

Document de travail

Notes et analyses de l'ITCEQ

n° 66- Décembre 2020

Programme de Mise à Niveau et digitalisation de l'industrie tunisienne : éléments d'évaluation

Adel BEN KHALIFA



ITCEQ

www.itceq.tn

Le présent document est la propriété de l'Institut Tunisien de la Compétitivité et des Études Quantitatives (ITCEQ). Toute reproduction ou représentation, intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, de la présente publication, faite sans l'autorisation écrite de l'ITCEQ, est considérée comme illicite et constitue une contrefaçon.

Les résultats, interprétations et conclusions émis dans cette publication sont ceux de(s) auteur(s) et ne devraient pas être attribués à l'ITCEQ, à sa Direction ou aux autorités de tutelle.

Ce document est réalisé dans le cadre du programme d'activité de l'ITCEQ au sein de la Direction Centrale Synthèse et Modélisation.

Sommaire

Résumé	1
Programme de mise à niveau et digitalisation de l'industrie tunisienne : éléments d'évaluation	3
Pénétration des TIC : quels enjeux pour le secteur manufacturier tunisien ?	4
Programmes d'aide publique : quelle justification ?	8
Effet et efficacité du PMN dans la diffusion des TIC	9
<i>Le PMN a un effet d'entraînement sur l'adoption globale des TIC, mais pas suffisant</i>	10
<i>Le PMN permet une réduction de la fracture numérique entre les petites et les moyennes entreprises</i>	11
<i>Le PMN est un instrument de numérisation des entreprises offshores, mais pas des entreprises locales</i>	11
<i>Le PMN accroît la fracture numérique régionale et risque de marginaliser les régions intérieures et d'accentuer les disparités socioéconomiques</i>	13
Conclusion	14
Références bibliographiques	15

Liste des graphiques et tableaux

Figure 1 : Pénétration des TIC dans les entreprises manufacturières tunisiennes, 2016	6
Tableau 1 : Intensité d'adoption de TIC dans les entreprises manufacturières tunisiennes* ..	7
Tableau 2 : Effet moyen du PMN sur les entreprises copilées	10
Tableau 3 : Effet moyen du PMN selon la taille d'entreprise	11
Tableau 4 : Effet moyen du PMN selon le niveau d'internationalisation de l'entreprise	11
Tableau 5 : Effet moyen du PMN selon la région	13

Résumé

La note a pour objectif d'étudier l'impact du programme de mise à niveau (PMN) sur le niveau de digitalisation de l'industrie tunisienne. Plus précisément, ce travail se propose **d'évaluer en premier lieu l'impact du PMN sur la capacité des entreprises et des régions tunisiennes d'accéder aux TIC**. Et d'examiner, en second lieu, si ce programme est en mesure de **réduire les fractures numériques** qui pourraient se manifester sous différentes formes: entre petites et grandes entreprises, entre entreprises exportatrices et entreprises non exportatrices et entre régions intérieures les moins développées et régions côtières. Les données utilisées sont issues de la 8^{ème} enquête de mise à niveau réalisée en 2016 par L'ITCEQ en collaboration avec le Bureau de Mise à Niveau. L'échantillon total comprend 238 entreprises manufacturières dont 140 pour le sous-échantillon des entreprises copilées et 98 pour le sous-échantillon témoin (entreprises non copilées). L'évaluation de l'impact du PMN sur le niveau de digitalisation est faite au moyen de la méthode d'appariement. Les analyses descriptives ont révélé l'existence de plusieurs formes de fracture numérique : entre les entreprises copilées et les entreprises non copilées ; entre les grandes, les moyennes et les petites entreprises ; entre les entreprises exportatrices et non exportatrices et entre les régions côtières et celles de l'intérieur. Les résultats d'évaluation de l'impact du PMN sur le niveau de digitalisation des entreprises montre que le PMN a permis aux entreprises copilées **d'augmenter leur niveau d'adoption des TIC de 64%** (il s'agit d'un **effet d'entraînement**). Les analyses comparatives montrent que l'impact du PMN varie selon la **taille**, le **régime** et la **région**. Ainsi, (1) **l'analyse par taille** d'entreprise montre que les petites entreprises sont plus sensibles aux aides publiques que leurs homologues moyennes. Suite à leur participation au PMN, les petites entreprises ont pu augmenter leur adoption des TIC de **70%** contre **54%** dans le cas des moyennes entreprises. Pour les entreprises de grande taille, la composition de l'échantillon (population de contrôle très réduite), ne permet pas d'estimer l'effet du PMN. (2) **L'analyse par régime** montre que les entreprises totalement exportatrices sont les plus bénéficiaires de leur participation dans le PMN en matière d'adoption des TIC. Elles ont pu augmenter leur niveau d'adoption des TIC de **140%** contre **76%** pour les entreprises partiellement exportatrices. Pour le cas des **entreprises non exportatrices, les subventions publiques n'ont, toutefois, pas d'impacts**

significatifs sur leur niveau d'adoption des TIC. (3) Enfin, **l'analyse par région** montre que le PMN a fait augmenter le niveau d'adoption des entreprises copilées de **106%** pour la région du Grand Tunis, **77%** pour la région du Nord-est **et 52%** pour la région du Centre-est. Toutefois, **le PMN n'a aucun effet significatif sur la numérisation des entreprises implantées dans la région intérieure.** Cela peut être expliqué par le **manque de ressources complémentaires** (capital humain, fournisseurs des TIC, universités, laboratoire de recherche, consultants, centres techniques, esprit entrepreneurial, culture,...) pour que les entreprises de ces régions puissent adopter et s'approprier les TIC. Les disparités régionales en matière de diffusion des TIC ne sont, après tout, que l'expression des **inégalités socioéconomiques et géographiques** déjà existantes.

Ainsi le PMN mérite d'être révisé en un sens à prévoir des actions spécifiques dédiées au renforcement de la numérisation en tant que socle d'amélioration de la compétitivité des entreprises tunisiennes, et leur permettre de ce fait, d'acquérir de nouveaux outils à fin d'améliorer leurs capacités managériales d'innovations et de positionnement concurrentiel.

Les interventions du PMN devraient également allouer d'avantage d'appui aux entreprises des régions de l'intérieur visant à réduire la fracture numérique inter-régional.

Programme de mise a niveau et digitalisation de l'industrie tunisienne : éléments d'évaluation

La transition vers l'économie numérique ou l'économie digitale avait constitué pour la Tunisie depuis longtemps un enjeu majeur, comme en témoigne la politique des subventions des investissements en TIC (technologies de l'information et de communication) accordées aux entreprises tunisiennes dans le cadre du programme de mise à niveau (PMN) dès 1996. Mais, ce n'est qu'en 2014 que la Tunisie a élaboré tout un Plan Stratégique National « Tunisie Digitale, 2020 » qui vise à positionner la Tunisie en tant que référence internationale du développement numérique et de faire des solutions TIC un levier important pour le développement socio-économique. Un des sept axes stratégiques de « Tunisie Digitale 2020 » consiste à « *améliorer la compétitivité des entreprises, tous secteurs confondus, par l'investissement dans les TIC et le positionnement dans l'économie numérique* ». Un autre axe qui n'est pas moins important que les autres, et qui devrait attirer notre attention se focalise sur une question qui consiste à « *Garantir l'inclusion sociale et réduire la fracture numérique par un meilleur accès à l'information et à la connaissance, par la démocratisation des équipements d'accès ainsi que par la généralisation de l'accès haut débit et la mise en œuvre du très haut débit* ».

Or, il semble que le programme de mise à niveau constitue jusqu'à ce jour l'instrument de politique industrielle le plus important en matière de modernisation et de numérisation du tissu industriel tunisien. Il serait donc sans doute judicieux de s'interroger sur la capacité de ce programme à pouvoir concrétiser ces axes stratégiques et d'en faire une réalité effective. Plus précisément, l'on se propose dans ce travail, **d'évaluer en premier lieu l'impact du PMN sur la capacité des entreprises et des régions tunisiennes d'accéder aux TIC**. Et d'examiner en second lieu si ce programme est en mesure de **réduire les fractures numériques** qui pourraient se manifester sous différentes formes: entre petites et grandes entreprises, entre entreprises exportatrices et entreprises non exportatrices et entre régions intérieures et régions côtières. On doit rappeler aussi que le PMN accorde des subventions proportionnelles (et plafonnées) à l'investissement effectué par l'entreprise dans plusieurs activités : l'investissement incorporel (certification de qualité, réorganisation, formation, acquisition de savoir-faire et de brevets ou licences, achat de logiciels, études et prospections, etc.), les immobilisations

(équipement, modernisation du processus de production, etc.) et la restructuration financière. Donc, rien ne garantit a priori que les entreprises bénéficiant d'aides publiques, dans le cadre du PMN, investissent ou ont investi suffisamment dans les TIC. L'appréhension de l'efficacité du PMN en matière de transition vers l'économie digitale permet aux décideurs politiques et aux managers d'entreprises de mieux jouer leur rôle en matière de promotion de la diffusion des TIC et de réduction de la fracture numérique qui en découle.

L'analyse empirique développée dans le cadre de ce travail mobilise des données issues de la 8^{ème} enquête de mise à niveau réalisée en 2016 par l'ITCEQ en collaboration avec le Bureau de Mise à Niveau. La construction du sous-échantillon des entreprises copilées (mises à niveau) est basée sur la méthode d'échantillonnage aléatoire stratifié non proportionnel selon la région, le secteur d'activité, le régime et la taille d'entreprise. L'échantillon témoin (entreprises non copilées) a été calqué sur celui des entreprises copilées, d'une manière à respecter les mêmes proportions des entreprises dans chacune des strates susmentionnées pour garantir une évaluation comparative, rationnelle et scientifiquement valide. L'échantillon total comprend 238 entreprises dont 140 pour le sous-échantillon des entreprises copilées et 98 pour le sous-échantillon témoin (voir le tableau 1).

Pénétration des TIC : quels enjeux pour le secteur manufacturier tunisien ?

La ventilation des données, issues de la 8^{ème} enquête de mise à niveau 2016, montre que les quinze technologies numériques énumérées dans le questionnaire ont pénétré le tissu industriel tunisien (Figure 1). Cette pénétration est, cependant, loin d'être homogène. Elle diverge selon plusieurs critères : l'outil TIC, la participation au PMN, la taille, le niveau d'internationalisation et la région de localisation de l'entreprise.

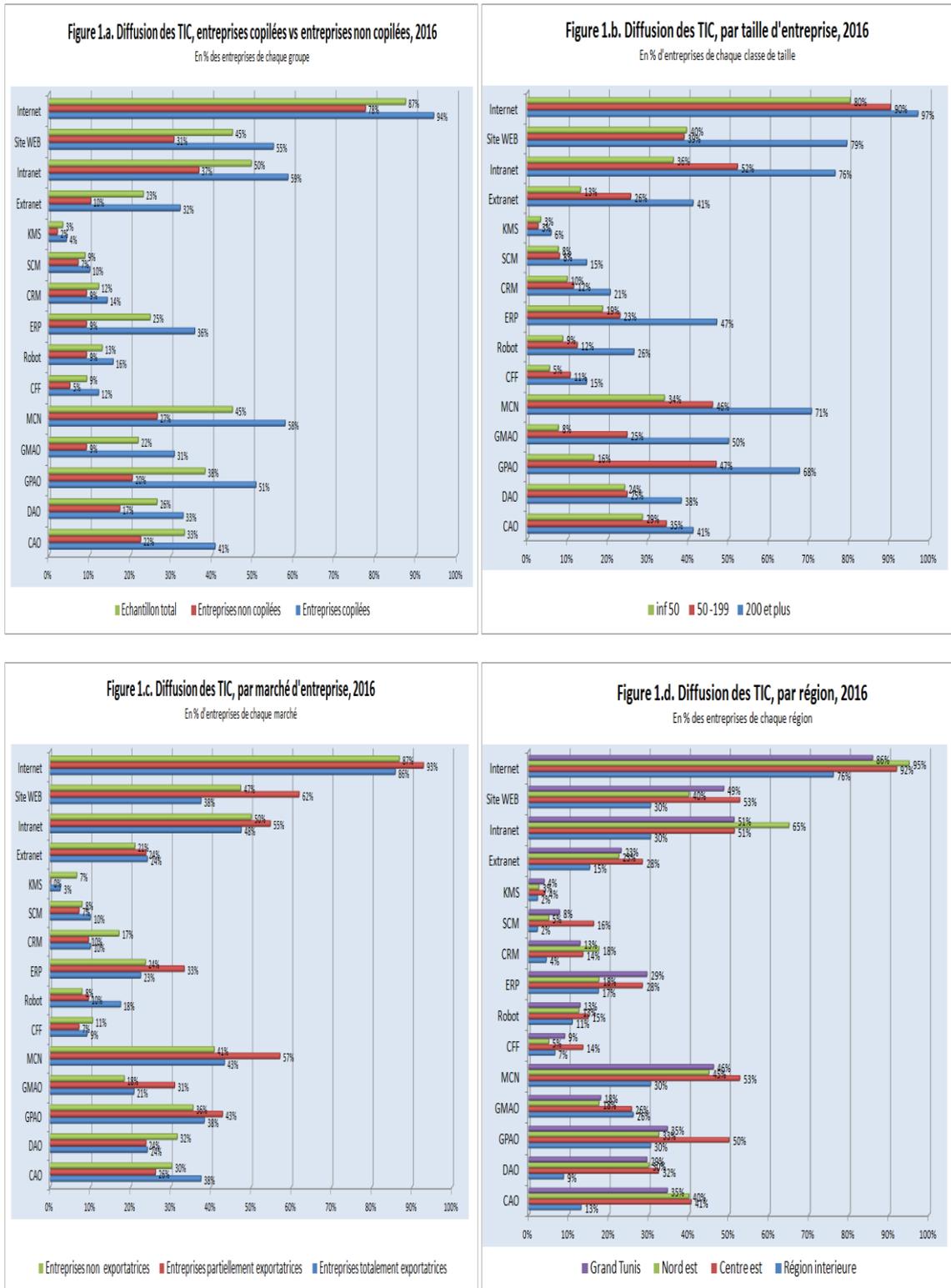
- Pour ce qui est des TIC, leur niveau de diffusion parmi les entreprises interrogées nous permet de distinguer trois groupes de technologies (figure 1.a, échantillon total). Le premier groupe inclut les *technologies de communication* (TC) avec un taux de diffusion relativement élevé : site web (45%), intranet (50%) et Internet (87%). Les TC, bien qu'elles soient des technologies à fort potentiel d'innovation, les taux d'adoption ne disent rien au sujet de l'usage effectif de ces technologies.

Des études antérieures [2], faites sur l'industrie tunisienne, montrent que ces technologies, sont généralement utilisées dans des activités basiques comme la recherche et le transfert d'information non stratégique et la présentation de l'entreprise et ses produits sur le web. Le deuxième groupe concerne les *technologies manufacturières de pointe* (CAO, DAO, GPAO, GMAO) avec un taux de diffusion relativement modéré (22% à 38%). Ces logiciels de spécificité sectorielle sont des outils de travail vital, standard et déjà utilisés depuis longtemps. Ils auraient généré un potentiel beaucoup plus tôt, et par conséquent, ils sont faiblement associés à l'innovation et à la compétitivité de l'entreprise sur un marché soumis à pression de la mondialisation et à une concurrence toujours plus acharnée. Enfin, le troisième groupe englobe les technologies les moins diffusées à savoir les *technologies de type matériel* et les *logiciels non spécifiques*. Les technologies matérielles (CFF, MCN et Robot), malgré leur ancienneté, leur niveau de diffusion est encore faible (9% à 13%), excepté les MCN (45%).

Pourtant, leur adoption renforce la réactivité opérationnelle des entreprises, particulièrement les PME, face à une demande en constante évolution. De même, on constate une faible diffusion des *logiciels non spécifiques les plus avancés* (ERP, KMS, SCM et CRM) excepté les ERP.

- Ces technologies avancées permettent la collecte, le traitement, la création, le stockage et le partage d'informations et de connaissances stratégiques. Elles constituent, aujourd'hui, le moteur d'innovation et de compétitivité dans l'ensemble de l'économie. La diffusion et l'appropriation de cette vague de technologies nécessitent, toutefois, d'autres investissements complémentaires en termes de capital humain et surtout en changement organisationnel, ce qui peut expliquer en partie leur faible adoption.
- On peut conclure ainsi que le potentiel des TIC est actuellement sous-exploité dans les entreprises tunisiennes et il est par conséquent urgent, tant pour les managers que pour les décideurs politiques, de prendre les mesures nécessaires pour veiller à ce que ce potentiel soit mieux utilisé dans une économie basée sur la connaissance et l'innovation.

Figure 1 : Pénétration des TIC dans les entreprises manufacturières tunisiennes, 2016



* CAO/Conception assistée par ordinateur ; DAO/Dessin assisté par ordinateur ; GPAO/Gestion de production assistée par ordinateur ; GMAO/Gestion de maintenance assistée par ordinateur ; MCN/Machines à commandes numérique ; CFF/Cellules de fabrication flexibles ; ERP/Enterprise Resource Planning ; CRM/Customer Relationship Management ; SCM/Supply Chain Management ; KMS/ Knowledge Management System

* Grand Tunis (Ariana, Ben Arous, Manouba, Tunis) ; Nord-est (Bizerte, Nabeul, Zaghouan) ; Centre-est (Mahdia, Monastir, Sfax, Sousse), Région intérieure (les autres 13 gouvernorats).

Source : compilation de l'auteur, données issues de l'enquête de Mise à Niveau, ITCEQ et Bureau de Mise à Niveau, 2016

L'analyse des données relatives à l'exécution du PMN met en exergue notamment :

- La ventilation des données selon la **participation au programme de mise à niveau** montre l'existence d'une fracture numérique entre les entreprises copilées, relativement plus numérisées, et leurs homologues non copilées (figure 1.a et tableau 1), ce résultat explique le faible niveau global de diffusion pour certaines technologies. Toutefois, pour les TIC faiblement diffusées (KMS, CRM, SCM, Robot, CFF), les chances pour qu'une entreprise adopte une technologie sont presque comparables pour les deux échantillons d'entreprises.
- Une fracture numérique existe aussi entre les petites, les moyennes et les grandes entreprises (figure 1.b et tableau 1). La taille de l'entreprise reflète en quelque sorte ses capacités financières, humaines et organisationnelles. Plus l'entreprise est de grande taille plus ses chances d'investir dans les TIC et d'en tirer profit augmentent.
- Le niveau d'internationalisation des entreprises ne semble pas être associé à une adoption plus élevée des TIC (figure 1.c et tableau 1). Les entreprises tunisiennes totalement exportatrices sont des sous-traitants pour des donneurs d'ordre étrangers, ce qui limite leur capacité de profiter des opportunités que les TIC sont susceptibles d'offrir aux entreprises non totalement exportatrices (en termes de réactivité et d'innovation, de customisation, de possibilités d'internationalisation, de recherche de nouveaux clients et fournisseurs,...).

Tableau 1 : Intensité d'adoption de TIC dans les entreprises manufacturières tunisiennes *

	Obs	Moyenne	Std.Dev.	Min	Max
Intensité d'adoption des TIC- échantillon total	238	3,54	3,10	0	13
Intensité d'adoption des TIC selon la participation ou non au PMN					
Entreprises copilées	140	4,51	3,06	0	13
Entreprises non copilées	98	2,15	2,60	0	10
Intensité d'adoption des TIC selon la Taille					
>=200	34	5,94	3,34	0	13
50-199	113	3,62	2,99	0	11
< 50	91	2,54	2,63	0	10
Intensité d'adoption des TIC selon le marché					
E ^{ses} Tot. exportatrices	120	3,45	3,24	0	11
E ^{ses} Part. exportatrices	42	3,88	2,77	0	11
E ^{ses} non exportatrices	76	3,49	3,07	0	13
Intensité d'adoption des TIC selon la région					
Région intérieure	46	2,28	2,57	0	10
Centre-est	74	4,24	3,27	0	11
Nord-est	40	3,53	2,82	0	9
Grand Tunis	78	3,62	3,18	0	13
* sans compter Internet qu'est largement diffusée					

➤ Le niveau d'adoption des TIC est associé aussi à la région dans laquelle l'entreprise est implantée (figure 1.d et tableau 1). La diffusion des TIC dépasse les stratégies individuelles des entreprises, surtout pour le cas des PME, et implique la dotation à l'échelle régionale d'une masse critique de ressources clés (infrastructures, fournisseurs des TIC, institutions financières, centres de production et de transfert technologique, organismes d'appui, main d'œuvre qualifiée, universités, pépinières, centres de formation, etc.) sur lesquelles les entreprises doivent s'appuyer [2 ; 3; 6]. Donc, il n'est plus surprenant de constater une fracture numérique entre la région intérieure ayant un accès limité aux TIC et le reste du pays, jouissant relativement d'une plus grande facilité à investir dans ces technologies. Les disparités régionales en matière de diffusion des TIC ne sont en fin de compte que l'expression des inégalités socioéconomiques et géographiques déjà existantes. Aux inégalités régionales existantes s'ajoute alors une nouvelle dimension liée à la fracture numérique qui, ensemble, risquent d'élargir les écarts sociaux, au détriment d'un équilibre régional et une cohésion sociale et territoriale que la Tunisie cherche à atteindre depuis Janvier 2011.

Programmes d'aide publique : quelle justification ?

La justification (ou la rationalité) des aides publiques pour soutenir les activités innovantes et les investissements en équipements repose en grande partie sur l'existence de deux formes principales de défaillances du marché. Premièrement, il existe des imperfections sur le marché des capitaux qui entraînent des contraintes financières et un rationnement du crédit [8]. Deuxièmement, la connaissance est un bien non rival. Les innovateurs ne peuvent pas s'approprier tous les avantages découlant de l'investissement dans les équipements et l'innovation, ce qui rend les rendements sociaux marginaux des nouvelles connaissances supérieurs à ceux privés [1 ; 6].

Outre ces arguments classiques qui justifient le soutien du gouvernement, plusieurs autres justifications ont été avancées, telles que la protection des «industries naissantes», l'avantage concurrentiel des entreprises actives sur les marchés internationaux et le rattrapage du gap technologique [5]. Avec la mondialisation rapide et l'ouverture des pays en développement, ces arguments sont devenus plus pertinents pour justifier les subventions accordées dans le cadre des programmes de mise à niveau et de modernisation industrielle.

Le gouvernement devrait mettre en œuvre des politiques qui convergent vers l'optimum social. Il doit résoudre le problème d'appropriabilité et se substituer aux marchés défailants en réduisant l'incertitude et en diminuant les coûts et les risques liés à l'activité d'investissement et d'innovation [5]. Cependant, le problème potentiel de l'efficacité de certains soutiens publics, en particulier des programmes de subventions directes, réside dans le fait que toutes les entreprises ont intérêt à demander des aides financières, car le coût marginal des subventions publiques est inférieur à celui des sources de financement internes et externes [9]. Par conséquent, pour les entreprises soumises à des fortes contraintes financières, les subventions publiques reçues contribueront à alléger une partie du coût du capital et devraient donc accroître leurs investissements, créant ainsi un « effet d'entraînement » (crowding-in effect). En revanche, si les entreprises bénéficiaires ne sont pas soumises à des contraintes financières, elles substitueront simplement les subventions publiques à des fonds ou crédits internes et n'augmenteront pas leurs investissements, créant ainsi un « effet d'éviction » (crowding-out effect), ce qui est parfois considéré comme un comportement de recherche de rente [9]. Donc, les deux questions importantes qui seront examinées lors de l'évaluation du programme de mise à niveau, sont les suivantes:

(1) Le PMN a-t-il contribué ou incité les entreprises à accroître leurs investissements dans les TIC?

(2) Le PMN a-t-il réduit ou au contraire élargi les fractures numériques révélées par l'analyse ci-dessus?

Effet et efficacité du PMN dans la diffusion des TIC

D'un point de vue méthodologique, jusqu'en 2000, les régressions standards sont les modèles les plus utilisés dans l'évaluation de l'impact des aides publiques [11]. Une telle méthode a été largement critiquée du fait qu'elle ne peut pas dissocier efficacement les effets des subventions à l'investissement de l'effet d'autres variables (du fait de présence du biais de sélection et d'hétérogénéité individuelle) et que des simulations contrefactuelles étaient nécessaires pour une analyse plus solide. Pour cette raison, au cours des dernières années, les chercheurs ont de plus en plus utilisé la méthode d'appariement pour évaluer l'impact des subventions publiques [11]. Cette méthode prévoit l'appariement des entreprises copilées aux entreprises

non copilées et qu’au moyen des techniques d’estimation statistiques, elle permet d’isoler l’effet pouvant être attribué au PMN. Nous estimons ainsi l’effet moyen du traitement sur les firmes traitées (ATT) en utilisant comme variable d’intérêt l’intensité d’adoption des TIC (sans compter l’Internet qui est largement diffusée). Le traitement est une variable binaire $T_i = 1$ si la firme a bénéficié du PMN et $T_i = 0$ sinon. Les variables utilisées pour l’appariement sont celles qui ont une influence significative sur l’adoption des TIC, identifiées par la littérature théorique et par des régressions logistiques (pour une présentation plus détaillée de la méthodologie voir [10]).

Le PMN a un effet d’entraînement sur l’adoption globale des TIC, mais pas suffisant

Tableau 2 : Effet moyen du PMN sur les entreprises copilées

	Coef.	AI Robust Std. Err.	P- values	Effet d’entraînement
ATT	1.383	0.357	0.000	64%

Le tableau (2) présente le résultat de l’effet moyen du traitement (le PMN) sur les traitées (les entreprises copilées), c’est-à-dire l’ATT (Average Treatment effect on the Treated). L’analyse de l’Effet Moyen du Traitement sur les Traitées (ici l’effet du PMN sur les entreprises copilées) montre que le PMN a un effet positif et statistiquement significatif sur l’intensité d’adoption des TIC par les entreprises copilées. La participation au PMN a permis aux entreprises copilées d’augmenter leur adoption des TIC en moyenne de 1.38 technologie. Si ces entreprises n’ont pas été mises à niveau, elles auraient investi moins dans les TIC. En divisant ATT par la moyenne d’adoption des TIC par les entreprises non copilées, on trouve que le PMN a augmenté le niveau d’adoption des TIC par 64%. Pourtant, les niveaux (individuel et moyen) d’adoption des TIC dans les entreprises copilées, surtout pour le cas des technologies les plus avancées (figure 1.a, tableau 1) sont loin de répondre aux aspirations inscrites dans le Plan Stratégique National « Tunisie digitale 2020 ».

Le PMN permet une réduction de la fracture numérique entre les petites et les moyennes entreprises

Tableau 3 : Effet moyen du PMN selon la taille d'entreprise

	ATT	AI Robust Std. Err.	P- values	Effet d'entraînement
Petites entreprises <50	1.261	0.586	0.031	70%
Moyennes entreprises, 50-199	1.193	0.621	0.055	54%

L'effet moyen du traitement (tableau 3) montre que le PMN a un effet positif et significatif sur l'intensité d'adoption des TIC tant pour les petites que pour les moyennes entreprises. L'aide publique a permis une augmentation moyenne du niveau d'adoption de 1,26 technologie pour les entreprises de petite taille et de 1,193 pour leurs homologues de moyenne taille.

L'effet d'entraînement montre que les petites entreprises sont plus sensibles aux subventions accordées par l'Etat que les entreprises de taille moyenne. Suite à leur participation au PMN, les petites entreprises ont pu augmenter leur adoption des TIC de 70% contre 54% dans le cas des moyennes entreprises. Ce résultat s'avère important, étant donné les faiblesses structurelles des petites entreprises. Ces dernières ont besoin, beaucoup plus que les entreprises de taille moyenne, d'une assistance financière pour décider d'investir dans les TIC. On constate aussi qu'en l'absence du PMN, la fracture numérique entre les petites et les moyennes entreprises serait constamment plus profonde qu'elle ne l'est réellement. Pour les entreprises de grande taille, la composition de l'échantillon (population de contrôle très réduite), ne permet pas d'estimer l'effet du PMN.

Le PMN est un instrument de numérisation des entreprises offshores, mais pas des entreprises locales

Tableau 4 : Effet moyen du PMN selon le niveau d'internationalisation de l'entreprise

	ATT	AI Robust Std. Err.	P- values	Effet d'entraînement
Entreprises non exportatrices	-0.160	0.678	0.814	0
Entreprises partiellement exportatrices	1.651	0.918	0.072	76%
Entreprises totalement exportatrices	2.428	0.623	0.000	140%

Le tableau (4) présente l'effet moyen du PMN sur l'intensité d'adoption des TIC, selon que les entreprises soient exportatrices ou non. Il montre que les entreprises totalement exportatrices (entreprises offshore) sont les plus bénéficiaires de leur participation dans le PMN en matière d'adoption des TIC. Ces entreprises ont augmenté leur niveau d'adoption des TIC en moyenne de 2,428 technologies. Les entreprises partiellement exportatrices ont aussi connu une augmentation dans leur adoption des TIC suite à leur participation au PMN, mais avec un niveau moindre que leurs homologues totalement exportatrices, soit une augmentation moyenne de l'ordre de 1,65 technologie. Cela se traduit par un effet d'entraînement de l'ordre de 140% pour les entreprises exportatrices copilées et 76% pour les entreprises partiellement exportatrices.

Toutefois, on constate que les subventions publiques n'ont pas d'effet significatif sur l'adoption des TIC pour le cas des entreprises non exportatrices. Les aides reçues par cette catégorie d'entreprises sont investies dans d'autres formes de capital non-TIC. Pourtant, le niveau moyen global d'adoption de ces entreprises (3.49 technologies) est plus élevé que celui des entreprises totalement exportatrices (3.45) et n'est pas loin derrière leurs homologues partiellement exportatrices (3.88). Cela montre que les entreprises opérant sur le marché local accordent beaucoup plus d'attention aux TIC et elles sont plus susceptibles d'investir dans ces technologies (pour des raisons évoquées plus haut) même en dehors du PMN. Les aides publiques sont, au contraire, investies dans d'autres formes de capital non-TIC. On déduit d'un tel comportement que ces entreprises sont conscientes des opportunités offertes par les TIC et les considèrent bien comme une arme stratégique de premier plan pour gagner, aujourd'hui, en compétitivité à l'échelle nationale et de conquête internationale dans le futur. A cet égard, cette catégorie d'entreprises présentera un potentiel de croissance et d'exportation considérable. Mais pour pouvoir exploiter ce potentiel, il faut encourager ces entreprises à investir encore dans les TIC et les actifs complémentaires. On peut penser par exemple que le niveau d'investissement dans les TIC aurait pu être plus important pour cette catégorie d'entreprises si les subventions avaient été plus importantes, surtout que les aides sont proportionnelles aux sommes d'argent investies, qui dépendent elles-mêmes des capacités financières de ces entreprises (relativement limitées). Permettre un accès aisé au financement à des coûts et conditions raisonnables pourrait constituer une

alternative pour encourager encore l'adoption des TIC et internationaliser ces entreprises. Pourquoi ne pas penser par exemple à faire de cette catégorie d'entreprises une locomotive de développement du commerce international avec le marché africain en substantielle expansion ?

Le PMN accroît la fracture numérique régionale et risque de marginaliser les régions intérieures et d'accentuer les disparités socioéconomiques

Tableau 5 : Effet moyen du PMN selon la région

	ATT	AI Robust Std. Err.	P- values	Effet d'entraînement
Grand Tunis	1.943	0.828	0.019	106%
Nord est	1.782	0.750	0.018	77%
Centre est	1.551	0.688	0.024	52%
Région intérieure	0.912	0.942	0.333	0

L'effet moyen du traitement est présenté dans le tableau (5). Il montre une association positive et statistiquement significative entre le PMN et l'intensité d'adoption des TIC par les entreprises implantées au Grand Tunis, au Nord-est et au Centre-est. Avec une augmentation moyenne de 1.94 technologie parmi les entreprises copilées, Grand Tunis est la région qui a le plus bénéficié du PMN, suivi par le Nord-est (1,78) et le Centre-est (1,551). Autrement dit, le PMN a fait augmenter le niveau d'adoption des entreprises copilées de 106% pour la région du Grand Tunis, 77% pour la région du Nord-est et 52% pour la région du Centre-est. En revanche, le PMN n'a aucun effet sur la numérisation des entreprises implantées dans la région intérieure (effet non significatif, $P= 0,333$). Cela peut être expliqué, comme nous l'avons souligné plus haut, par le manque de ressources complémentaires pour que les entreprises de cette région puissent adopter et s'approprier les TIC. En effet, le processus de diffusion des TIC en Tunisie est déterminé par les capacités d'absorption et les capacités innovatrices des entreprises [10] qui ne relèvent pas du jeu du marché (dont les subventions peuvent jouer un rôle important en atténuant les prix des TIC), mais des capacités des entreprises et des régions à innover et à se transformer. Etant donné les spécificités structurelles et institutionnelles des régions tunisiennes, avec une telle tendance, le PMN risque d'accentuer, au lieu de réduire, la fracture numérique et la marginalisation, plus particulièrement, de la région intérieure.

Conclusion

Le fait que le processus de diffusion des TIC en Tunisie, suit en général une logique hiérarchique donnant lieu à des inégalités entre les grandes entreprises et les PME, et entre les régions côtières et la région intérieure, montre que la transition vers une économie numérique ne pourrait non plus être assurée par une politique nationale universelle basée sur les subventions (essentiellement le PMN) qui ignore les caractéristiques spécifiques des TIC, les caractéristiques hétérogènes des entreprises et les spécificités socio-institutionnelles et technoéconomiques des régions.

Nous recommandons, à cet égard, que c'est plutôt la conjonction d'une politique nationale avec des politiques à vocation sectorielle et régionale qui pourra concrétiser le Plan National Stratégique Tunisie Digital (voir [10] pour plus de détails). Autrement dit, la transition de tout pays, et particulièrement celle de la Tunisie vers l'économie digitale passe par la capacité de leurs entreprises et de leurs régions à innover et à se transformer sur la base des TIC, qui, elle-même, dépend de la richesse de son milieu en ressources clés de l'économie de la connaissance et de la dynamique territoriale d'apprentissage permettant de faire révéler et mobiliser les ressources et les capacités cachées, éparpillées ou mal utilisées [2; 3; 4 ; 7]. En outre, il est peut-être plus réaliste et plus ambitieux de penser d'ici 2030 à faire de la Tunisie une économie non seulement digitale, mais aussi intelligente et soutenable (Smart Tunisia 2030) qui pourra profiter des technologies les plus avancées telles que : l'éco-TIC, le Big data, le cloud, et l'internet des objets (IdO).

Références bibliographiques

- [1] Arrow, K. (1962), “Economic Welfare and the Allocation of Resources for Innovation”. In R. Nelson, eds., *The Rate and Direction of Economic Activity*, Princeton University Press: New York.
- [2] Ben Khalifa, A. (2013), “Territoire, PED et économie de la connaissance Basée sur les TIC et les PME: analyse comparative de deux régions tunisiennes, Grand Tunis et Sfax”. Thèse De Doctorat, Faculté Des Sciences Economiques et de Gestion de Tunis, Tunisie.
- [3] Cohen, W. M. & Levinthal, D.A. (1990). Absorptive capacity, a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35 (1): 128-152.
- [4] Cornford, J., Richardson, R., Sokol, M., Marques, P. & gillespie, A. (2006). “Transformation of regional societies through ICTs, state (s) of the art (s) ”. Discussion Document n° 022780.
- [5] Cunningham, P., A. Gök, & Laredo Ph . (2013), “The Impact of Direct Support to R&D and Innovation in Firms,” NESTA Working Paper 13/03.
- [6] De Long, J. B. & Summers L. (1991), “Equipment investment and economic growth”. *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 445-502.
- [7] Florida, R. (1995). “Toward the learning region” . *Futures*, 27 (5): 527-536.
- [8] Hall B.H. (1992), “Research and Development at the firm level: does the source of financing matter? ”, NBER working paper n. 4096
- [9] Hall B. H. & Maffioli A. (2008), “Evaluating the impact of technology development funds in emerging economies: evidence from Latin America,” *The European Journal of Development Research*, 20(2), 172-198.
- [10] ITCEQ (2017), “Transition vers une économie de la connaissance basée sur les TIC: Penser le changement ou changer le pansement. Une analyse de l’impact du Programme de Mise à Niveau sur la diffusion des TIC dans les entreprises tunisiennes”, N°1- 2017.
- [11] Petrin T. (2018), “A literature review on the impact and effectiveness of government support for R&D and innovation”, Working Paper 5/2018.

Tél : (+216) 71 802 044
Fax : (+216) 71 787 034
E-mail : contact@itceq.tn
27, Rue du Liban
1002 - Tunis Belvédère
www.itceq.tn