, BEP ou diplôme de ce niveau | 0.059*** | 0.015 | 0.000 |
| Baccalauréat général ou technologique | 0.012 | 0.017 | 0.472 |
| Baccalauréat pro. ou diplôme de ce niveau | 0.050*** | 0.016 | 0.002 |
| Bac+2 (DEUG, BTS, DUT) | 0.050*** | 0.014 | 0.000 |
| Bac+3 (Licence générale ou professionnelle) | 0.029* | 0.017 | 0.093 |
| Bac+4 (Maîtrise, Master 1) | -0.006 | 0.020 | 0.772 |
| Grande école, école d'ingénieur, doctorat | -0.006 | 0.016 | 0.686 |
| NSP | 0.045 | 0.033 | 0.176 |
| En couple | 0.027*** | 0.008 | 0.001 |
| A des enfants à charge | 0.001 | 0.008 | 0.928 |
| Nombre d'enfants à charge | -0.003 | 0.003 | 0.281 |
| Français de naissance | 0.010 | 0.012 | 0.400 |
| Année fin études tranche 1 | -0.260*** | 0.020 | 0.000 |
| Année fin études tranche 2 | 0.009 | 0.016 | 0.582 |
| Année fin études tranche 3 | 0.018 | 0.015 | 0.222 |
| Année fin études tranche 4 | 0.012 | 0.015 | 0.436 |
| Année fin études tranche 5 | 0.034* | 0.019 | 0.082 |
| Année fin études tranche 6 | -0.045 | 0.029 | 0.121 |
| Année fin études tranche 7 | -0.313*** | 0.028 | 0.000 |
| Problème de santé ou handicap | -0.062*** | 0.012 | 0.000 |
| Au moins une période d'emploi avant 12/2013 | 0.012* | 0.007 | 0.067 |
| Au moins une période d'emploi court avant 12/2013 | -0.004 | 0.006 | 0.486 |
| Au moins une période de chômage avant 12/2013 | -0.034*** | 0.009 | 0.000 |
| Arrêt maladie d'au moins 1 an avant 12/2013 | -0.058*** | 0.016 | 0.000 |
| Arrêt pour reprise études ou foyer avant 12/2013 | -0.101*** | 0.014 | 0.000 |
| Nb jours entre les deux observations de salaire | 0.001*** | 0.000 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 1 | -0.077*** | 0.017 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 2 | -0.017 | 0.013 | 0.182 |
| Taille entreprise tranche 3 | -0.022* | 0.011 | 0.056 |

Continue sur la page suivante...

... table 19 (suite)

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|--|-------------|------------|---------|
| <hr/> | | | |
| Temps plein 06/2015 | | | |
| <hr/> | | | |
| Taille entreprise tranche 4 | -0.000 | 0.009 | 0.960 |
| Taille entreprise tranche 5 | 0.002 | 0.011 | 0.868 |
| Taille entreprise tranche 6 | -0.026** | 0.013 | 0.042 |
| Taille entreprise tranche 7 | -0.041*** | 0.014 | 0.003 |
| Pourcentage CDD entreprise | -0.000 | 0.000 | 0.538 |
| Pourcentage temps partiel entreprise | -0.004*** | 0.000 | 0.000 |
| Politique incitation individuelle entreprise | 0.009 | 0.008 | 0.246 |
| Politique incitation collective entreprise | 0.007 | 0.008 | 0.416 |
| Entreprise en partie sous-traitée | 0.015** | 0.006 | 0.015 |
| Service RH dans l'entreprise | -0.022** | 0.010 | 0.025 |
| Constante | 0.086* | 0.051 | 0.095 |
| <hr/> | | | |

Note : N=14561. Les écarts-types sont robustes. * pour p-value<0.1, ** pour p-value<0.05 et *** pour p-value<0.01.

6.3 Annexe C : *diff' in diff'*

TABLE 20 – Différence de différences avec contrôles. Impact sur Log(salaire horaire)

| <i>Variable dépendante :</i> Log(salaire horaire) | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|--|-------------|------------|---------|
| Après | 0.042*** | 0.003 | 0.000 |
| Traité | 0.032*** | 0.006 | 0.000 |
| Interaction | -0.002 | 0.005 | 0.643 |
| Temps plein 12/2013 | 0.064*** | 0.008 | 0.000 |
| CDI 12/2013 | 0.076*** | 0.009 | 0.000 |
| Formation commencée après 2nde obs salaire | 0.017*** | 0.006 | 0.004 |
| Manoeuvre ou ouvrier spécialisé | -0.464*** | 0.012 | 0.000 |
| Ouvrier qualifié, technicien d'atelier | -0.424*** | 0.010 | 0.000 |
| Agent de maîtrise | -0.288*** | 0.011 | 0.000 |
| Directeur général ou adjoint au directeur | 0.312*** | 0.027 | 0.000 |
| Technicien, dessinateur, VRP | -0.320*** | 0.011 | 0.000 |
| Instituteur, assistante sociale, catégorie B | -0.298*** | 0.028 | 0.000 |
| Professeur et personnel de catégorie A | -0.213*** | 0.069 | 0.002 |
| Employé de bureau, de commerce, catégories C et D | -0.428*** | 0.010 | 0.000 |
| NSP | -0.395*** | 0.021 | 0.000 |
| Secteur privé | -0.000 | 0.015 | 0.994 |
| Aucun diplôme (ou certificat d'études primaires) | -0.290*** | 0.016 | 0.000 |
| Brevet des collèges, BEPC, brevet élémentaire | -0.270*** | 0.018 | 0.000 |
| CAP, BEP ou diplôme de ce niveau | -0.273*** | 0.014 | 0.000 |
| Baccalauréat général ou technologique | -0.178*** | 0.014 | 0.000 |
| Baccalauréat pro. ou diplôme de ce niveau | -0.191*** | 0.014 | 0.000 |
| Bac+2 (DEUG, BTS, DUT) | -0.121*** | 0.012 | 0.000 |
| Bac+3 (Licence générale ou professionnelle) | -0.092*** | 0.014 | 0.000 |
| Bac+4 (Maîtrise, Master 1) | -0.065*** | 0.018 | 0.000 |
| Grande école, école d'ingénieur, doctorat | 0.117*** | 0.017 | 0.000 |
| NSP | -0.174*** | 0.029 | 0.000 |
| En couple | 0.035*** | 0.006 | 0.000 |
| A des enfants à charge | 0.027*** | 0.006 | 0.000 |
| Nombre d'enfants à charge | 0.005* | 0.003 | 0.050 |
| Français de naissance | 0.031*** | 0.009 | 0.001 |
| Année fin études tranche 1 | 0.183*** | 0.015 | 0.000 |
| Année fin études tranche 2 | 0.150*** | 0.013 | 0.000 |
| Année fin études tranche 3 | 0.090*** | 0.012 | 0.000 |

Continue sur la page suivante...

... table 20 (suite)

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|---|-------------|------------|---------|
| Log(salaire horaire) | | | |
| Année fin études tranche 4 | -0.049*** | 0.012 | 0.000 |
| Année fin études tranche 5 | -0.247*** | 0.015 | 0.000 |
| Année fin études tranche 6 | 0.020 | 0.020 | 0.301 |
| Année fin études tranche 7 | -0.375*** | 0.029 | 0.000 |
| Problème de santé ou handicap | -0.044*** | 0.007 | 0.000 |
| Au moins une période d'emploi avant 12/2013 | 0.017*** | 0.005 | 0.001 |
| Au moins une période d'emploi court avant 12/2013 | -0.010** | 0.005 | 0.041 |
| Au moins une période de chômage avant 12/2013 | -0.041*** | 0.006 | 0.000 |
| Arrêt maladie d'au moins 1 an avant 12/2013 | -0.025** | 0.011 | 0.026 |
| Arrêt pour reprise études ou foyer avant 12/2013 | -0.070*** | 0.009 | 0.000 |
| Nb jours entre les deux observations de salaire | -0.000*** | 0.000 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 1 | -0.146*** | 0.013 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 2 | -0.107*** | 0.010 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 3 | -0.080*** | 0.009 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 4 | -0.065*** | 0.007 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 5 | -0.028*** | 0.011 | 0.009 |
| Taille entreprise tranche 6 | -0.023** | 0.010 | 0.017 |
| Taille entreprise tranche 7 | 0.005 | 0.012 | 0.643 |
| Pourcentage CDD entreprise | -0.000 | 0.000 | 0.196 |
| Pourcentage temps partiel entreprise | -0.001*** | 0.000 | 0.000 |
| Politique incitation individuelle entreprise | 0.023*** | 0.006 | 0.000 |
| Politique incitation collective entreprise | 0.016** | 0.007 | 0.014 |
| Entreprise en partie sous-traitée | 0.008 | 0.005 | 0.101 |
| Service RH dans l'entreprise | 0.013* | 0.007 | 0.084 |
| Constante | 2.943*** | 0.031 | 0.000 |

Note : N=26935. Les écarts-type sont estimés de manière robuste. * pour p-value<0.1, ** pour p-value<0.05 et *** pour p-value<0.01.

TABLE 21 – Différence de différences avec contrôles. Impact sur Log(salaire horaire) 2015

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Err. type | P-value |
|------------------------------|-------------|-----------|---------|
| Log(salaire horaire) | | | |
| Après | 0.072*** | 0.004 | 0.000 |

Continue sur la page suivante...

... table 21 (suite)

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Err. type | P-value |
|---|-------------|-----------|---------|
| Log(salaire horaire) | | | |
| Traité | 0.033*** | 0.005 | 0.000 |
| Interaction | 0.002 | 0.005 | 0.757 |
| Temps plein 12/2013 | 0.065*** | 0.008 | 0.000 |
| CDI 12/2013 | 0.060*** | 0.009 | 0.000 |
| Manoeuvre ou ouvrier spécialisé | -0.457*** | 0.011 | 0.000 |
| Ouvrier qualifié, technicien d'atelier | -0.413*** | 0.010 | 0.000 |
| Agent de maîtrise | -0.285*** | 0.011 | 0.000 |
| Directeur général ou adjoint au directeur | 0.301*** | 0.027 | 0.000 |
| Technicien, dessinateur, VRP | -0.322*** | 0.011 | 0.000 |
| Instituteur, assistante sociale, catégorie B | -0.308*** | 0.027 | 0.000 |
| Professeur et personnel de catégorie A | -0.202*** | 0.068 | 0.003 |
| Employé de bureau, de commerce, catégories C et D | -0.430*** | 0.010 | 0.000 |
| NSP | -0.393*** | 0.020 | 0.000 |
| Secteur privé | -0.001 | 0.014 | 0.969 |
| Aucun diplôme (ou certificat d'études primaires) | -0.302*** | 0.015 | 0.000 |
| Brevet des collèges, BEPC, brevet élémentaire | -0.267*** | 0.018 | 0.000 |
| CAP, BEP ou diplôme de ce niveau | -0.278*** | 0.013 | 0.000 |
| Baccalauréat général ou technologique | -0.186*** | 0.014 | 0.000 |
| Baccalauréat pro. ou diplôme de ce niveau | -0.199*** | 0.013 | 0.000 |
| Bac+2 (DEUG, BTS, DUT) | -0.126*** | 0.012 | 0.000 |
| Bac+3 (Licence générale ou professionnelle) | -0.106*** | 0.014 | 0.000 |
| Bac+4 (Maîtrise, Master 1) | -0.063*** | 0.018 | 0.000 |
| Grande école, école d'ingénieur, doctorat | 0.115*** | 0.017 | 0.000 |
| NSP | -0.161*** | 0.029 | 0.000 |
| En couple | 0.032*** | 0.006 | 0.000 |
| A des enfants à charge | 0.027*** | 0.006 | 0.000 |
| Nombre d'enfants à charge | 0.008*** | 0.003 | 0.004 |
| Français de naissance | 0.026*** | 0.009 | 0.004 |
| Année fin études tranche 1 | 0.183*** | 0.015 | 0.000 |
| Année fin études tranche 2 | 0.145*** | 0.013 | 0.000 |
| Année fin études tranche 3 | 0.083*** | 0.012 | 0.000 |
| Année fin études tranche 4 | -0.051*** | 0.012 | 0.000 |
| Année fin études tranche 5 | -0.230*** | 0.014 | 0.000 |
| Année fin études tranche 6 | 0.019 | 0.020 | 0.333 |
| Année fin études tranche 7 | -0.355*** | 0.025 | 0.000 |
| Problème de santé ou handicap | -0.030*** | 0.007 | 0.000 |

Continue sur la page suivante...

... table 21 (suite)

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Err. type | P-value |
|---|-------------|-----------|---------|
| Log(salaire horaire) | | | |
| Au moins une période d'emploi avant 12/2013 | 0.016*** | 0.005 | 0.003 |
| Au moins une période d'emploi court avant 12/2013 | -0.011** | 0.005 | 0.028 |
| Au moins une période de chômage avant 12/2013 | -0.041*** | 0.006 | 0.000 |
| Arrêt maladie d'au moins 1 an avant 12/2013 | -0.023** | 0.011 | 0.027 |
| Arrêt pour reprise études ou foyer avant 12/2013 | -0.074*** | 0.008 | 0.000 |
| Nb jours entre les deux observations de salaire | 0.000 | 0.000 | 0.239 |
| Taille entreprise tranche 1 | -0.134*** | 0.013 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 2 | -0.099*** | 0.010 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 3 | -0.080*** | 0.008 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 4 | -0.066*** | 0.007 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 5 | -0.034*** | 0.010 | 0.001 |
| Taille entreprise tranche 6 | -0.025** | 0.010 | 0.011 |
| Taille entreprise tranche 7 | 0.007 | 0.011 | 0.545 |
| Pourcentage CDD entreprise | -0.000 | 0.000 | 0.803 |
| Pourcentage temps partiel entreprise | -0.001*** | 0.000 | 0.000 |
| Politique incitation individuelle entreprise | 0.021*** | 0.006 | 0.001 |
| Politique incitation collective entreprise | 0.013** | 0.006 | 0.044 |
| Entreprise en partie sous-traitée | 0.014*** | 0.005 | 0.005 |
| Service RH dans l'entreprise | 0.007 | 0.007 | 0.347 |
| Formation commencée après 3ème obs salaire | -0.003 | 0.006 | 0.681 |
| Constante | 2.894*** | 0.030 | 0.000 |

Note : N=26412. Les erreurs types sont robustes. * pour p-value<0.1, ** pour p-value<0.05 et *** pour p-value<0.01.

TABLE 22 – Impact sur l'accès au CDI, par DiD, avec contrôles

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|-------------------------------|-------------|------------|---------|
| CDI | | | |
| Après | -0.066*** | 0.003 | 0.000 |
| Traité | 0.010** | 0.005 | 0.042 |
| Interaction | 0.042*** | 0.006 | 0.000 |
| Log(salaire horaire) 1ère obs | 0.037*** | 0.009 | 0.000 |
| Temps plein 12/2013 | 0.235*** | 0.010 | 0.000 |

Continue sur la page suivante...

... table 22 (suite)

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|---|-------------|------------|---------|
| CDI | | | |
| Formation commencée après 2nde obs salaire | 0.037*** | 0.005 | 0.000 |
| Manoeuvre ou ouvrier spécialisé | -0.023** | 0.011 | 0.038 |
| Ouvrier qualifié, technicien d'atelier | -0.014* | 0.008 | 0.096 |
| Agent de maîtrise | 0.020*** | 0.008 | 0.009 |
| Directeur général ou adjoint au directeur | -0.053*** | 0.014 | 0.000 |
| Technicien, dessinateur, VRP | 0.000 | 0.009 | 0.980 |
| Instituteur, assistante sociale, catégorie B | 0.016 | 0.036 | 0.654 |
| Professeur et personnel de catégorie A | -0.031 | 0.063 | 0.621 |
| Employé de bureau, de commerce, catégories C et D | 0.002 | 0.008 | 0.759 |
| NSP | -0.104*** | 0.018 | 0.000 |
| Secteur privé | 0.084*** | 0.018 | 0.000 |
| Aucun diplôme (ou certificat d'études primaires) | 0.034** | 0.014 | 0.014 |
| Brevet des collèges, BEPC, brevet élémentaire | 0.017 | 0.016 | 0.282 |
| CAP, BEP ou diplôme de ce niveau | 0.010 | 0.011 | 0.345 |
| Baccalauréat général ou technologique | -0.003 | 0.012 | 0.783 |
| Baccalauréat pro. ou diplôme de ce niveau | 0.003 | 0.012 | 0.820 |
| Bac+2 (DEUG, BTS, DUT) | 0.006 | 0.010 | 0.571 |
| Bac+3 (Licence générale ou professionnelle) | -0.001 | 0.012 | 0.938 |
| Bac+4 (Maîtrise, Master 1) | -0.031** | 0.014 | 0.028 |
| Grande école, école d'ingénieur, doctorat | 0.004 | 0.011 | 0.743 |
| NSP | 0.003 | 0.031 | 0.935 |
| En couple | 0.033*** | 0.006 | 0.000 |
| A des enfants à charge | 0.034*** | 0.006 | 0.000 |
| Nombre d'enfants à charge | -0.003 | 0.002 | 0.112 |
| Français de naissance | 0.004 | 0.009 | 0.623 |
| Année fin études tranche 1 | -0.053*** | 0.014 | 0.000 |
| Année fin études tranche 2 | 0.053*** | 0.011 | 0.000 |
| Année fin études tranche 3 | 0.047*** | 0.011 | 0.000 |
| Année fin études tranche 4 | 0.023** | 0.011 | 0.039 |
| Année fin études tranche 5 | -0.191*** | 0.015 | 0.000 |
| Année fin études tranche 6 | 0.001 | 0.022 | 0.956 |
| Année fin études tranche 7 | -0.414*** | 0.025 | 0.000 |
| Problème de santé ou handicap | 0.010 | 0.008 | 0.200 |
| Au moins une période d'emploi avant 12/2013 | -0.003 | 0.005 | 0.557 |
| Au moins une période d'emploi court avant 12/2013 | -0.018*** | 0.005 | 0.000 |
| Au moins une période de chômage avant 12/2013 | -0.040*** | 0.007 | 0.000 |

Continue sur la page suivante...

... table 22 (suite)

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|--|-------------|------------|---------|
| CDI | | | |
| Arrêt maladie d'au moins 1 an avant 12/2013 | -0.032*** | 0.012 | 0.008 |
| Arrêt pour reprise études ou foyer avant 12/2013 | -0.013 | 0.010 | 0.197 |
| Nb jours entre les deux observations de salaire | 0.001*** | 0.000 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 1 | -0.001 | 0.013 | 0.952 |
| Taille entreprise tranche 2 | 0.015* | 0.009 | 0.098 |
| Taille entreprise tranche 3 | 0.018** | 0.008 | 0.031 |
| Taille entreprise tranche 4 | 0.000 | 0.007 | 0.992 |
| Taille entreprise tranche 5 | 0.003 | 0.008 | 0.708 |
| Taille entreprise tranche 6 | -0.027*** | 0.010 | 0.004 |
| Taille entreprise tranche 7 | -0.024** | 0.010 | 0.015 |
| Pourcentage CDD entreprise | -0.001*** | 0.000 | 0.000 |
| Pourcentage temps partiel entreprise | 0.001*** | 0.000 | 0.000 |
| Politique incitation individuelle entreprise | 0.004 | 0.006 | 0.486 |
| Politique incitation collective entreprise | 0.009 | 0.006 | 0.165 |
| Entreprise en partie sous-traitée | 0.019*** | 0.004 | 0.000 |
| Service RH dans l'entreprise | -0.013* | 0.007 | 0.075 |
| Constante | 0.171*** | 0.040 | 0.000 |

Note : N=29122. Les estimations des écarts-type sont robustes. * pour p-value<0.1, ** pour p-value<0.05 et *** pour p-value<0.01.

TABLE 23 – Impact sur l'accès au temps plein, par DiD, avec contrôles

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|--|-------------|------------|---------|
| Temps plein | | | |
| Après | -0.089*** | 0.004 | 0.000 |
| Traité | -0.001 | 0.005 | 0.806 |
| Interaction | 0.056*** | 0.006 | 0.000 |
| CDI 12/2013 | 0.312*** | 0.010 | 0.000 |
| Log(salaire horaire) 1ère obs | 0.056*** | 0.008 | 0.000 |
| Formation commencée après 2nde obs salaire | 0.042*** | 0.006 | 0.000 |
| Manoeuvre ou ouvrier spécialisé | -0.017 | 0.012 | 0.138 |
| Ouvrier qualifié, technicien d'atelier | 0.016* | 0.009 | 0.065 |
| Agent de maîtrise | 0.024*** | 0.009 | 0.007 |

Continue sur la page suivante...

... table 23 (suite)

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|---|-------------|------------|---------|
| Temps plein | | | |
| Directeur général ou adjoint au directeur | 0.028** | 0.014 | 0.045 |
| Technicien, dessinateur, VRP | 0.005 | 0.010 | 0.575 |
| Instituteur, assistante sociale, catégorie B | -0.147*** | 0.052 | 0.005 |
| Professeur et personnel de catégorie A | -0.184*** | 0.066 | 0.005 |
| Employé de bureau, de commerce, catégories C et D | -0.044*** | 0.009 | 0.000 |
| NSP | -0.100*** | 0.018 | 0.000 |
| Secteur privé | 0.059*** | 0.018 | 0.001 |
| Aucun diplôme (ou certificat d'études primaires) | 0.032** | 0.016 | 0.042 |
| Brevet des collèges, BEPC, brevet élémentaire | 0.026 | 0.017 | 0.133 |
| CAP, BEP ou diplôme de ce niveau | 0.061*** | 0.012 | 0.000 |
| Baccalauréat général ou technologique | 0.028** | 0.013 | 0.038 |
| Baccalauréat pro. ou diplôme de ce niveau | 0.049*** | 0.013 | 0.000 |
| Bac+2 (DEUG, BTS, DUT) | 0.050*** | 0.011 | 0.000 |
| Bac+3 (Licence générale ou professionnelle) | 0.031** | 0.014 | 0.025 |
| Bac+4 (Maîtrise, Master 1) | 0.005 | 0.016 | 0.763 |
| Grande école, école d'ingénieur, doctorat | -0.011 | 0.013 | 0.376 |
| NSP | 0.061** | 0.028 | 0.029 |
| En couple | 0.019*** | 0.006 | 0.003 |
| A des enfants à charge | -0.006 | 0.006 | 0.321 |
| Nombre d'enfants à charge | -0.003 | 0.003 | 0.288 |
| Français de naissance | 0.003 | 0.009 | 0.721 |
| Année fin études tranche 1 | -0.155*** | 0.015 | 0.000 |
| Année fin études tranche 2 | 0.004 | 0.012 | 0.765 |
| Année fin études tranche 3 | 0.010 | 0.012 | 0.378 |
| Année fin études tranche 4 | 0.014 | 0.012 | 0.234 |
| Année fin études tranche 5 | 0.016 | 0.015 | 0.283 |
| Année fin études tranche 6 | -0.031 | 0.023 | 0.176 |
| Année fin études tranche 7 | -0.279*** | 0.025 | 0.000 |
| Problème de santé ou handicap | -0.045*** | 0.009 | 0.000 |
| Au moins une période d'emploi avant 12/2013 | 0.013** | 0.005 | 0.011 |
| Au moins une période d'emploi court avant 12/2013 | 0.005 | 0.005 | 0.343 |
| Au moins une période de chômage avant 12/2013 | -0.025*** | 0.007 | 0.000 |
| Arrêt maladie d'au moins 1 an avant 12/2013 | -0.031** | 0.013 | 0.015 |
| Arrêt pour reprise études ou foyer avant 12/2013 | -0.092*** | 0.012 | 0.000 |
| Nb jours entre les deux observations de salaire | 0.000*** | 0.000 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 1 | -0.055*** | 0.013 | 0.000 |

Continue sur la page suivante...

... table 23 (suite)

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|--|-------------|------------|---------|
| Temps plein | | | |
| Taille entreprise tranche 2 | -0.011 | 0.010 | 0.280 |
| Taille entreprise tranche 3 | -0.015* | 0.009 | 0.090 |
| Taille entreprise tranche 4 | 0.003 | 0.007 | 0.647 |
| Taille entreprise tranche 5 | 0.003 | 0.009 | 0.744 |
| Taille entreprise tranche 6 | -0.016 | 0.010 | 0.105 |
| Taille entreprise tranche 7 | -0.032*** | 0.011 | 0.004 |
| Pourcentage CDD entreprise | 0.000 | 0.000 | 0.120 |
| Pourcentage temps partiel entreprise | -0.004*** | 0.000 | 0.000 |
| Politique incitation individuelle entreprise | 0.008 | 0.006 | 0.196 |
| Politique incitation collective entreprise | 0.001 | 0.007 | 0.852 |
| Entreprise en partie sous-traitée | 0.012*** | 0.005 | 0.009 |
| Service RH dans l'entreprise | -0.004 | 0.008 | 0.558 |
| Constante | 0.245*** | 0.040 | 0.000 |

Note : N=29122. Les estimations des écarts-type sont robustes. * pour p-value<0.1, ** pour p-value<0.05 et *** pour p-value<0.01.

6.4 Annexe D : variables instrumentales, résultats de la première étape

Nous donnons ici les régressions de première étape des estimations de l'effet de la formation par variables instrumentales (double moindres carrés). La première régression, donnée par la table 24 est utilisée comme première étape pour l'estimation par variables instrumentales de l'effet sur les salaires. Le salaire observé en 2013 est omis de la liste des contrôles. La seconde régression, donnée par la table 25, est une variante qui ne diffère de la première que par l'ajout du log(salaire) (salaire "retardé") à la liste des variables de contrôle. Cette seconde régression est la spécification utilisée pour estimer l'effet du traitement-formation sur des variables autres que le salaire. Les deux régressions donnent des résultats voisins, et montrent que notre instrument, dont l'effet est très significatif (avec un t de 4), peut être considéré comme fort.

TABLE 24 – Première étape : régression de formation sur instrument et contrôles

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|---|-------------|------------|---------|
| Traité | | | |
| Entreprise diffuse information formation | 0.037*** | 0.009 | 0.000 |
| Temps plein 12/2013 | 0.017 | 0.011 | 0.142 |
| CDI 12/2013 | 0.037*** | 0.013 | 0.003 |
| Formation commencée après 2nde obs salaire | 0.024** | 0.010 | 0.020 |
| Manoeuvre ou ouvrier spécialisé | -0.099*** | 0.017 | 0.000 |
| Ouvrier qualifié, technicien d'atelier | -0.084*** | 0.014 | 0.000 |
| Agent de maîtrise | -0.022 | 0.017 | 0.209 |
| Directeur général ou adjoint au directeur | -0.094*** | 0.025 | 0.000 |
| Technicien, dessinateur, VRP | -0.040** | 0.018 | 0.027 |
| Instituteur, assistante sociale, catégorie B | -0.014 | 0.054 | 0.796 |
| Professeur et personnel de catégorie A | -0.092 | 0.066 | 0.162 |
| Employé de bureau, de commerce, catégories C et D | -0.094*** | 0.014 | 0.000 |
| NSP | -0.137*** | 0.020 | 0.000 |
| Secteur privé | -0.053** | 0.024 | 0.029 |
| Aucun diplôme (ou certificat d'études primaires) | -0.117*** | 0.021 | 0.000 |
| Brevet des collèges, BEPC, brevet élémentaire | -0.093*** | 0.024 | 0.000 |
| CAP, BEP ou diplôme de ce niveau | -0.088*** | 0.019 | 0.000 |
| Baccalauréat général ou technologique | -0.053*** | 0.020 | 0.009 |
| Baccalauréat pro. ou diplôme de ce niveau | -0.041** | 0.020 | 0.041 |
| Bac+2 (DEUG, BTS, DUT) | -0.024 | 0.018 | 0.196 |
| Bac+3 (Licence générale ou professionnelle) | -0.000 | 0.022 | 0.984 |
| Bac+4 (Maîtrise, Master 1) | -0.035 | 0.025 | 0.166 |
| Grande école, école d'ingénieur, doctorat | 0.010 | 0.023 | 0.666 |

Continue sur la page suivante...

... table 24 (suite)

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|---|-------------|------------|---------|
| Traité | | | |
| NSP | -0.061 | 0.037 | 0.101 |
| En couple | 0.033*** | 0.009 | 0.000 |
| A des enfants à charge | 0.005 | 0.010 | 0.649 |
| Nombre d'enfants à charge | -0.004 | 0.004 | 0.404 |
| Français de naissance | 0.047*** | 0.013 | 0.000 |
| Année fin études tranche 1 | -0.052*** | 0.019 | 0.007 |
| Année fin études tranche 2 | 0.005 | 0.019 | 0.805 |
| Année fin études tranche 3 | 0.017 | 0.018 | 0.335 |
| Année fin études tranche 4 | 0.038** | 0.017 | 0.029 |
| Année fin études tranche 5 | 0.020 | 0.021 | 0.344 |
| Année fin études tranche 6 | -0.055** | 0.025 | 0.029 |
| Année fin études tranche 7 | -0.039 | 0.025 | 0.121 |
| Problème de santé ou handicap | -0.028** | 0.012 | 0.021 |
| Au moins une période d'emploi avant 12/2013 | -0.000 | 0.009 | 0.962 |
| Au moins une période d'emploi court avant 12/2013 | 0.002 | 0.008 | 0.817 |
| Au moins une période de chômage avant 12/2013 | 0.008 | 0.010 | 0.440 |
| Arrêt maladie d'au moins 1 an avant 12/2013 | -0.022 | 0.017 | 0.191 |
| Arrêt pour reprise études ou foyer avant 12/2013 | 0.003 | 0.014 | 0.825 |
| Nb jours entre les deux observations de salaire | 0.001*** | 0.000 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 1 | -0.079*** | 0.018 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 2 | -0.104*** | 0.015 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 3 | -0.081*** | 0.014 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 4 | -0.054*** | 0.012 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 5 | -0.025 | 0.016 | 0.122 |
| Taille entreprise tranche 6 | -0.024 | 0.017 | 0.149 |
| Taille entreprise tranche 7 | -0.034* | 0.018 | 0.052 |
| Pourcentage CDD entreprise | -0.000 | 0.000 | 0.323 |
| Pourcentage temps partiel entreprise | -0.001*** | 0.000 | 0.005 |
| Politique incitation individuelle entreprise | 0.001 | 0.009 | 0.908 |
| Politique incitation collective entreprise | 0.022** | 0.010 | 0.022 |
| Entreprise en partie sous-traitée | -0.005 | 0.008 | 0.574 |
| Service RH dans l'entreprise | 0.019* | 0.011 | 0.076 |
| Constante | 0.029 | 0.042 | 0.497 |

Note : N=12367. Les écarts-types sont estimés de manière robuste. * pour p-value<0.1, ** pour p-value<0.05 et *** pour p-value<0.01.

TABLE 25 – Variante première étape : régression de formation sur instrument et contrôles

| <i>Variable dépendante :</i> Traité | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|---|-------------|------------|---------|
| Entreprise diffuse information formation | 0.031*** | 0.008 | 0.000 |
| CDI 12/2013 | 0.054*** | 0.010 | 0.000 |
| Log(salaire horaire) 1ère obs | 0.052*** | 0.011 | 0.000 |
| Formation commencée après 2nde obs salaire | 0.030*** | 0.010 | 0.002 |
| Manoeuvre ou ouvrier spécialisé | -0.072*** | 0.017 | 0.000 |
| Ouvrier qualifié, technicien d'atelier | -0.063*** | 0.014 | 0.000 |
| Agent de maîtrise | -0.007 | 0.016 | 0.651 |
| Directeur général ou adjoint au directeur | -0.106*** | 0.024 | 0.000 |
| Technicien, dessinateur, VRP | -0.034** | 0.017 | 0.045 |
| Instituteur, assistante sociale, catégorie B | 0.004 | 0.051 | 0.943 |
| Professeur et personnel de catégorie A | -0.108* | 0.055 | 0.051 |
| Employé de bureau, de commerce, catégories C et D | -0.065*** | 0.014 | 0.000 |
| NSP | -0.100*** | 0.019 | 0.000 |
| Secteur privé | -0.045** | 0.021 | 0.036 |
| Aucun diplôme (ou certificat d'études primaires) | -0.089*** | 0.020 | 0.000 |
| Brevet des collèges, BEPC, brevet élémentaire | -0.073*** | 0.022 | 0.001 |
| CAP, BEP ou diplôme de ce niveau | -0.068*** | 0.018 | 0.000 |
| Baccalauréat général ou technologique | -0.038** | 0.019 | 0.048 |
| Baccalauréat pro. ou diplôme de ce niveau | -0.027 | 0.019 | 0.159 |
| Bac+2 (DEUG, BTS, DUT) | -0.015 | 0.017 | 0.370 |
| Bac+3 (Licence générale ou professionnelle) | 0.008 | 0.021 | 0.700 |
| Bac+4 (Maîtrise, Master 1) | -0.021 | 0.024 | 0.363 |
| Grande école, école d'ingénieur, doctorat | 0.007 | 0.022 | 0.751 |
| NSP | -0.058* | 0.033 | 0.081 |
| En couple | 0.030*** | 0.008 | 0.000 |
| A des enfants à charge | 0.002 | 0.009 | 0.799 |
| Nombre d'enfants à charge | -0.003 | 0.004 | 0.442 |
| Français de naissance | 0.036*** | 0.012 | 0.002 |
| Année fin études tranche 1 | -0.062*** | 0.017 | 0.000 |
| Année fin études tranche 2 | -0.009 | 0.017 | 0.575 |
| Année fin études tranche 3 | 0.007 | 0.016 | 0.677 |
| Année fin études tranche 4 | 0.039** | 0.015 | 0.011 |
| Année fin études tranche 5 | 0.041** | 0.019 | 0.033 |

Continue sur la page suivante...

... table 25 (suite)

| <i>Variable dépendante :</i> | Coefficient | Ecart-type | P-value |
|---|-------------|------------|---------|
| Traité | | | |
| Année fin études tranche 6 | -0.070*** | 0.021 | 0.001 |
| Année fin études tranche 7 | -0.014 | 0.023 | 0.540 |
| Problème de santé ou handicap | -0.021** | 0.011 | 0.046 |
| Au moins une période d'emploi avant 12/2013 | 0.003 | 0.008 | 0.748 |
| Au moins une période d'emploi court avant 12/2013 | 0.005 | 0.007 | 0.514 |
| Au moins une période de chômage avant 12/2013 | 0.004 | 0.009 | 0.681 |
| Arrêt maladie d'au moins 1 an avant 12/2013 | -0.018 | 0.015 | 0.212 |
| Arrêt pour reprise études ou foyer avant 12/2013 | 0.006 | 0.013 | 0.653 |
| Nb jours entre les deux observations de salaire | 0.001*** | 0.000 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 1 | -0.072*** | 0.016 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 2 | -0.099*** | 0.014 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 3 | -0.072*** | 0.013 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 4 | -0.052*** | 0.011 | 0.000 |
| Taille entreprise tranche 5 | -0.023 | 0.015 | 0.131 |
| Taille entreprise tranche 6 | -0.017 | 0.016 | 0.283 |
| Taille entreprise tranche 7 | -0.034** | 0.016 | 0.035 |
| Pourcentage CDD entreprise | -0.000 | 0.000 | 0.297 |
| Pourcentage temps partiel entreprise | -0.001*** | 0.000 | 0.000 |
| Politique incitation individuelle entreprise | -0.005 | 0.008 | 0.570 |
| Politique incitation collective entreprise | 0.025*** | 0.008 | 0.003 |
| Entreprise en partie sous-traitée | -0.003 | 0.007 | 0.648 |
| Service RH dans l'entreprise | 0.018* | 0.009 | 0.058 |
| Constante | -0.100** | 0.049 | 0.043 |

Note : N=14553. Les écarts-types sont estimés de manière robuste. * pour p-value<0.1, ** pour p-value<0.05 et *** pour p-value<0.01.

7 References

ANGRIST, Joshua D. and Jörn-Steffen PISCHKE (2009), *Mostly Harmless Econometrics : An Empiricist's Companion*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

IMBENS, Guido W. and Joshua D. ANGRIST (1994), "Identification and Estimation of Local Average Treatment Effects", *Econometrica*, Vol. 62(2), p 467-475.

THALER, Richard H., and Cass R. SUNSTEIN (2008), *Nudge : Improving decisions about health, wealth and happiness*, Penguin Books, London, UK.