

Identification anonyme de gazelles en Tunisie pour la coproduction

Jean-Louis Reiffers

Doyen honoraire de la Faculté des Sciences Economiques de l'Université d'Aix-Marseille,
membre du Comité scientifique de l'IPEMED

Sami Mouley

Professeur à l'Université de Tunis El Manar

Dmitry Ivanov

Data scientist (Paris)

Charles Laï Tong

Ingénieur de recherche au CNRS (Aix-Marseille)

Véronique Roger

Consultante internationale entreprises (Paris)

Sous la coordination de :

Jean-Louis GUIGOU, Président de l'IPEMED

Noureddine HAJJI, Président de l'IPEMED Tunisie

Kelly ROBIN, Responsable des projets de l'IPEMED

Janvier 2019



- INSTITUT DE PROSPECTIVE ÉCONOMIQUE DU MONDE MÉDITERRANÉEN -



SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	4
Le contexte.....	5
La nouvelle donne : la nécessité d’une intégration à un niveau technologique croissant dans les chaînes de valeur mondiales (CVM) et régionales (CVR).....	6
Le choix des gazelles tunisiennes	10
I. UN SECTEUR MANUFACTURIER DUAL.....	12
II. LA SELECTION DES GAZELLES PROPOSEE	16
III. POUR ALLER PLUS LOIN	17
ANNEXES	20
ANNEXE I : Note technique sur la collecte et la mise en forme des données.....	21
ANNEXE II : Les deux régimes des entreprises	25
ANNEXE III : Fonction de production stochastique et efficience technique.....	27
ANNEXE IV : Comparaison de l’efficience technique « te » en 2015 des régimes 1 et 2 pour l’ensemble de l’échantillon réparti en quintiles d’efficience technique	30
ANNEXE V : Sélection des gazelles à partir d’une approche IA « <i>machine learning</i> »	35
ANNEXE VI : Sélection finale des gazelles du secteur manufacturier (régime 1) hors panel par une analyse économique et une analyse <i>machine learning</i> combinées	40

Les auteurs tiennent à remercier Monsieur Saïdi Hedi, Directeur Général de l’Institut National de la Statistique (INS), pour la mise à disposition des enquêtes entreprises et Monsieur Zouhair El Kadhi, Directeur Général de l’Institut Tunisien de la Compétitivité et des Etudes Quantitatives (ITCEQ), pour ses commentaires.

INTRODUCTION

Le concept de coproduction défendu depuis plusieurs années par l'IPEMED s'articule, selon son promoteur, Jean-Louis Guigou, autour de quatre volets :

- Abandonner l'approche éculée qui consiste à considérer les entreprises du Sud comme de simples sous-traitants, et donc les considérer comme des partenaires ;
- Les faire monter en gamme en partageant les savoir-faire et la chaîne de valeur entre entreprises partenaires du Nord et du Sud ;
- (Re) devenir compétitifs ensemble sur le marché régional (Afrique – Méditerranée – Europe – AME) puis mondial¹ et y (re) conquérir des parts de marché ;
- Adhérer au principe de responsabilité économique, sociale et environnementale.

Avec en toile de fond, la création d'emplois, au Nord comme au Sud de la Méditerranée... et ailleurs en Afrique. Cette coproduction doit s'inscrire dans un écosystème renforçant les liens avec les entreprises locales et mobilisant également sous un mode de coproduction, le système éducatif et de formation professionnelle – notamment en allant au-delà de l'accueil de sous-marques de grandes institutions éducatives européennes – la recherche et le système financier.

Elle s'organise autour de trois volets :

- Une approche proactive visant à dépasser la recherche de la simple attractivité des investissements étrangers via des mécanismes d'incitation fondés sur des politiques publiques allant au-delà des avantages fiscaux ;
- La reconnaissance du fait qu'aller vers la mobilisation d'un ensemble large du système productif (en particulier les petites et moyennes entreprises (PME)) est désormais la clé de la compétitivité internationale durable ;
- Franchir le pas d'une intégration plus forte avec les ensembles industriels voisins grâce à une responsabilité partagée entre les entreprises appuyées par une coopération multilatérale coordonnée. Ce qui est une nécessité lorsque le marché national est peu développé, du fait de la taille du pays, et qu'il faut se développer sur le marché régional des pays voisins.

Pour cela il a été choisi de procéder en deux étapes :

- La première étape qui concerne la présente contribution consistera à travailler sur un échantillon anonyme d'environ mille entreprises du secteur manufacturier retenues par l'Institut National de la Statistique (INS), principalement sur la seule année 2015 (échantillon qui n'est pas un panel dans la mesure où, du fait des créations-disparitions d'entreprises sur la période retenue 2008-2015, les entreprises ne sont pas les mêmes selon les années) et d'un deuxième échantillon de 117 entreprises fourni par l'INS en panel, permettant d'approfondir les conditions objectives d'évolution de ces entreprises sur la période 2008-2015². C'est à partir de ces deux éléments qu'on retiendra une proposition de plus de 200 « gazelles » présentées de façon anonyme (et identifiables ultérieurement via leur id) justiciables d'une stratégie de coproduction. Ce classement sera uniquement fondé sur leurs conditions objectives de développement pendant la période retenue. Ce travail a donc des limites certaines dans la mesure où rien ne peut remplacer la connaissance personnelle et le face-à-face avec les entreprises. Il a néanmoins trois avantages : le premier est de donner une vue totalement objective de l'évolution récente de ces entreprises dans un contexte de

1 - Le commerce international distingue désormais le commerce mondial et le commerce régional au sein de grands ensembles intégrés (tels que l'UE, l'ALENA, l'ASEAN, la CEDEAO, etc.). Par voie de conséquence, il faut distinguer les chaînes de valeur mondiales (CVM) des chaînes de valeur régionales (CVR).

2 - Les auteurs tiennent à souligner la bienveillance de la direction générale de l'INS qui a fourni cette base de données panel.

sortie de crise alors que le développement d'un « crony capitalism » (ou capitalisme de connivence³) en Méditerranée est régulièrement dénoncé ; le second, est d'aller au-delà des approches tirées des résultats sectoriels et des échanges de marchandises pour s'intéresser au cœur actif du système productif, l'entreprise ; le troisième est de permettre d'améliorer ultérieurement le dispositif de suivi des entreprises conduit par l'INS au vu des limites de ces données (dues, en particulier, à l'absence de la valeur ajoutée, des consommations intermédiaires et du résultat net dans les variables retenues dans les enquêtes) ;

- La seconde étape, potentiellement conduite par l'IPEMED en liaison avec les Ministères concernés, pourrait viser à réunir les entreprises retenues, à en éliminer/rajouter certaines au vu des informations supplémentaires fournies par le face-à-face, et à proposer, en liaison avec les pouvoirs publics et les opérateurs professionnels, les bases d'une politique d'incitation à la coproduction en Tunisie, allant même jusqu'à identifier de potentiels partenaires du Nord (France, Allemagne, Italie) susceptibles d'être intéressés par un partenariat de coproduction avec une gazelle tunisienne.

Le contexte

L'économie tunisienne est une économie ouverte où les échanges internationaux représentent environ 90% de son PIB (Banque Mondiale, 2017). Quant aux investissements directs, ils comptent pour 10% de la Formation Brute de Capital Fixe (FBCF) dans le pays.

La balance extérieure tunisienne est structurellement déficitaire. Après avoir décliné en 2015, suite à une nette réduction des importations, le déficit commercial a très fortement augmenté en 2016, une tendance qui s'est accrue jusqu'à la fin de l'année 2018. De 14% en pourcentage du PIB en 2015, le déficit s'est régulièrement détérioré jusqu'à atteindre 17,94% du PIB en 2018. Si les exportations en valeur des secteurs de l'agriculture et des industries agroalimentaires ont progressé encore fortement (+45,2% en 2018, après +20,9% en 2017) et représentaient 13,2% des exportations totales en 2018, elles n'ont pu compenser le ralentissement de la croissance des exportations des industries électriques, secteur exportateur tunisien le plus important, qui représente 27,2% des exportations totales en 2018. Quant à la progression des importations, elle tient essentiellement à la hausse des importations énergétiques (près de 40% en 2018), due à la fois à l'affaiblissement du dinar tunisien et à la remontée du prix international de l'énergie.

Jusqu'à la crise de 2011, le pays a poursuivi une politique d'ouverture économique et a signé en 1995 un accord d'association avec l'Union Européenne, entré en vigueur en mars 1998 supprimant progressivement les droits de douane et les barrières douanières pour la plupart des marchandises. A cela s'ajoutent plusieurs accords bilatéraux dont un accord-cadre sur le commerce et l'investissement avec les Etats-Unis (TIFA), qui devrait devenir plus tard un traité de libre-échange, et une volonté affirmée d'être un pôle de développement des échanges avec l'Afrique.

Sur le plan sectoriel, l'IPEMED via l'Observatoire de la coproduction en Méditerranée⁴ a identifié du côté des filières d'importation à moderniser : les industries agro-alimentaires (IAA), la chimie, la métallurgie et la sidérurgie, les industries du bois et papier et l'énergie, et du côté des filières d'exportation : la filière textile-habillement-cuir-chaussure, et la filière industrie mécanique et électrique. Enfin, tous les rapports, en particulier celui de l'OCDE (« Etude économique de la Tunisie en 2018 », OCDE 2018) insistent sur la nécessité d'assouplir les procédures régissant les échanges et de les rendre plus transparentes.

3 - Cf. Rapport annuel FEMISE, « Economic Management Under Fire », novembre 2017.

4 - Cf. « Filières prioritaires pour la coproduction en Tunisie », Septembre 2017.

La nouvelle donne : la nécessité d'une intégration à un niveau technologique croissant dans les chaînes de valeur mondiales (CVM) et régionales (CVR)

Les transferts de valeur ajoutée au cœur du processus moderne d'internationalisation

Le concept de chaîne de valeur mondiale (CVM), en partie régionale (CVR), est une extension à toutes les fonctions de l'entreprise des observations qui concernent plus spécifiquement la fragmentation de la production entre plusieurs pays. Il s'agit désormais de la répartition de toutes les composantes de la valeur ajoutée au niveau mondial et régional. On voit dans le schéma ci-dessous, que la chaîne de valeur concerne une succession d'étapes qui vont de la conception à la distribution. Le point important est que chacune de ces étapes peut être réalisée, en principe, n'importe où dans le monde dans des entreprises de taille et de structure différentes⁵.



SOURCE : ITCEQ OP.CIT

La façon dont l'intégration dans une chaîne de valeur peut se réaliser s'effectue par l'amont et par l'aval. L'intégration en amont se réfère à la part de valeur ajoutée étrangère dans les exportations d'un pays. L'intégration en aval constitue la part des exportations de valeur ajoutée d'un pays qui se retrouve dans les exportations d'autres pays⁶.

Pour un pays émergent, cela veut dire que son internationalisation productive dépend : (i) de la part en valeur ajoutée locale incorporée dans ses exportations qui reflète la mobilisation de toute la chaîne de production nationale au profit de ses propres exportations (50% en Tunisie), (ii) de l'utilisation de biens intermédiaires qu'il fournit pour les exportations d'autres pays (18% en Tunisie), (iii) de l'utilisation qu'il fait de biens intermédiaires importés, donc de valeur ajoutée étrangère, incorporés dans ses exportations (32%)⁶.

Bien qu'en progrès, **la Tunisie est dans une position située à la fin dans les CVM et son intégration, qui est davantage basée sur les produits manufacturiers, se positionne principalement sur les activités d'assemblage.** La teneur en valeur ajoutée domestique des exportations de la Tunisie reste donc faible dans les secteurs des industries (moins de 50%). Ce constat peut être expliqué par une grande dépendance à des importations en biens intermédiaires, ce qui est principalement dû à une prédominance des investisseurs dans le secteur offshore, qui importent une large partie de leurs intrants en Tunisie et les réexportent une fois assemblés⁷.

Ce diagnostic est confirmé par une étude récente menée sur le Maroc et la Tunisie⁸ qui souligne que l'intégration dans le système productif mondial et régional s'effectue principalement par l'amont avec l'exportation de matières premières et de produits peu transformés. Ces produits entreront dans les chaînes de production d'autres régions du monde où ils seront transformés donc valorisés.

5 - cf. Iheb Samoud : « ITCEQ Chaîne de valeur, intégration de la Tunisie dans l'économie mondiale », Notes et Analyses de l'Itceq, 2017.

6 - cf. Itceq,op.cit

7 - cf. Itceq.

8 - cf. Larabi Jaidi, Yassine Msadfa : « La complexité de la remontée des Chaînes de valeur Mondiales : cas des industries automobile et aéronautique au Maroc et en Tunisie », OCP Policy Center 2017.

Si les chaînes de valeur en Tunisie et au Maroc se renforcent, c'est par le biais des investissements directs autour d'un grand groupe leader. Cependant, comme le notent les auteurs, si la chaîne d'approvisionnement local a progressé au Maroc le niveau actuel de liaison industrielle (chaîne de valeur de fabrication) est encore faible : « *il n'y a que quelques PME locales qui fonctionnent comme fournisseur de premier ou second rang dans la chaîne de valeur* ».

La même remarque est faite par les auteurs en Tunisie où le secteur des Industries Mécaniques et Electriques (IME) a connu une évolution importante ces dernières années, avec le développement des activités de composants automobiles et aéronautiques : « *mais près de 90% des exportations manufacturières brutes et des IDE dans les principaux secteurs économiques tunisiens, tels que les industries mécaniques, électriques, électroniques et textiles sont l'œuvre d'entreprises opérant sous le régime offshore. Il est important de noter qu'un tel régime a contribué à faciliter l'intégration de la Tunisie aux chaînes de valeur mondiales mais n'a pas, à ce jour, tiré la production locale au vu du positionnement tunisien en aval dans la CVM* ».

Ce sont ces constats qui interrogent désormais la politique publique dans l'industrie qui doit devenir un outil au service de la constitution de chaînes de valeur plus complètes, ce qui suppose d'accéder à des niveaux plus élevés dans la fabrication du produit final en intégrant davantage de valeur ajoutée créée localement.

Chaînes de valeur mondiales et régionales, et rôle des PME

Comme le souligne, l'ITC (International Trade Center) dans son Rapport sur le commerce mondial réalisé pour le compte de l'OMC (2014), 80 % des échanges mondiaux se font au sein des chaînes de valeur mondiales, dont 60% concernent les échanges de biens intermédiaires. Voilà pourquoi nous sommes en face d'une nouvelle donne : les échanges de biens intermédiaires sont bien supérieurs et en croissance par rapport aux échanges de biens finaux. Cette nouvelle donne représente une opportunité pour les PME qui souhaitent intensifier leur intégration aux chaînes de valeur pour en tirer les bénéfices.

Sur le plan des politiques publiques, elle implique de mettre en place des incitations plus ciblées que les incitations fiscales indifférenciées visant « l'attractivité des investissements directs étrangers » et de développer un écosystème complet.

Dans une étude fouillée sur le Maroc⁹, les auteurs soulignent que « *c'est bien en intégrant une CVM (appelée encore chaîne de valeur globale) qu'une firme dans un pays en développement ou émergent a la plus grande probabilité d'exporter* ».

Les travaux des auteurs précités soulignent que ce meilleur positionnement international engendrera notamment des gains de productivité dans l'entreprise, poussera à l'augmentation de la qualification de ses personnels, et par l'obligation de répondre à certains standards de production et à certaines normes augmentera la qualité des produits.

Dans ses deux formes, la participation d'une PME à une CVM ou à une CVR est donc considérée avantageuse. La participation en amont permet d'avoir des inputs plus sophistiqués technologiquement. La participation en aval permet aux entreprises de se spécialiser sur des segments plus différenciés.

Mais, comme le dit l'étude citée, les PME sont désavantagées par rapport aux grandes entreprises pour intégrer une CVM. Pourtant, le fait que l'intégration dans les CVM ne soit pas réservée aux seules grandes entreprises exportatrices et qu'elle puisse s'étendre aux PME, « *est un enjeu central pour les pays en développement et émergents* ».

9 - « Identification des obstacles à la croissance et à l'intégration dans les chaînes de valeur mondiales des PME marocaines », Patricia Augier et al., Draft rapport BAD 2018.

L'implication des PME dans les réseaux de production internationaux et surtout régionaux donne : (i) l'opportunité de créer un lien positif entre la dimension inclusive de la croissance et l'insertion internationale des pays. (ii) elle peut ainsi contribuer à améliorer la compétitivité de l'ensemble du système productif (iii) elle peut, enfin, structurer et stimuler le développement des relations entre les entreprises domestiques, en particulier entre les grandes entreprises et les PME. On verra plus loin dans ce rapport qu'il s'agit d'une évolution indispensable du système productif tunisien.

On notera que suite à un questionnaire, l'étude menée par Patricia Augier révèle qu'à la question de savoir ce dont les PME ont le plus besoin pour les aider à intégrer les CVM et les CVR, la réponse qui revient le plus fréquemment (presque 80%) est le **support pour la mise en contact avec les entreprises étrangères**, suivi du besoin de crédits bancaires (74% des réponses) et de support pour la mise en conformité des produits et/ou des processus de production aux normes et standards (58%). Le besoin de support pour la formation des salariés représente seulement 32% des réponses.

De là l'intérêt de développer un mode relationnel entre firmes étrangères et firmes nationales qui soit d'emblée coopératif. C'est dans ce sens que la coproduction est entendue comme une forme de partenariat industriel destiné à s'entendre sur « *une responsabilité conjointe dans la fabrication et/ou la commercialisation de biens dont les destinataires peuvent être, soit l'un des deux partenaires, soit un pays tiers* ».

Ensuite, compte tenu de la place des PME dans toutes les économies matures et en développement, cette implication dans la coproduction peut contribuer à améliorer la compétitivité de l'ensemble du système de production. Enfin, elle pourrait être un objectif fédérateur, structurant et stimulant le développement des relations entre les entreprises domestiques, en particulier entre les grandes entreprises et les PME, notamment pour développer leurs exportations indirectes, et les Etats pour développer leur coopération.

L'intérêt de compacter les chaînes de valeur au niveau régional

A ce sujet, il convient d'insister sur le fait que le Plan d'Action Stratégique de l'ASEAN (2016-2025) a identifié, parmi ses objectifs prioritaires, d'aider à l'internationalisation des PME en promouvant leur intégration dans les CVM et les CVR.

L'orientation vers la coproduction au Maghreb aurait sans doute tout intérêt à s'inscrire dans une perspective de coproduction Nord-Sud mais aussi Sud-Sud qui deviendrait un maillon central d'une stratégie régionale ayant pour objectif de concilier les exigences incontournables de l'insertion internationale et régionale sous ses formes nouvelles et celles d'un développement national non délégué *de facto* à l'extérieur.

L'objectif d'intégration économique régionale a désormais fortement évolué dans son contenu. Si tout le monde s'accorde sur le fait que la base d'une intégration approfondie entre les pays européens et les pays du Sud de la Méditerranée est un préalable indispensable pour aller vers la mondialisation, elle pose désormais des questions nouvelles. Il ne s'agit plus uniquement de développer des échanges à l'abri d'un tarif extérieur commun. Il s'agit de concilier trois objectifs, à savoir :

- atteindre une plus grande efficacité économique liée au jeu des avantages comparatifs, répartis dans la région ;
- contribuer au retour à l'équilibre de la balance commerciale des pays parties prenantes (le creusement des déficits extérieurs des pays les moins développés doit être évité) ;

- éviter la croissance des inégalités sociales et régionales entre les participants, qui est une conséquence naturelle du développement indifférencié des échanges de marchandises et de capitaux (cf. Stolper Samuelson et Dani Rodrik)¹⁰.

La solution européenne, visant à mettre en place des politiques structurelles de convergence au niveau de l'ensemble de la région, paraît aujourd'hui inatteignable dans l'euro-med. Cela tient au fait que l'intégration implique, au-delà des échanges de marchandises, le développement des investissements directs et la mobilité des personnes dans la zone. Cette barrière, à laquelle se heurte l'Union européenne aujourd'hui, implique une marche vers l'intégration différente dans l'euromed.

Celle-ci se fera au moins autant par un processus endogène et continu de rapprochement que par des accords interétatiques appuyés par des institutions communes. De ce point de vue, développer la coproduction au niveau des PMI/PME européennes et méditerranéennes, et compacter les chaînes de valeur au niveau régional, devrait permettre :

- de renforcer le système productif régional en le faisant monter en gamme ;
- de produire naturellement des éléments de convergence par la diffusion de la technologie et des compétences ;
- de remédier progressivement au dualisme lié aux écarts entre les dispositifs offshore et onshore ;
- d'aborder avec un système productif plus cohérent la nécessaire intégration dans les chaînes de valeur mondiales.

En conclusion, tout indique que les PME sont encore aujourd'hui désavantagées par rapport aux grandes entreprises pour participer au commerce international et pour intégrer une CVM ou une CVR. Remédier progressivement à cette situation en concevant une stratégie au niveau approprié (Maghreb, voire Afrique ?) est une nécessité pour quatre raisons : d'abord, comme on l'a dit, cette implication des PME dans les réseaux de production internationaux offre l'opportunité de créer un lien positif entre la création d'emploi et l'insertion internationale des pays. Ensuite, compte tenu de la place des PME dans ces économies, cette implication peut contribuer à améliorer la balance commerciale et la balance des paiements. De plus, elle pourrait être un objectif fédérateur, structurant et stimulant le développement des relations entre les entreprises domestiques au niveau euroméditerranéen, en particulier entre les grandes entreprises et les PME, notamment pour développer leurs exportations indirectes. Enfin, cette stratégie de coproduction devrait permettre d'accélérer l'intégration économique du Maghreb.

La suite du présent rapport tentera d'isoler un échantillon de PME tunisiennes qui du fait de leur croissance passée et de leur efficacité technique, pourraient faire l'objet d'une politique publique proactive visant à les aider à trouver des partenaires leur permettant par la coproduction à se développer, en particulier par une meilleure insertion dans les chaînes de valeurs mondiales et régionales.

10 - *Populism and the economics of globalisation*, JI of intern. business 2018.

Le choix des gazelles tunisiennes

C'est dans cette perspective que le présent rapport se propose d'identifier un certain nombre de PME tunisiennes (dites les « gazelles ») susceptibles de bénéficier d'opérations de coproduction avec des entreprises étrangères, en particulier européennes. Les gazelles sont des entreprises domestiques tunisiennes qui ont un réel potentiel de croissance, mais qui souffrent de handicaps que la coproduction avec une entreprise étrangère pourrait supprimer. Si elles entraient en coproduction, alors elles se mettraient à courir beaucoup plus rapidement. Il s'agit de développer, par une politique adaptée, des contrats qui iraient au-delà des relations verticales de sous-traitance pour de véritables coopérations appuyées par une politique proactive des pouvoirs publics visant à favoriser un écosystème dynamique.

Pour cela, le présent rapport retient six étapes :

***Première étape :** classer les entreprises en quintiles en fonction du niveau d'efficacité technique et comparer la moyenne des variables de performance pour différents niveaux (quintiles) d'efficacité technique (te = technical efficiency) selon deux groupes (les entreprises offshore et les entreprises onshore)*

Le système productif manufacturier tunisien est totalement dualisé entre, d'une part, des entreprises locales, exportant pour la plupart peu et ne bénéficiant pas de soutien particulier (dites du régime 1 qui est le régime normal) et d'un régime semi exportateur et exportateur (offshore) dit régime 2 bénéficiant de considérables avantages, en particulier fiscaux. Ce régime a d'ailleurs valu à la Tunisie d'être classée dans la liste des paradis fiscaux en décembre 2017, situation qui a été amendée début 2018. Cette dichotomie entre régimes 1 et 2 est d'ailleurs celle retenue par l'Institut National de la Statistique (INS) dans ses enquêtes qui présentent séparément les résultats de ces deux régimes. Les régimes exportateurs et semi exportateurs (dit offshore) représentaient en 2016, 29 620 entreprises et le régime normal (dit « onshore ») 710 434 entreprises, dont, environ, 430.000 entreprises individuelles. **Près de 80% des exportations tunisiennes sont attribuables au régime offshore** (cf. annexe technique n°1 au présent document).

***Deuxième étape :** identifier les écarts entre les résultats obtenus sur la base des régimes 1 (onshore) et 2 (offshore) en 2015 pour environ 800 entreprises*

Ces écarts sont mesurés à partir des variables centrales (taille de l'emploi, productivité apparente du travail, productivité apparente du capital, combinaison technique K/L, taux d'encadrement, salaire par tête, part export, part des immobilisations incorporelles, dépenses en R&D via les investissements en matériel informatique principalement).

***Troisième étape :** au vu des résultats, choisir une liste de plus de 200 gazelles du régime 1 rangées par ordre (décroissant) de taux d'efficacité technique en 2015*

Le taux d'efficacité technique est calculé après l'estimation d'une fonction de production stochastique pour chacune des entreprises de l'échantillon de 2015. Après avoir vérifié sur les données panel de 117 entreprises (par l'estimation d'une fonction de production stochastique en panel), qu'il existe bien une relation entre les variations de l'efficacité technique et la croissance du chiffre d'affaires sur la période 2008-2015, cette méthode a été étendue à environ 800 entreprises sur la seule année 2015 et a permis d'identifier un premier ensemble de gazelles de plus de 200 entreprises à partir d'un taux d'efficacité technique de 60%.

Bien évidemment, cet indicateur se réfère aux conditions de production à partir d'un seuil qui peut être revu à la hausse (ce qui réduira le nombre d'entreprises sélectionnées) ou à la baisse (il est également disponible pour les entreprises du régime 2 qui n'ont pas été retenues comme la cible de la politique publique envisagée qui concerne prioritairement

les PME domestiques.) Notons que ce critère déterminant pour les entreprises hors panel ne résume pas toute l'histoire. En particulier, il ne tient pas compte des évolutions de la demande et de la capacité d'adaptation des entreprises aux conditions du marché, des sauts technologiques, de l'évolution de l'environnement réglementaire, etc. A ces entreprises on ajoutera les entreprises du régime 1 issues du panel de 117 entreprises transmis par l'INS¹¹. Ces entreprises paraissent incontestables compte tenu de leurs taux de croissance passés. Ces différents éléments de la démarche sont détaillés dans les annexes I à VI jointes au présent texte.

La quatrième étape consistera à examiner la correspondance entre la sélection précédente fondée sur des raisonnements d'analyse économique (estimation de la fonction de production stochastique pour chaque entreprise), et celle obtenue par une analyse « *machine learning* » issue des méthodes les plus modernes d'intelligence artificielle (cf. annexe V). L'avantage de cette expérimentation est d'observer s'il existe un espace commun de sélection entre ces deux approches (l'approche économique fondée sur des analyses fonctionnelles vs l'approche *machine learning* fondée sur des dispositifs mécaniques à apprentissage automatique susceptibles de traiter des bases de données très importantes). Une correspondance crédible entre les deux approches rendrait ainsi possible l'extension de la démarche d'identification des gazelles à des bases de données d'une taille sans commune mesure avec celles retenues ici. Cela permettrait de comparer les résultats obtenus par les PME et les perspectives de coproduction entre plusieurs pays, voire au niveau de tout un continent.

La cinquième étape proposera une sélection de près de 250 gazelles identifiées uniquement par leurs identifiants informatiques, soit (cf. annexe VI) :

1. Un échantillon de 16 entreprises du régime 1 dont le taux de croissance annuel moyen réel déflaté (en nominal on aurait eu 34 entreprises) observé sur la période 2008-2015 est de 5% et plus ;
2. Un échantillon de 198 entreprises classées selon un taux d'efficacité technique supérieur ou égal à 60% du potentiel d'efficacité technique maximum et mises en correspondance avec la sélection faite par *machine learning* ;
3. Un échantillon de 30 entreprises supplémentaires identifiées par l'approche *machine learning* seule et correspondant à une croissance passée estimée supérieure ou égale à 5%.

Un des objectifs centraux de ce travail, en dehors de la sélection des entreprises potentiellement candidates à la coproduction, est de proposer des éléments pour discuter avec les parties prenantes d'une politique proactive. Pour cela, la présente contribution s'attache à déterminer les raisons des écarts les plus importants entre les régimes onshore et offshore de façon à poser les orientations d'un régime de coproduction pour les PME locales allant dans le sens de la convergence.

Comme il a été précédemment indiqué, ces résultats objectifs pourront être discutés en Tunisie dans une deuxième phase avec les entreprises sélectionnées volontaires, les pouvoirs publics et les représentants des branches professionnelles des secteurs concernés de façon à concevoir les bases d'une politique nationale de coproduction.

11 - On rappellera que les 800 entreprises de l'enquête initiale, qui retiennent les entreprises des deux régimes, ne constituent pas un panel (ce qui interdit de connaître leur taux de croissance sur la période) et qu'elles sont sélectionnées sur la seule année 2015 à partir de leur efficacité technique, qui est l'indicateur retenu pour dépasser cette difficulté. L'ajout proposé concerne les entreprises du régime 1 pour lesquelles le taux de croissance est disponible (et supérieur à 5% l'an sur la période 2008-2015) grâce au fichier supplémentaire rassemblant un panel de 117 entreprises réparties entre les deux régimes (mis à disposition par l'INS) qui ont eu une croissance du revenu réel >ou égale à 5% par an sur la période 2008-2015.

UN SECTEUR MANUFACTURIER DUAL

Comme il a été indiqué précédemment, les entreprises à statut normal (onshore) sont fortement défavorisées si l'on considère le niveau de la **pression fiscale** qu'elles subissent (situation amendée depuis début 2019 puisqu'une fiscalité homogène de 13,1% sur les bénéfices industriels et commerciaux sera mise en place en 2021). Mais elles sont aussi handicapées par **le poids, la faible lisibilité et stabilité des normes ainsi que d'autres rigidités réglementaires**, que dénoncent toutes les missions internationales (menées, notamment, par la Banque Mondiale, l'OCDE et le FMI).

Ces remarques ouvrent trois voies pour l'incitation à la coproduction :

- la première consiste à concevoir les opérations de coproduction dans le cadre du régime normal en interdisant aux entreprises candidates de bénéficier des régimes spécifiques d'investissement existants attribués aux entreprises offshore ;
- la seconde consiste à installer des incitations d'un type nouveau pour les coproductions, moins orientées vers des opérations de détaxation fiscales à caractère universel destinées à l'époque de leur mise en œuvre (1972) à faire de la Tunisie une économie ouverte attractive pour les investissements étrangers. Dans cette stratégie, la coproduction serait placée au cœur d'une politique proactive incluant le développement d'un écosystème complet visant l'ouverture et centrée sur des mesures ciblées (sur certaines régions, sur des secteurs privilégiés, des politiques d'innovation, de marketing international, etc.) ;
- la troisième serait d'inclure le régime de coproduction dans le dispositif du régime 2 (offshore) et d'ajouter aux deux régimes que sont le régime exportateur et semi-exportateur un troisième régime qui serait le régime de coproduction et qui bénéficierait d'avantages équivalents.

Pour contribuer à fournir des bases solides pour ce débat et pour justifier les critères de choix des entreprises retenues, on s'attachera dans ce qui suit à comparer les performances des entreprises offshore à régime particulier (noté régime 2) avec celles des entreprises du régime normal (noté régime 1).

Les annexes I à VI du présent rapport, qui détaillent les méthodes utilisées et les résultats obtenus, complètent les éléments de synthèse donnés ici.

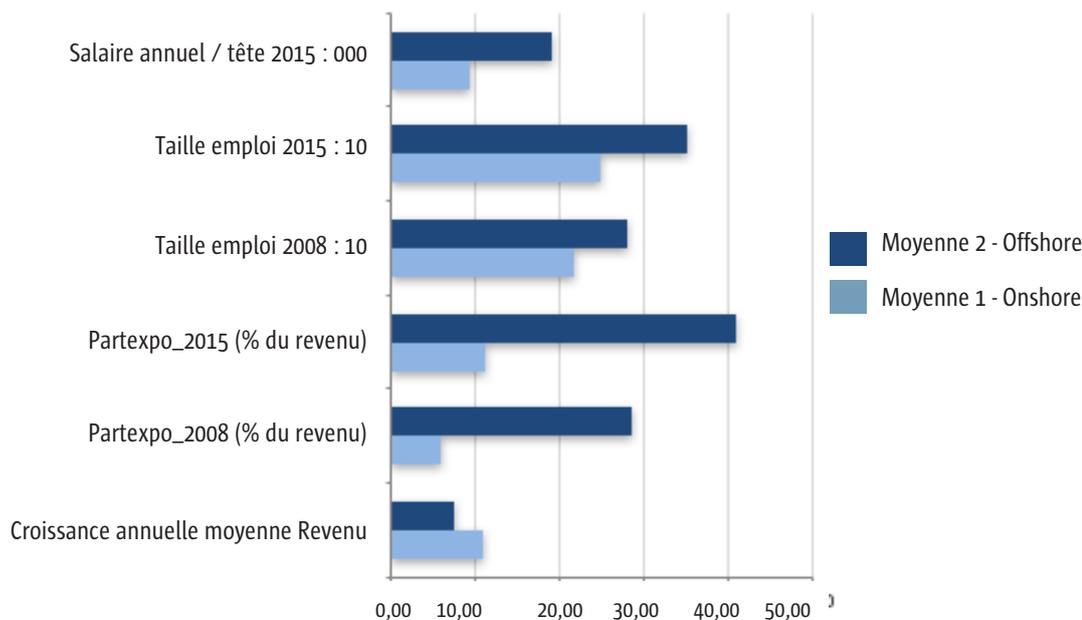
Les performances des entreprises des régimes 1 et 2 du secteur manufacturier vues à partir des données de panel sur la période 2008-2015

La dynamique relative des entreprises du régime 1 et du régime 2 sur la période 2008-2015 appréhendable dans les graphes ci-après à partir du panel de 117 entreprises retenu par l'INS¹² révèle que les entreprises qui bénéficient des régimes exportateurs et semi exportateurs (cf. annexe II sur le contenu juridique des deux régimes) sont également celles :

- qui ont des résultats à l'exportation nettement plus élevés que les entreprises onshores du régime 1 (les exportations représentent 41% du revenu en 2015 pour les entreprises du régime 2 vs 11% pour celles du régime 1), ce qui est naturel vu le but assigné aux incitations diverses, en particulier fiscales ;
- qui sont en moyenne de plus grande taille ;
- qui offrent des salaires en moyenne plus élevés.

On remarquera néanmoins que la croissance moyenne du CA pour les entreprises retenues dans le panel (les 82 à croissance positive sur les huit années 2008-2015) aura été supérieure dans les entreprises normales soumises au régime 1. Ceci indique que le potentiel de croissance existe dans ces entreprises, chose que confirme l'analyse des conditions techniques qui y président.

Graphe 1 : Indicateurs de résultats à partir des données panel 2008-2015 pour les 82 entreprises à croissance positive sur la période (moyenne 2 concerne les entreprises offshore du régime 2, moyenne 1 les entreprises onshore du régime 1)



12 – Ce panel permet, comme on l'a dit, d'avoir une vue chronologique des performances de 117 entreprises qui se partagent entre les régimes 1 et 2.

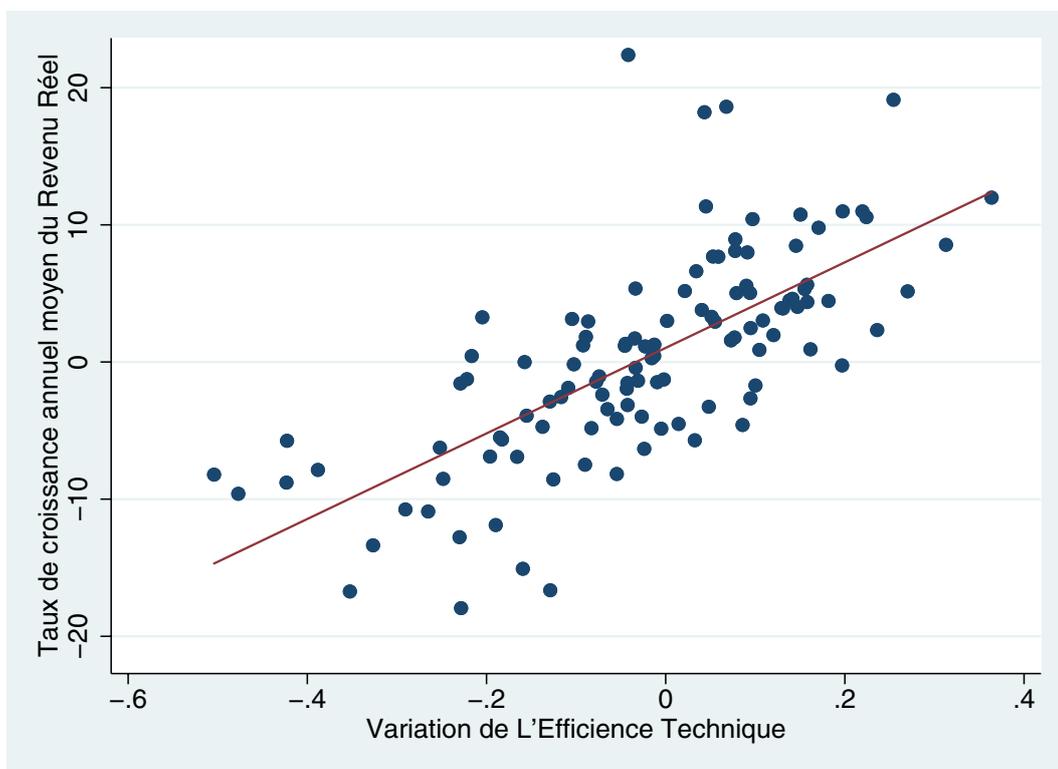
Tableau 1 : Part du revenu provenant de l'exportation dans le régime 1 et le régime 2 à partir des données de l'ensemble des entreprises du panel

	PART EXPORT EN 2008	PART EXPORT EN 2015
MOYENNE 1	5,81	11,08
MOYENNE 2	30,10	40,98

Le bien-fondé du choix de l'indice d'efficacité technique comme critère de potentiel de performance

En l'absence de données de panel pour l'ensemble des entreprises de l'échantillon sur la période 2008-2015, l'indicateur d'efficacité technique (te) a été utilisé, comme on l'a dit, comme instrument de classement des 800 entreprises tunisiennes dont les données étaient disponibles pour la seule année 2015. Cet indice calculé à partir de l'estimation de fonctions de production stochastiques (cf. annexe III pour le détail de la méthode) a été mis en correspondance, pour vérification, avec la croissance observée sur les données de panel dans le graphe 2 ci-dessous. Ce graphe justifie le bien-fondé de l'indicateur d'efficacité technique comme proxy d'évaluation des performances de l'ensemble des entreprises retenues sur la période. Il servira donc d'instrument central à la sélection des gazelles réalisée.

Graphe 2 : Taux de croissance annuel moyen de Y vs. Variation de l'efficacité technique pour les 117 entreprises des régimes 1 et 2



Note: le graphique comporte la droite de régression et la corrélation entre les deux variables est égale à 0,7.

Appliqué à l'ensemble des 800 entreprises en coupe temporelle pour la seule année 2015 et mis en correspondance avec les éléments qui le fondent, l'indice d'efficacité technique permet de comparer les régimes offshore et onshore et de voir les leviers d'une politique de coproduction. Plusieurs éléments importants sont à souligner.

En classant l'efficacité technique en quintiles et en régimes, on constate que les quintiles du régime 2 reflètent une productivité apparente du travail supérieure dans ce régime, une combinaison technique plus intensive en capital, des salaires plus élevés et des investissements en matériels informatiques qui sont considérés comme des investissements à visée innovatrice qui se développent relativement moins dans le régime normal (cf. annexe III pour plus de détails).

Une analyse plus fouillée menée sur l'ensemble des données en 2015 (cf. annexe IV) souligne **le rôle entraînant que joue le développement des exportations** et conforte la relation entre l'indice d'efficacité technique (te), les exportations, la productivité du capital et du travail, le niveau des salaires, le niveau de qualification de la main d'œuvre vue au travers du taux d'encadrement.

On soulignera, enfin, (cf. l'estimation de la fonction de production stochastique ci-dessous pour 489 entreprises du régime 1 et 294 entreprises du régime 2) que l'élasticité du capital (K) est plus forte en régime 2, que la contribution du travail (L) est équivalente dans les deux régimes et que le taux d'encadrement joue un rôle relativement moindre dans les entreprises du régime 2.

FRONTIÈRE DE PRODUCTION STOCHASTIQUE EN 2015			
Variable dépendante : log(Y)	Régimes 1 & 2	Régime 1	Régime 2
log(K)	0,391*** (0.0191)	0,356*** (0.0263)	0,418*** (0.0371)
log(1+K_incorp)	0,0232*** (0.00827)	0,025*** (0.00957)	0.0194 (0.0165)
log(L)	0,555*** (0.0340)	0,562*** (0.0452)	0,576*** (0.0674)
Tx_Encadrement	1,398*** (0.336)	1,947*** (0.525)	0,877** (0.442)
Constant	7,618*** (0.215)	7,912*** (0.290)	7,328*** (0.376)
sigma_u	0,768*** (0.103)	0,688*** (0.157)	0,864*** (0.136)
sigma_v	0,758*** (0.0391)	0,787*** (0.0528)	0,701*** (0.0592)
lambda	1,013*** (0.135)	0,875*** (0.201)	1,233*** (0.182)
Observations	783	489	294

Les écarts-types des coefficients sont donnés entre parenthèses.

*** p < 0.01, ** p < 0.05

Nous retenons les entreprises dont la taille est supérieure à 10.

Nous enlevons aussi les observations lorsque Y, K et L sont zéros ou manquants, et lorsque Total_cadre est manquant.

K= capital : K incorp. = immobilisations incorporelles, Tx encadrement = %de cadres dans emploi total ; L= emploi.

LA SÉLECTION DES GAZELLES PROPOSÉE

La sélection retenue repose, en premier lieu, sur les 16 entreprises du régime 1 issues de l'échantillon des 117 entreprises panel. Elles ont été retenues sur la base d'un taux de croissance annuel moyen de leur chiffre d'affaires réel sur la période 2008-2015 supérieur ou égal à 5%. Ce sont des cibles privilégiées pour la coproduction car leurs résultats ont été obtenus malgré la crise de 2011 et sont confirmés par des taux d'efficacité technique élevés. Ce sont donc elles, de façon la plus évidente, qui pourraient être concernées par une démarche de coproduction visant un élargissement de leur marché et une montée en gamme dans les chaînes de valeur internationales.

En second lieu, la sélection proposée repose sur une analyse en coupe du total de la base ENAE (plus de 800 entreprises) pour la seule année 2015 (cf. annexe I). Elle retient 198 entreprises classées à partir de leur niveau d'efficacité technique ($te \geq$ ou $=$ à 0,6 pour une efficacité technique maximale de 1). Ce critère peut évidemment être durci et conduire à une sélection plus restreinte au vu de la connaissance nominative des entreprises retenues.

En troisième lieu, on retiendra 30 entreprises supplémentaires issues de l'évaluation *machine learning* qui ne sont ni des gazelles issues du panel, ni des entreprises ayant une efficacité technique $> 0,6$. Il s'agit d'entreprises isolées à partir des facteurs explicatifs (charges de personnels sur le CA, taux d'encadrement, % des immobilisations incorporelles dans le total des immobilisations, part de l'amortissement dans les immobilisations) retenus par une estimation de la croissance 2015-2018 par l'analyse *machine learning* (cf. annexe V pour l'application de cette méthode d'apprentissage automatique). La correspondance avec une analyse automatique du type *machine learning* a été réalisée de façon à voir si cette méthode mécanique d'apprentissage aboutissait à des résultats compatibles avec la démarche économique retenue.

En conclusion, on retiendra, comme base de travail sur l'ensemble du secteur manufacturier, les 16 entreprises onshore à taux de croissance \geq ou égal à 5% sur la période 2008-2015 (issues des données de panel), les 198 entreprises onshore avec un taux d'efficacité technique $te \geq$ ou égal à 60% (issues du recensement général, identifiées en coupe en 2015) et les 30 entreprises onshore retenues par *machine learning* après estimation d'une croissance passée $> 5\%$. C'est cette base qui donne un total de 244 gazelles. Celles-ci sont présentées de façon détaillée mais anonyme dans l'annexe VI et constituent l'ensemble des entreprises sur lesquelles pourraient être testés les éléments d'une politique de coproduction dans l'industrie.

POUR ALLER PLUS LOIN

Ce travail fondé sur des entreprises anonymes doit bien entendu être complété par des informations mieux contextualisées sectoriellement, régionalement et du point de vue de la situation financière des entreprises concernées. Fondé uniquement sur des indicateurs de performances, il a cependant l'avantage d'être totalement détaché des appréciations subjectives liées à la connaissance des secteurs et des entreprises.

Cela tient à l'obligation d'anonymat à laquelle l'INS s'est conformé, qui peut être levée si les entreprises concernées le désirent. La première démarche consisterait donc à les contacter pour voir quelles sont celles que la problématique de la coproduction intéresse. A cette occasion, l'INS pourrait corriger voire compléter certaines informations qui ont fondé ce rapport.

Mais l'enjeu central sera, dans les réunions à venir, entre les différents acteurs, de faire des choix entre plusieurs options ouvertes pour le développement de la coproduction en Tunisie comme modèle complémentaire d'industrialisation.

Le cadre général

Il est probable que le dualisme observé (offshore, onshore), qui est à l'origine de l'ouverture internationale de la Tunisie depuis 1972, évoluera. Mais il résistera un certain temps malgré la pression des organisations internationales et autres institutions qui soulignent que le code d'incitation aux investissements qui le fonde est désormais obsolète et nécessite une profonde réforme. Dans cet esprit et afin de converger vers une harmonisation de la taxation des deux régimes, la loi de finances de 2019 a fixé un taux unique de 13,5% applicable à partir de 2021.

La raison est extrêmement simple : malgré ses inconvénients, il est certain, comme le souligne la Banque Mondiale (aujourd'hui très critique sur son fonctionnement) « que le modèle onshore-offshore a initialement contribué au développement de la Tunisie pendant les années 70 et 80. La dualité onshore-offshore a contribué à la transformation économique de la Tunisie car le secteur offshore a attiré des investisseurs étrangers et a rapporté les devises dont le pays avait tant besoin, alors que le secteur onshore lourdement protégé a facilité le développement d'une base industrielle locale. En fait, le régime offshore a été indéniablement un succès en termes d'attraction des investisseurs étrangers, d'appui à la création de nouvelles entreprises et de création d'emplois par rapport au reste de l'économie » (cf. WB. « La révolution inachevée », chapitre 4, 2014).

Car si tous les experts admettent les limites atteintes aujourd'hui par ces dispositifs incitatifs, en particulier par celles qui concernent le Code d'Incitation aux Investissements (CII), et soulignent les inconvénients pour les firmes locales maintenues sous haute protection qui se sont fermées aux investisseurs, les effets du manque d'interactions entre les deux régimes, le fait que le système offshore soit resté piégé par les activités à faible valeur ajoutée, la quasi impossibilité pour le système offshore d'avoir accès au marché tunisien, la complexité et l'opacité du système réglementaire, un bas bruit demeure. C'est la crainte répandue exprimée à voix basse, qu'une modification brutale du régime offshore entraîne une fuite quasi-immédiate des investissements étrangers et dans tous les cas, limite leur contribution future au développement économique.

Le passage à la coproduction devrait toucher les deux régimes :

- les entreprises du régime 1, onshore, devraient s'ouvrir à l'international et intégrer les chaînes de valeur mondiales et régionales ;
- les entreprises du régime 2, offshore, devraient pénétrer le marché local et monter en gamme.

A priori, le développement d'un dispositif de coproduction permettrait de remédier à plusieurs défauts soulignés ; en particulier, à l'imperméabilité des deux régimes offshore et onshore, au rôle du capital nécessaire pour améliorer la combinaison technique, au manque de volonté et de moyens des firmes locales d'aller sur les marchés internationaux et des entreprises offshore de pénétrer progressivement les marchés locaux.

Mais dans le contexte actuel, tout dépendra des souhaits des firmes étrangères de mener des démarches de coproduction avec des entreprises locales existantes (ce qui n'implique pas nécessairement du «50/50») ou dans le cadre de filiales spécialisées. Tout dépendra aussi de la stratégie des gazelles locales, identifiées au seuil d'une émergence future, compte tenu de leur niveau d'efficacité technique désormais atteint. Enfin, les choix de politiques publiques seront également déterminants dans la mesure où l'on voit mal comment développer la coproduction dans le magma actuel très diversifié d'incitations existantes. **Il est probable que la coproduction doive bénéficier elle-même d'un système incitatif pour l'investisseur étranger et local aussi longtemps que l'unification envisagée n'aura pas été réalisée.** On peut cependant indiquer que ce système, qui pourrait s'insérer dans un dispositif existant (par exemple les incitations à l'investissement régional), devrait éviter de s'appuyer sur des exonérations fiscales non différenciées et privilégier des politiques proactives, visant la construction de clusters régionaux, le développement d'écosystèmes intégrés, le ciblage de secteurs précis, sous la coordination d'une agence indépendante spécialisée.

Quelques questions subsistent sur la mise en œuvre opérationnelle d'une coproduction entre entreprises du Nord et du Sud. Après consultation de quelques dirigeants d'entreprises européens, plusieurs points émergent de leurs préoccupations et pourraient être retenus dans l'agenda des discussions à venir :

- Les arbitrages coûts/bénéfices demeurent prépondérants dans leur choix de localisation géographique et passent avant toute autre considération. Il est donc difficile de gommer totalement ces avantages. Le Crédit Impôt Recherche par exemple est souvent cité comme une aide indispensable au développement des activités de R&D.
- Les structures juridiques traditionnelles permettant de réaliser les projets de coproduction, et en premier lieu la joint-venture, ne sont pas adaptées à un développement harmonieux des activités. En effet, les problèmes de gouvernance sont nombreux et apparaissent dès la création de la joint-venture. La répartition du capital est un enjeu majeur et aucune entreprise ne souhaite posséder la minorité du capital puisqu'elle renonce de fait à ses prérogatives de décideur. Très vite, cette structure révèle ses failles : comment répartir les dividendes ? Qui est décisionnaire pour créer une filiale ?
- Les entreprises du Nord comme du Sud sont peu incitées à localiser une partie de leur production à l'étranger lorsqu'elles se sentent isolées. C'est souvent un donneur d'ordre important qui lance une délocalisation et entraîne avec lui les entreprises de la filière, sous-traitants et fournisseurs, et peut trouver un avantage à la coproduction si les partenaires locaux sont susceptibles d'être intégrés à la filière.
- Les pôles technologiques et de compétitivité, mais aussi les clusters, apparaissent comme des facteurs d'attractivité qui pourraient inciter les entreprises à développer le système de coproduction. Des écoles formant la main d'œuvre locale dont elles ont besoin, un accès aux NTI, sont des avantages non négligeables pour elles. Une coproduction avec une start-up locale ou une entreprise du secteur des hautes technologies leur semble intéressante. Les entreprises du Nord comme du Sud veulent s'inscrire dans un environnement qu'elles jugent porteur pour envisager des alliances sur le long terme.

- Le risque pays demeure un frein important aux projets de coproduction et incite à beaucoup de prudence dans les transferts de technologie.
- Enfin, se pose aussi la question des incitations spécifiques à la coproduction dans un espace Sud/Sud, notamment le Maghreb unifié.

Au vu de ces problématiques, plusieurs axes de réflexion pourraient être retenus pour tenter de dépasser les traditionnels dysfonctionnements ressentis comme autant de blocages par les entreprises du Nord comme du Sud. Le système de coproduction présenté ici essentiellement afin de dynamiser l'économie onshore tunisienne pourrait s'articuler autour d'une politique publique volontaire qui pourrait proposer :

- **Des avantages fiscaux ciblés sur des objectifs structurels**, et non pas globaux qui ont l'effet pervers de n'attirer que les entreprises recherchant des avantages-coûts en profitant d'un effet d'aubaine. Par exemple, des incitations visant à développer l'exportation, la recherche, des baisses de charges pour la main d'œuvre bénéficiant d'une formation continue, ou des aides à l'emploi des jeunes diplômés locaux. En résumé, des aides ciblées pour atteindre des objectifs définis.
- **Des facilités techniques ou réglementaires**, comme par exemple l'obtention de visas de longue durée ou des facilités pour transférer des capitaux entre deux entités, l'une au Nord et l'autre au Sud, liées par la coproduction.
- **Une Agence dédiée à la gestion des entreprises en coproduction** : elle pourrait jouer le rôle d'intermédiaire entre entreprises du Nord et locales, élaborer un statut juridique plus adapté aux alliances avec partage du capital approprié et éventuellement gouvernance tournante, et inciter les entreprises du Nord à participer à l'effort de redynamisation des régions défavorisées. Ce système de coproduction peut devenir un pilier majeur de la politique économique régionale tunisienne pour tenter de gommer les inégalités régionales en favorisant des alliances en fonction des spécialisations ou caractéristiques régionales. Cette agence aurait pour objectifs de créer un environnement propice à l'éclosion de projets de coproduction et de contacter tous les représentants des PME dans les pays du Nord afin de faire connaître les structures mises en place. Elle centraliserait toutes les informations et constituerait un guichet unique auquel les entreprises pourraient s'adresser pour alléger les démarches administratives.
- **La création de pôles technologiques performants et de clusters** visant à attirer des PME du Nord ou du Sud pour créer une véritable pépinière d'entreprises. Ces PME, qui ne possèdent pas la taille critique pour affronter les mastodontes du secteur offshore, paraissent particulièrement sensibles au fait de réaliser des alliances et d'arriver dans un pôle où d'autres entreprises seront présentes ainsi que les infrastructures, les technologies et les établissements d'enseignement supérieur. Il semble que la cible pourrait porter en priorité sur le segment des PME du Nord, absentes du secteur offshore, et dont la taille serait en adéquation avec les entreprises tunisiennes du secteur onshore.
- **Préparer des avantages (fiscaux, réglementaires, etc.) spécifiques pour inciter à la coproduction au sein du Maghreb**, avec la nécessité de négocier la réciprocité avec tous les pays du Maghreb.

ANNEXES

ANNEXE I : Note technique sur la collecte et la mise en forme des données

ANNEXE II : Les deux régimes des entreprises

ANNEXE III : Fonction de production stochastique et efficacité technique

ANNEXE IV : Comparaison de l'efficacité technique « te » en 2015 des régimes 1 et 2 pour l'ensemble de l'échantillon réparti en quintiles d'efficacité technique

ANNEXE V : Sélection des gazelles à partir d'une approche IA « machine learning

ANNEXE VI : Sélection finale des gazelles du secteur manufacturier (régime 1) hors panel par une analyse économique et une analyse machine learning combinées

ANNEXE I : NOTE TECHNIQUE SUR LA COLLECTE ET LA MISE EN FORME DES DONNÉES¹³

Introduction

A partir du Répertoire National des Entreprises (RNE) géré en Tunisie par l'Institut National de la Statistique (INS) conformément au décret N°94-780 du 4 avril 1994, qui recense les entreprises sur une fréquence annuelle, deux types d'enquêtes périodiques nationales sur les activités économiques (ENAE) sont élaborées et couvrent à la fois le secteur formel (pour les PME employant plus de 6 salariés)¹⁴ que le secteur informel (pour les micro-entreprises T-PME employant moins de 6 salariés y compris les indépendants) :

- Les enquêtes structurelles auprès des micro-entreprises, de périodicité quinquennale, qui concernent les années 1997, 2002, 2007 et 2012. La dernière enquête de 2012 a permis de suivre l'évolution des activités des micro-entreprises et de leurs caractéristiques dans les différents domaines de la production, de l'emploi et des salaires¹⁵. Les questionnaires qui y sont utilisés couvrent l'évolution des entreprises selon l'activité principale (selon la Nomenclature d'Activité Tunisienne - NAT, la forme juridique, la localisation géographique, ect..., et aussi la démographie des entreprises (évolutions des entrées et des sorties)). Avec des bases de sondage tirées du RNE, l'échantillon retenu en 2012 a porté sur 7076 micro- entreprises contre 8172 en 2007.
- Les enquêtes annuelles plus globales auprès des PME - PMI du secteur formel structuré, concentrées sur le secteur manufacturier, qui approfondissent et complètent les enquêtes précédentes. Dans le champ de l'enquête, la base de sondage est constituée des entreprises de plus de 6 salariés du secteur formel du RNE, pour un tirage à taux différentiel des unités économiques en fonction de leur branche d'activité, de leur statut juridique, de leur taille et de leur localisation géographique, permettant ainsi d'assurer une bonne représentativité des principales branches, et le cas échéant au niveau régional.

Dans le cadre de cette étude, la collecte et la mise en forme des données s'est focalisée précisément sur ce deuxième volet des enquêtes, couvrant la période 2008-2015 (dernière enquête), et dont les bases de sondage découlent des RNE annuels.

Méthode d'échantillonnage

Les enquêtes annuelles ENAE utilisées ont été effectuées selon la technique de l'échantillonnage aléatoire stratifié¹⁶, sur un panel d'entreprises non cylindré, qui englobe les industries agroalimentaires (IAA), les industries des matériaux de construction, céramique et verre (IMCCV), les industries mécaniques et électriques (IME), les industries textiles- habillement, cuir et chaussures (ITHCC), les branches de la chimie et des plastiques, ect.

13 - Cette note technique ayant été rédigée avant septembre 2018, elle ne tient pas compte des dernières études de l'INS parues après cette date (Enquête sur les activités économiques des micro-entreprises en 2016 en Tunisie, parue le 18 septembre 2018 ; Statistiques issues du Répertoire National des Entreprises 2017, parues le 7 novembre 2018).

14 - Petite entreprise (unités employant entre 6 et 49 salariés) et moyenne entreprise (unités employant entre 50 et 199 salariés). Les unités employant plus que 200 salariés sont considérées comme de grandes entreprises.

15 - Ces enquêtes portent sur l'ensemble des activités économiques à l'exception de l'agriculture, élevage, sylviculture et pêche, de l'administration et des organismes extraterritoriaux, de la production et distribution d'électricité et d'eau, ainsi que des organisations professionnelles et des activités de recherche-développement.

16 - Les variables de stratification concernent : activité économique principale, forme juridique, nombre de salariés, tranche du chiffre d'affaires.

Les taux de sondage dans les différentes strates ont été calculés selon une allocation de Neyman optimisée sur la variable chiffre d'affaires. Mais ces taux de sondage sont théoriques puisque, dans la réalité, l'échantillon a été différemment réparti du fait des changements intervenus (proportion des fermetures/créations ou transitions) et aussi des non-réponses ; les entreprises enquêtées étant classées selon leurs caractéristiques (d'activité et de taille) initiales.

Les situations de non-réponse les plus fréquentes concernent les cas de fermeture d'entreprises. Suite au problème de non-réponse, les poids de sondage initiaux ne permettent pas l'extrapolation directe des résultats de l'enquête d'où la nécessité de redresser l'échantillon pour corriger l'effet de non-réponse totale. Le redressement consiste à la repondération des entreprises répondantes en utilisant les informations auxiliaires disponibles dans le RNE sur un certain nombre de variables de calage (gouvernorat, forme juridique, ...), puis le remplacement des pondérations initiales (ou « poids de sondage ») par de nouvelles pondérations telles que : (i) pour une variable de calage catégorielle (ou « qualitative »), les effectifs des modalités de la variable estimés dans l'échantillon, après redressement, seront égaux aux effectifs connus sur le RNE, (ii) pour une variable numérique (ou « quantitative »), le total de la variable estimé dans l'échantillon, après redressement, sera égal au total connu sur le RNE. Cette méthode de redressement permet de réduire le biais dû à la non réponse totale.

En particulier, les enquêtes concernent essentiellement des requêtes qui englobent des informations sur les tranches d'employés, la propriété du capital (privé, public, participation étrangère), le degré d'ouverture extérieure vu au travers des exportations, et d'autres indices de performance, évalués par des indicateurs descriptifs tels que la croissance du chiffre d'affaires, de l'emploi, l'évolution du résultat, la création de valeur (valeur ajoutée / chiffre d'affaires), l'innovation (frais de R&D / total immobilisations incorporelles), structure financière, etc. En outre, et du fait de la périodicité retenue, d'avant-transition (2008-2010) et de post-transition (2011-2015), la cartographie de la base de données tient compte des fermetures et des créations de nouvelles entreprises.

Après examen des données adressées par l'INS, la présente étude repose sur deux sources :

- une base de données en panel qui, malgré ses limites, (pas de valeur ajoutée, ni de consommations intermédiaires, pas de résultat net) permet de suivre l'évolution des entreprises concernées sur la période 2008-2015 et de déterminer les liens entre un indicateur de variation de l'efficacité technique et de celui du chiffre d'affaires et des autres variables retenues ;
- une base de données de plus de 900 entreprises qui n'est pas un panel dans la mesure où les entreprises diffèrent selon les années. Il en résulte que l'extension de l'étude a été faite pour la seule année 2015 en coupe à partir de cette deuxième enquête ce qui a permis d'élargir la liste des entreprises retenues.

Ces données entreprises concernent le secteur privé manufacturier et distinguent deux régimes : un régime 1 qui concerne les entreprises locales (« onshore ») et un régime 2 qui concerne les entreprises dites importatrices ou semi-exportatrices (« offshore ») et qui est tout à fait spécifique, en particulier du point de vue du régime fiscal. En revanche, ces données sont totalement anonymes ; les entreprises étant identifiables. sans précision de leur appartenance sectorielle à l'intérieur de l'industrie manufacturière.

Les T-PME constituent en moyenne 97% du nombre total des entreprises et 42% de l'emploi total du secteur privé hors-exploitants agricoles. La majorité des employés des micro-entreprises sont des non-salariés : patrons ou indépendants (le taux de salariés est de 18%). Les entreprises relativement grandes, qui ont tendance à être plus âgées, en moyenne, représentent une part importante de l'emploi. Par exemple, les grandes entreprises, même si elles représentent moins de 0,2% de toutes les entreprises, comptent pour plus d'un quart de tous les emplois (Tableau.2).

Tableau.2 : Distribution moyenne de l'emploi selon la taille de l'entreprise (moyennes annuelles)

TAILLE	NB. ENTREPRISES	% ENTREPRISES	NB. EMPLOYÉS	% EMPLOYÉS	AGE MOYEN
1	406 498	84,99%	380 308	30%	10
[2-3]	42 683	8,92%	79 386	6%	13
[4-5]	13 328	2,79%	54 748	4%	13
[6-9]	5 419	1,13%	40 388	3%	13
[10-19]	4 304	0,90%	58 695	5%	14
[20-49]	3 043	0,64%	94 764	7%	14
[50-99]	1 385	0,29%	98 865	8%	15
[100-199]	912	0,19%	129 770	10%	16
>=200	706	0,15%	343 604	27%	19
Total	478 277		1 280 527		10

ANNEXE II : LES DEUX RÉGIMES DES ENTREPRISES

En dépit des incertitudes économiques et difficultés conjoncturelles liées à la période de transition, le nombre d'entreprises étrangères et offshore a connu une dynamique positive de création (Tableaux 3 et 4). L'analyse des entrées d'entreprises selon l'activité, le régime (et la nationalité) et des sorties selon les mêmes enquêtes montre d'ailleurs que cette dynamique positive s'est consolidée.

Tableau.3 : Evolution des entreprises privées selon le régime (*)

RÉGIME	ANNÉE																
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Onshore	372 680	389 142	409 011	431 813	450 753	469 506	494 212	507 308	527 735	552 397	578 328	581 914	603 347	629 165	653 183	682 958	710 434
Offshore	4706	5416	6101	6 839	7 649	8 583	10 072	13 017	14 670	16 298	19 269	20 308	22 755	25 359	27 058	28 484	29 620
TOTAL	377 386	394 558	415 112	438 652	458 402	478 089	504 284	520 325	542 405	568 695	597 597	602 222	626 102	654 524	680 241	711 442	740 054

(*) Une entreprise offshore est une entreprise totalement exportatrice (au sens du code d'incitation aux investissements) et dont le capital est constitué à plus de 66% par une participation étrangère.

Tableau.4 : Evolution des entreprises privées selon la nationalité de l'entreprise (*)

NATIONALITÉ	ANNÉE																
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Tunisienne	374 710	391 502	411 639	434 645	453 865	472 880	498 143	512 661	534 049	559 422	586 725	590 939	613 427	640 388	665 317	695 701	723 776
Etrangère	2 676	3 056	3 473	4 007	4 537	5 209	6 141	7 664	8 356	9 273	10 872	11 283	12 675	14 136	14 924	15 741	16 278
TOTAL	377 386	394 558	415 112	438 652	458 402	478 089	504 284	520 325	542 405	568 695	597 597	602 222	626 102	654 524	680 241	711 442	740 054

(*) Une entreprise tunisienne est une entreprise « semi-exportatrice » (au sens du code d'incitation aux investissements) dont le capital est constitué à plus de 34% et à moins de 66% par une participation étrangère. Ces entreprises industrielles sont autorisées à réaliser un maximum de 30% de leur chiffre d'affaire sur le marché local.

Principales caractéristiques du régime totalement exportateur

Si l'entreprise a plus de 66% de son capital détenu par des non-résidents et si son CA est réalisé à plus de 50% à l'exportation :

- Elle ne paie pas d'impôt sur les sociétés pendant dix ans ;
- Elle bénéficie d'une déduction des deux tiers des revenus provenant de l'exportation ;
- L'impôt sur ses bénéfices est de 10% après la période de dix ans ;
- Il y a une déduction totale de l'impôt sur les revenus ou sur les bénéfices réinvestis dans le capital des entreprises totalement exportatrices ;
- Les entreprises totalement exportatrices bénéficient de l'exonération totale et permanente des droits et taxes normalement exigibles au titre de leur activité (TVA etc.).

Principales caractéristiques du régime semi-exportateur

- Imposition à l'IS au taux de 10% au titre des bénéfices provenant de l'exportation ;
- Déduction des deux tiers des revenus provenant de l'exportation ;
- Les entreprises qui sont en activité au 1^{er} janvier 2012 continuent de bénéficier de la déduction totale des bénéfices ou revenus provenant de l'exportation jusqu'à l'expiration de la période de 10 ans qui leur est impartie ;
- Les entreprises partiellement exportatrices bénéficient de la suspension de la taxe sur la valeur ajoutée et éventuellement du droit de consommation au titre des biens, produits, matières premières et services nécessaires à la réalisation de l'opération d'exportation ;
- Un assouplissement des régimes de l'admission temporaire ou de l'entrepôt industriel au titre des biens et produits importés pour être transformés et exportés.

Comme on l'a indiqué, ce système offshore fait aujourd'hui l'objet de débats nourris en Tunisie. Il est critiqué, notamment par l'Union européenne, qui a inscrit la Tunisie sur la liste noire des juridictions fiscalement non-coopératives en décembre 2017. Début 2018, la Tunisie est sortie de la liste et a pris un certain nombre d'engagements. Parmi ceux-ci une évolution de l'impôt sur les sociétés est prévue et pourrait suivre la chronique ci-dessous.

IMPÔT SUR LES SOCIÉTÉS DE DROIT COMMUN		IMPÔT SUR LES SOCIÉTÉS OFFSHORE
35%	2005	0%
30%	2006	0%
25%	2014	10%
20%	2018	10%
20%	2020	10%
13,5%	2021	13,5%

Le dilemme

Si la Tunisie confirme sa décision de supprimer l'écart entre les deux régimes en uniformisant les taux d'imposition à 13,5%, le pays restera en compétition fiscale, comme l'Irlande, qui est à 12% et aura aussi augmenté le taux d'imposition des entreprises exportatrices, ce qui représente le risque de voir une partie des sociétés concernées partir.

Une partie des 29 600 entreprises offshore recensées par l'INS en 2016 pourraient déplacer leurs usines dans un autre pays, où le taux d'imposition est plus bas, comme dans certaines juridictions connues pour être des paradis fiscaux. Dans le cas où elles décideraient de partir de Tunisie, l'impact sur le déficit commercial ou l'endettement du pays est difficile à évaluer. En tout cas, compte tenu de cette incertitude, le présent rapport a choisi de s'orienter vers le choix de gazelles actuellement onshore, dont la suite du programme devra déterminer le régime d'incitation. Celui-ci devra impérativement être pensé pour que la coproduction soit attractive. **En revanche, il n'est pas concevable que la coproduction se développe sur la base des incitations fiscales actuelles (ou à venir) dont bénéficie le régime 2 (entreprises totalement exportatrices, semi-exportatrices) ; le problème central étant de pouvoir concurrencer, vis-à-vis des investisseurs étrangers, ces avantages par la coproduction.**

ANNEXE III : FONCTION DE PRODUCTION STOCHASTIQUE ET EFFICIENCE TECHNIQUE « TE »

L'efficacité technique¹⁷

Les bases de données fournies par l'INS ne comprenant pas d'indicateurs de résultats, en dehors de la croissance du CA pour les 117 entreprises qui concernent le panel, c'est pourquoi la sélection proposée ici est principalement faite sur la caractérisation de l'efficacité technique des entreprises. En effet, il est logique de considérer que les entreprises les plus à même d'être la cible de la coproduction, sont, sur le long terme, celles qui ont l'efficacité technique la plus grande.

Pour mesurer cette performance, nous avons opté pour l'efficacité technique individuelle (*te*) car une entreprise ayant une forte efficacité technique sera probablement plus apte à faire face à des chocs de court terme. Cette efficacité technique se mesure par la distance qui sépare le mode opératoire de l'entreprise avec la frontière des possibilités de production. On dit, en effet, d'une entreprise, qu'elle est techniquement efficace lorsqu'elle se situe sur la frontière des possibilités de production ; c'est à dire qu'avec une quantité déterminée de facteurs, elle obtient le plus haut niveau d'output réalisable, ce qui est un gage d'une gestion efficace de l'entreprise. La mesure des *te* est donc basée sur l'estimation d'une frontière de production. On suppose que l'entreprise la plus efficace techniquement se situe sur la frontière. Pour les autres entreprises, la différence entre l'observation réelle et la frontière de production correspond à son inefficacité technique. Nous utilisons une fonction de production de type Cobb-Douglas. Tybout (1992) indique en effet que l'utilisation de cette forme fonctionnelle pour la fonction de production est la plus adaptée en présence d'imperfections dans les données, ce qui est souvent le cas.

La fonction de production stochastique s'écrit :

$$(1) \quad \log(Y_{it}) = a_i + b_1 \log(K_{it}) + b_2 \log(K_{incorp_{it}}) + b_3 \log(L_{it}) + b_4(Tx \text{ Encad}) + \epsilon_{it}$$

$$i=1,\dots,117 \text{ et } t=2008,\dots,2015 \text{ avec } \epsilon_{it} = vit - uit$$

où l'indice *i* correspond à l'entreprise et *t* à la période, Y_{it} la production, K_{it} le facteur capital, $K_{incorp_{it}}$ les immobilisations incorporelles, L_{it} le facteur travail, le Taux d'encadrement *it* et ϵ_{it} un terme d'erreur stochastique composé de deux types d'erreurs: *vit* des variables aléatoires supposées identiquement et indépendamment distribuées, suivant une loi normale, et *uit* des variables aléatoires non négatives représentant l'inefficacité technique et supposées identiquement et indépendamment distribuées.

La fonction de production estime donc le revenu approximation du CA et non de la valeur ajoutée non disponible dans l'enquête de l'INS) comme fonction des facteurs travail, capital et des immobilisations. Les valeurs monétaires (revenu « Y », capital matériel « K » et incorporel K_{incorp}) ont été déflatées par l'indice des prix à la production.

Après estimation de la fonction de production stochastique, on calcule une mesure d'efficacité technique qui est égale au rapport entre le produit réel observé Y_{it} de l'entreprise *i* à l'année *t* et le produit maximum à pleine efficacité technique.

Estimation de la frontière de production stochastique entre 2008 et 2015 à partir d'une liste de 115 entreprises en panel

FRONTIÈRE DE PRODUCTION STOCHASTIQUE EN PANEL 2008-2015	
Variable dépendante : log(Y)	Régimes 1 & 2
log(K)	0.196*** (0.0123)
log(1+K_incorp)	0.0542*** (0.00588)
log(L)	0.219*** (0.0212)
Tx_Encadrement	0.636*** (0.154)
Constant	11.54*** (0.187)
sigma_u	0.258*** (0.0253)
sigma_v	0.164*** (0.0130)
lamda	1.576*** (0.0369)
Observations	913
Number of id	115

Les écarts-types des coefficients sont donnés entre parenthèses.

*** p<0.01

Pour les besoins d'une estimation avec des données de panel, les variables mesurées en termes monétaires ont été déflatées par l'indice des prix à la production en Tunisie (ppi, 1=2015). Nous estimons un modèle à véritables effets aléatoires («true random effects») proposé par Greene (2005) avec *uit* suivant une loi demi-normale.

Correspondances avec les variables de la base de données :

Y = revenue/ppi

L = taille

L_cadre = TotalL_cadre

Tx_ Encadrement = L_cadre/L

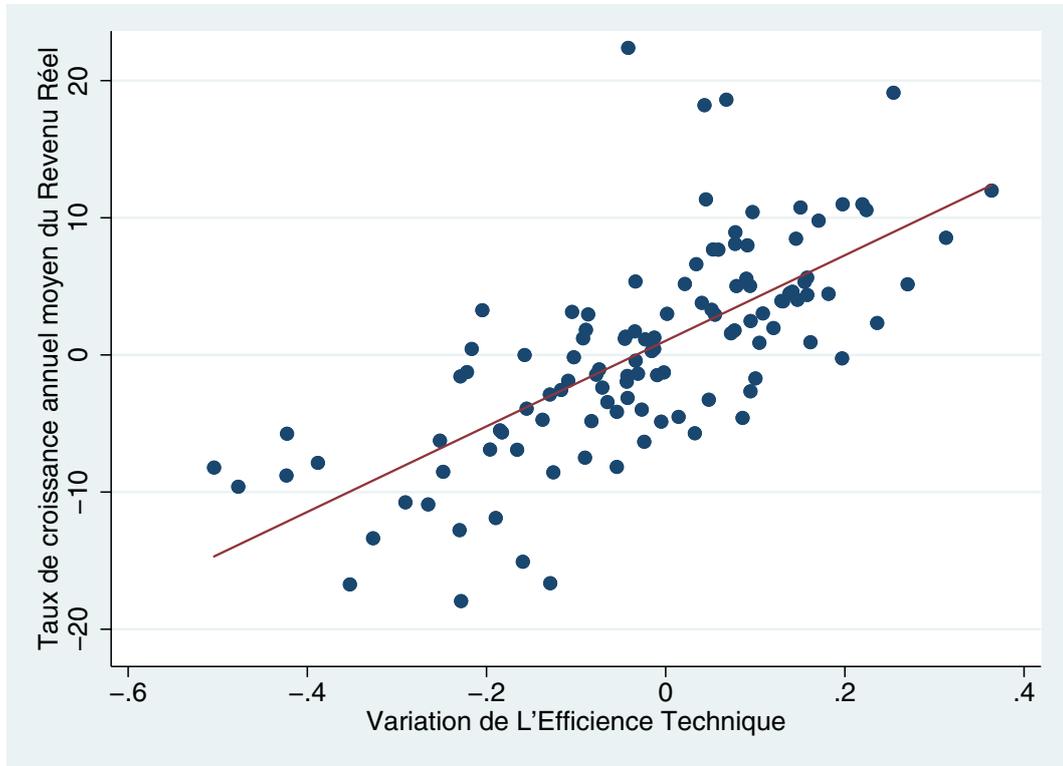
K = imtot/ppi

K_incorp = imincorp/ppi

Efficiences techniques calculées d'après l'estimation de la fonction de production stochastique en panel et vérification de son utilité comme indicateur de sélection des entreprises les plus dynamiques (les gazelles) par l'analyse économique

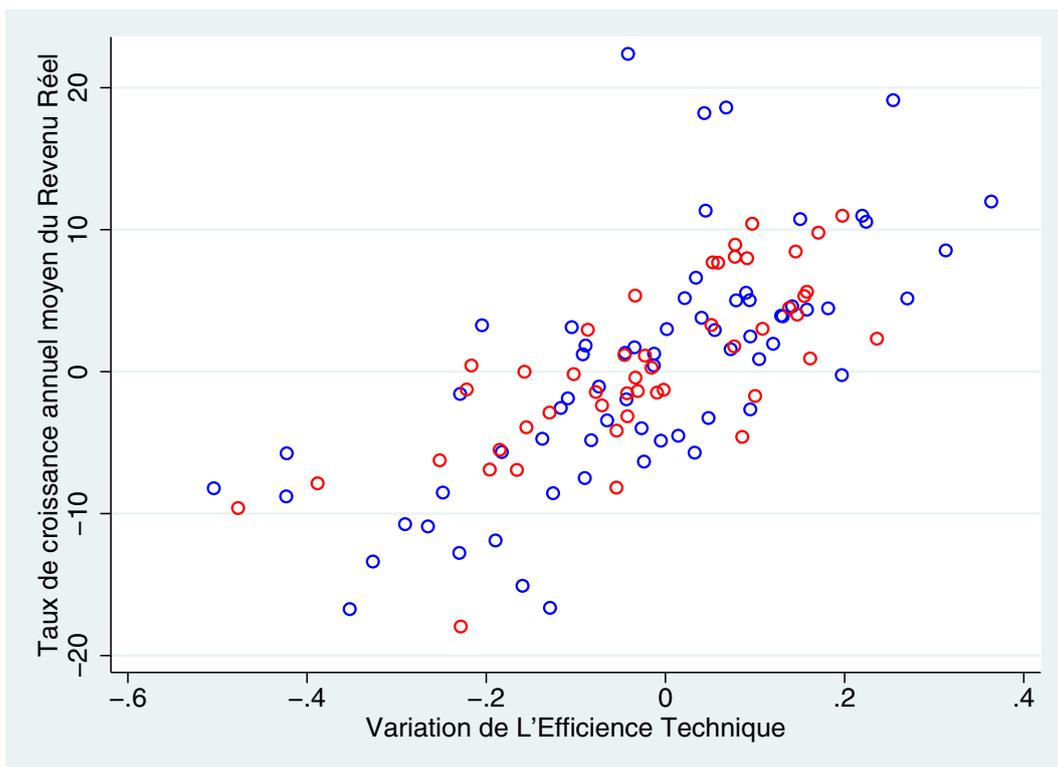
L'efficacité technique d'une entreprise mesure le rapport entre sa production effective observée et sa production maximum qui correspond à la frontière de production stochastique. Une efficacité technique égale à 1 implique que l'entreprise est pleinement efficace techniquement tandis qu'une valeur, par exemple, de 0,8 suggère que l'entreprise produit seulement 80% de sa production maximum possible. Après estimation de la frontière de production stochastique en panel, nous avons ensuite calculé, pour chaque entreprise, la variation de son efficacité technique entre 2008 et 2015. Les graphes ci-dessous montrent la relation entre le taux de croissance annuel moyen du revenu réel et le gain en efficacité technique. Sans affirmer qu'il s'agisse du seul facteur explicatif (car jouent également l'évolution de la demande et des capacités d'adaptation des entreprises, l'environnement institutionnel, la dynamique technologique), il constitue certainement un facteur clé dans les performances des entreprises au vu des graphes ci-dessous qui donnent sa variation en relation avec le taux de croissance annuel moyen de Y.

Graph 3.2a : Taux de croissance annuel moyen de Y vs Variation de l'efficacité technique



Note : le graphique comporte la droite de régression et la corrélation entre les deux variables est égale à 0,7

Graph 3.2b : Avec distinction des entreprises selon le régime (1 en bleu et 2 en rouge)



ANNEXE IV : COMPARAISON DE L'EFFICIENCE TECHNIQUE « TE » EN 2015 DES RÉGIMES 1 ET 2 POUR L'ENSEMBLE DE L'ÉCHANTILLON RÉPARTI EN QUINTILES D'EFFICIENCE TECHNIQUE

C'est le concept d'efficacité technique, qui servira à compléter la première liste des gazelles du régime 1 qui s'imposent au vu de leur croissance observée sur la période 2008-2015 (34 entreprises incontournables si l'on fixe un seuil supérieur ou égal à 5% par an en moyenne sur la période sur la croissance nominale). Nous estimons à cette fin une frontière de production stochastique en coupe instantanée sur les données de 2015 selon 3 échantillons, avec les deux régimes puis isolément avec chaque régime.

FRONTIÈRE DE PRODUCTION STOCHASTIQUE EN 2015			
Variable dépendante : log(Y)	Régimes 1 & 2	Régime 1	Régime 2
log(K)	0.391*** (0.0191)	0.356*** (0.0263)	0.418*** (0.0371)
log(1+K_incorp)	0.0232*** (0.00827)	0.025*** (0.00957)	0.0194 (0.0165)
log(L)	0.555*** (0.0340)	0.562*** (0.0452)	0.576*** (0.0674)
Tx_Encadrement	1.398*** (0.336)	1.947*** (0.525)	0.877** (0.442)
Constant	7.618*** (0.215)	7.912*** (0.290)	7.328*** (0.376)
sigma_u	0.768*** (0.103)	0.688*** (0.157)	0.864*** (0.136)
sigma_v	0.758*** (0.0391)	0.787*** (0.0528)	0.701*** (0.0592)
lambda	1.013*** (0.135)	0.875*** (0.201)	1.233*** (0.182)
Observations	783	489	294

Les écarts-types des coefficients sont donnés entre parenthèses.

*** p<0.01, ** p<0.05

Nous retenons les entreprises dont la taille est supérieure à 10.

Nous enlevons aussi les observations lorsque Y, K et L sont zéros ou manquants, et lorsque Total_cadre est manquant.

En coupe instantanée, contrairement au panel, on ne peut pas tenir compte de l'hétérogénéité individuelle non observée (*time invariant unobserved heterogeneity*), α_i . Les coefficients estimés sur les variables économiques sont ici plus élevés à l'exception du capital incorporel. Par ailleurs, l'élasticité du capital est un peu plus forte en régime 2 qu'en régime 1 tandis que l'effet du taux d'encadrement et de l'élasticité du capital incorporel sont plus faibles.

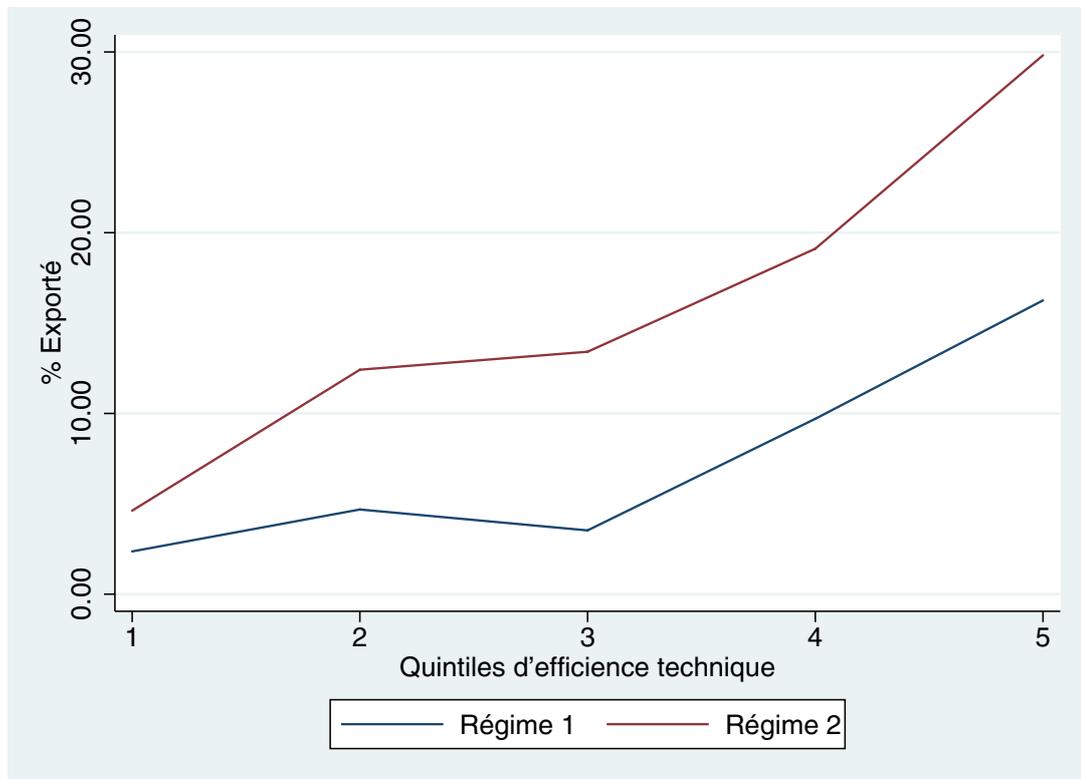
Pour aller plus loin et analyser de façon descriptive, les possibles déterminants de l'efficacité technique, on a classé en quintiles les différentes entreprises selon le niveau d'efficacité technique.

MOYENNES DES VARIABLES SELON LES QUINTILES D'EFFICACITE TECHNIQUE													
Régimes 1 & 2 - Modèle 1													
qte2015	Y	L	L_cadre	K	K_incorp	Y_L	Y_K	K_L	W	ULC	Tx_Encad	Tx_incor	partexpo
1	2 636	153	8	4 994	102	20,7	2,99	44,85	1 316	8,40	0,099	0,055	3,18
2	7 643	219	15	8 848	333	31,2	6,21	24,46	2 447	9,36	0,071	0,049	7,05
3	8 404	132	11	5 468	227	55,5	8,84	29,21	1 728	12,02	0,083	0,064	8,03
4	14 198	201	13	4 376	257	79,0	20,35	28,43	2 223	11,48	0,082	0,070	13,06
5	61 563	127	15	15 718	5 865	288,3	46,37	60,30	2 348	16,44	0,103	0,050	21,65
Total	18 847	166	12	7 874	1 353	94,8	16,93	37,43	2 012	11,53	0,088	0,058	10,58
Régime 1 - Modèle 2													
qte2015_1	Y	L	L_cadre	K	K_incorp	Y_L	Y_K	K_L	W	ULC	Tx_Encad	Tx_incor	partexpo
1	1 434	145	5	1 541	42	10,8	4,52	14,83	924	5,95	0,063	0,067	1,59
2	4 497	237	10	1 936	360	21,0	7,70	9,99	2 196	8,23	0,055	0,057	4,48
3	4 107	163	5	1 375	64	29,2	14,05	8,26	1 503	9,07	0,055	0,085	3,97
4	8 815	214	9	1 610	138	46,6	31,65	10,81	1 910	9,20	0,049	0,081	8,24
5	22 869	143	9	3 277	100	203,1	57,03	23,47	1 704	14,32	0,082	0,047	18,19
Total	8 315	181	8	1 945	141	61,9	22,92	13,45	1 647	9,35	0,061	0,068	7,27
Régime 2 - Modèle 3													
qte2015_2	Y	L	L_cadre	K	K_incorp	Y_L	Y_K	K_L	W	ULC	Tx_Encad	Tx_incor	partexpo
1	4 610	120	10	11 072	206	36,4	1,12	92,84	1 556	12,19	0,141	0,031	5,83
2	17 671	194	32	26 075	366	62,4	2,39	65,16	3 300	12,46	0,132	0,029	15,79
3	10 149	111	12	6 288	479	83,2	4,74	51,25	2 041	16,11	0,113	0,050	9,67
4	22 957	162	21	9 296	389	135,6	4,38	60,34	2 662	14,83	0,137	0,046	21,15
5	127 999	128	25	36 257	15 608	434,7	22,42	117,66	3 555	20,38	0,140	0,052	28,23
Total	36 366	143	20	17 735	3 368	149,5	6,96	77,31	2 620	15,18	0,132	0,042	16,09

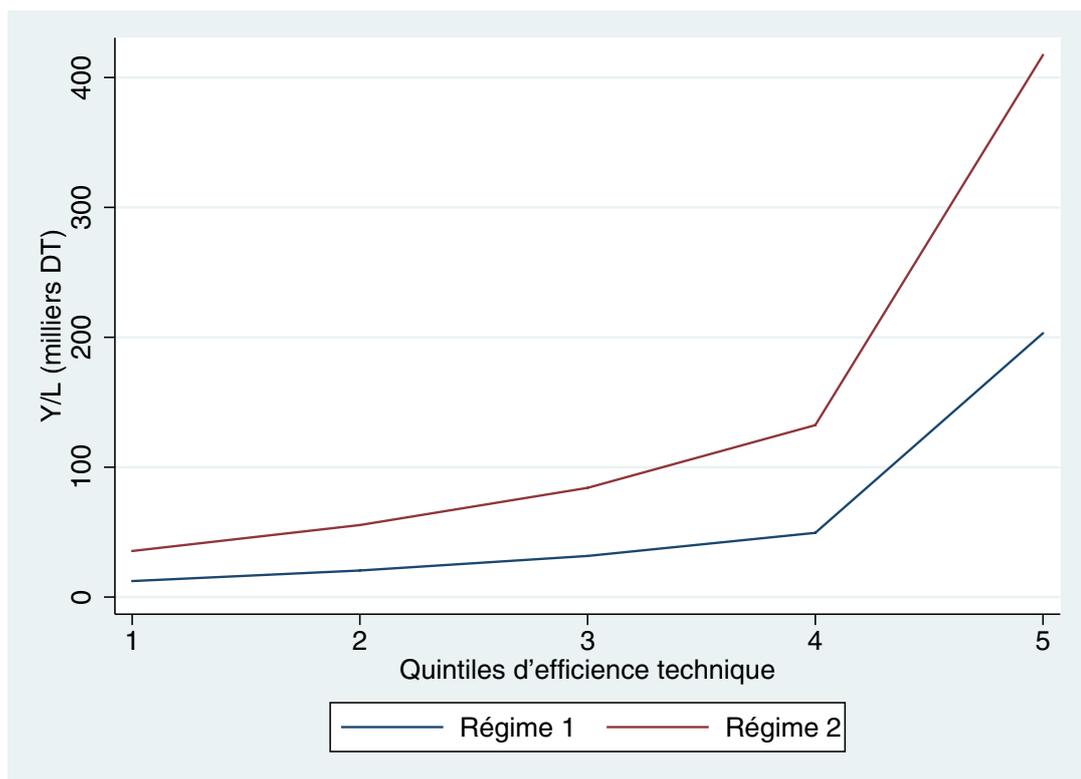
Les variables mesurées en unités monétaires sont en milliers de DT.

Les graphiques 4.1 à 4.5 sont construits à partir des données individuelles après estimation du Modèle 1 en séparant les quintiles selon le régime 1 ou 2; ils seront assez ressemblants si on utilise les moyennes par quintile après une estimation séparé par régime.

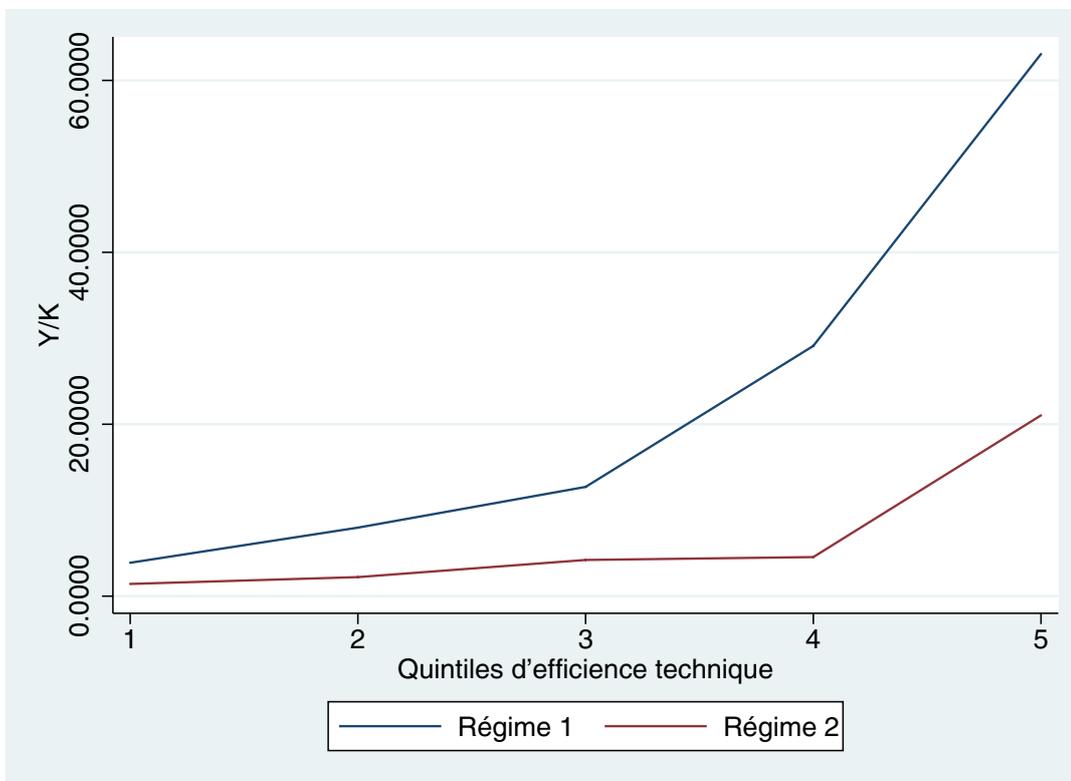
Graph 4.1 : Part export selon le régime et le quintile de « te »



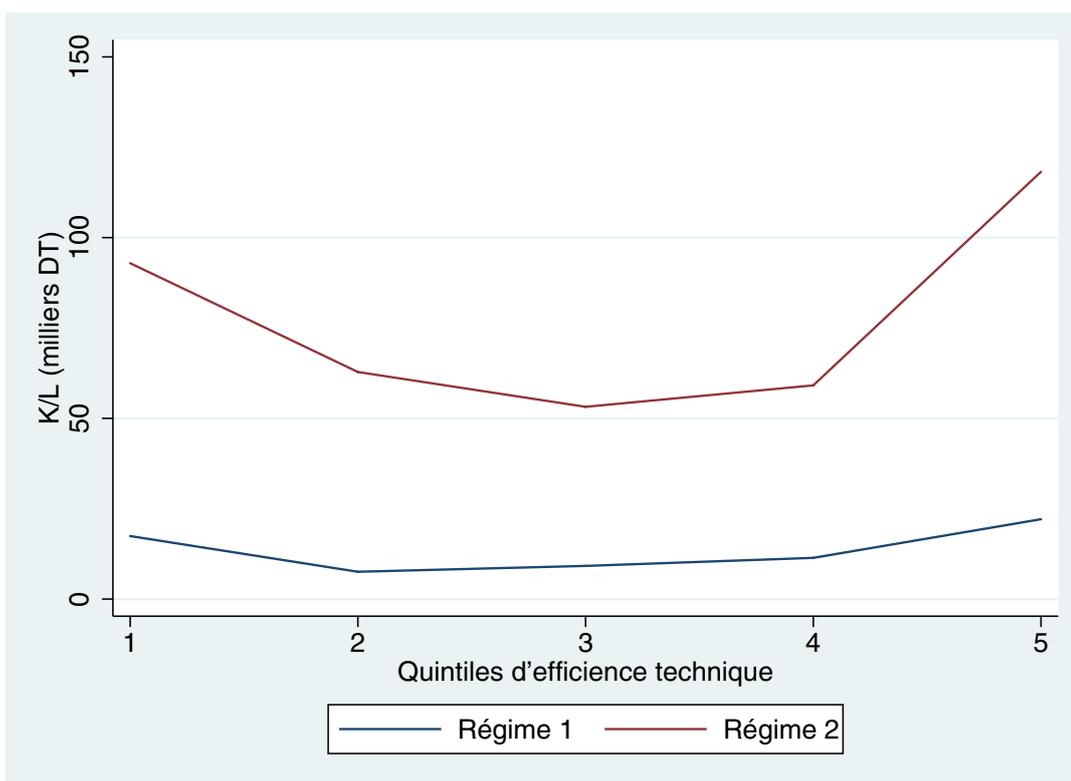
Graph 4.2 : Productivité apparente du travail (Y/L) selon le régime et le quintile de « te »



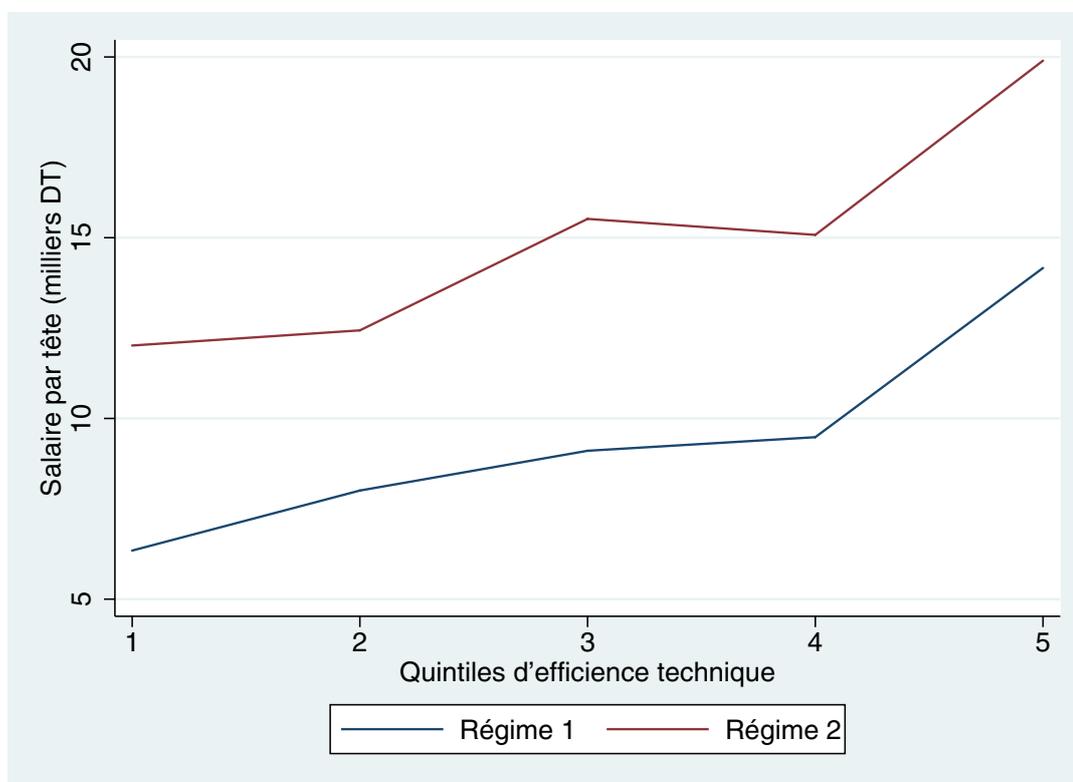
Graph 4.3 : Productivité apparente du capital (Y/K) selon le régime et le quintile de « te »



Graph 4.4 : Combinaison technique (K/L) selon le régime et le quintile de « te »



Graph 4.5 : Salaire par tête selon le régime et le quintile de « te »



On remarque que sur les 5 indicateurs retenus, pour un quintile donné, la moyenne du régime 2 est toujours supérieure à celle du régime 1. Par ailleurs, pour un régime donné, le quintile 5 donne toujours une moyenne supérieure à celles des autres quintiles.

ANNEXE V : SÉLECTION DES GAZELLES À PARTIR D'UNE APPROCHE IA/MACHINE LEARNING

Traitement des données

Les données disponibles couvrent la période 2008 à 2015 et 1000 entreprises. Cependant, l'année 2012 ne contient que 800 observations, et en l'absence d'identifiant unique pour chaque observation, l'année doit être mise de côté pour éviter d'introduire des inconsistances dans l'indexation des entreprises. Les données panel ne concernent que les sociétés qui possèdent les observations de taille et de chiffre d'affaires en 2008, 2009, 2010, 2011, 2013, 2014 et 2015. Les données de 2015, étant les plus complètes, sont utilisées pour comparer l'état des sociétés sondées à celui des sociétés constituant les données de panel.

Sélection des meilleures performances

La sélection des meilleures performances s'effectue comme suit :

- La croissance moyenne annuelle du chiffre d'affaires est calculée pour les sociétés des données panel ;
- Les entreprises sont triées par croissance moyenne annuelle ;
- Les sociétés sont triées pour répondre aux critères de taille et de régime fiscal ;
- Sociétés hors données de panel.

Pour compléter la sélection des PME assujetties au régime fiscal 1 dont la croissance moyenne est la meilleure, les caractéristiques de ces entreprises en 2015 sont comparées à celles dont la croissance n'est pas définie par manque d'information sur les années 2008 à 2014.

Du point de vue de l'apprentissage statistique, il s'agit d'un problème de régression. L'échantillon étiqueté est celui des PME pour lesquelles la croissance du chiffre d'affaire est définie. L'estimation de cette quantité pour les entreprises restantes se fait grâce aux caractéristiques des entreprises en 2015. L'hypothèse est celle de similarité de comportement historique des sociétés ayant des caractéristiques similaires en 2015.

Une fois que l'estimation de croissance moyenne annuelle du chiffre d'affaires passé (qui n'est pas donné dans le fichier non panel des 900 entreprises de l'échantillon) est faite, les sociétés sont triées selon cette quantité, calculée pour les entreprises du panel et estimée pour les autres. Le seuil de décision entre les meilleures et les autres sociétés est libre.

Classification

Normalisation des données

Afin d'éviter l'effet de taille, toutes les variables prises en compte sont des variables relatives. Par exemple, les dépenses salariales absolues ne sont pas prises en compte, mais remplacées par le ratio : $\frac{\text{dépenses salariales}}{\text{chiffre d'affaires}}$

Les immobilisations corporelles, incorporelles et autres sont remplacées par leurs ratios respectifs :

$$\frac{\text{immobilisations incorporelles}}{\text{immobilisations totales}}, \quad \frac{\text{immobilisations corporelles}}{\text{immobilisations totales}}$$

et la structure salariale est étudiée en termes de $\frac{\text{nombre de cadres}}{\text{effectif total}}$

L'échelle de ces variables est harmonisée pour éviter d'inférer une contribution inégale des variables, alors que leurs échelles initiales sont inégales. Pour cela, une simple transformation qui restreint ou élargit le domaine des observations à l'intervalle est appliquée.

Précisément, il s'agit de la transformation $x \mapsto \frac{x - \min(X)}{\max(X) - \min(X)}$

où x est une observation de la variable aléatoire X et \min, \max sont des statistiques empiriques de minimum et maximum observés respectivement.

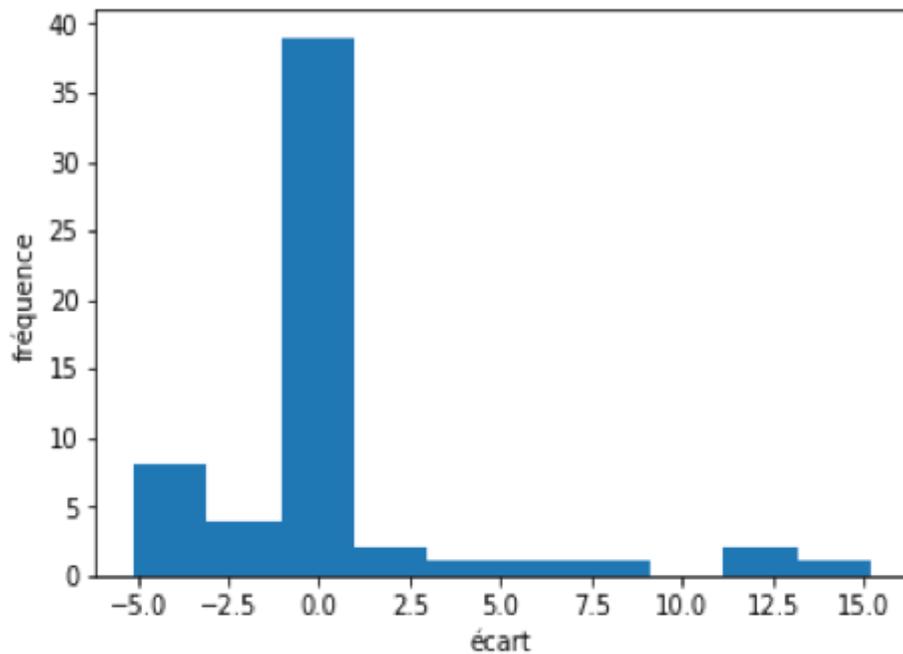
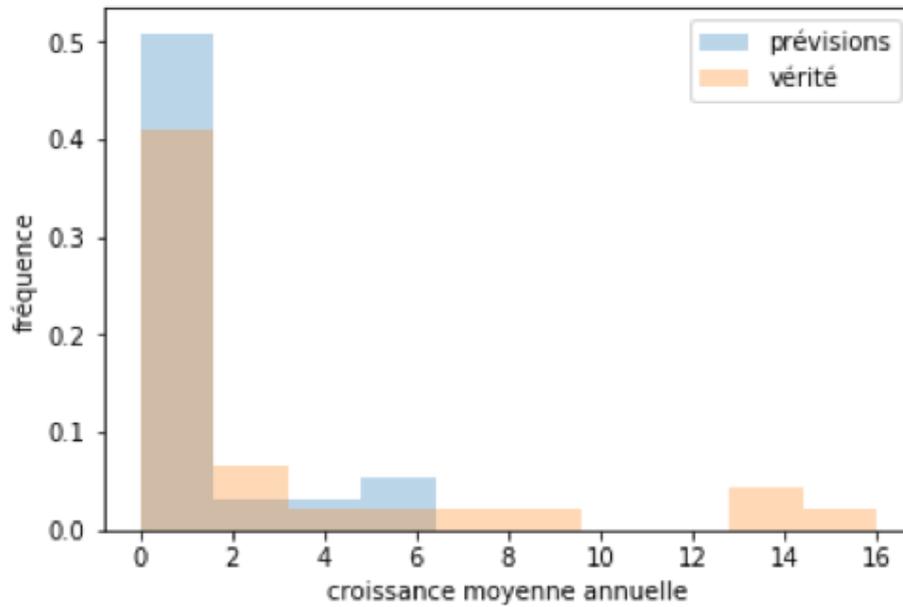
Modélisation

Un ensemble d'estimateurs est utilisé afin d'approximer la croissance moyenne annuelle des entreprises pour lesquelles elle n'est pas définie. Il s'agit plus précisément d'un ensemble d'arbres de décision construit par l'algorithme de boosting adaptatif (ou AdaBoost). Les estimateurs individuels, qui sont des arbres de décision à variance relativement forte, produisent des prévisions individuelles qui sont sommées pour donner une estimation de l'ensemble. Chaque nouvel estimateur de l'ensemble approxime les résidus pondérés de la modélisation de l'ensemble.

Résultats

Validation du modèle

Environ 100 sociétés faisant partie des données panel ont été mises de côté pour des fins de validation de la modélisation. La croissance estimée est plus modeste que la vérité pour les cas de croissance moyenne la plus importante. Les graphes ci-dessous montrent les densités de croissance prédite et réelle et les écarts entre la réalité et la prévision respectivement.

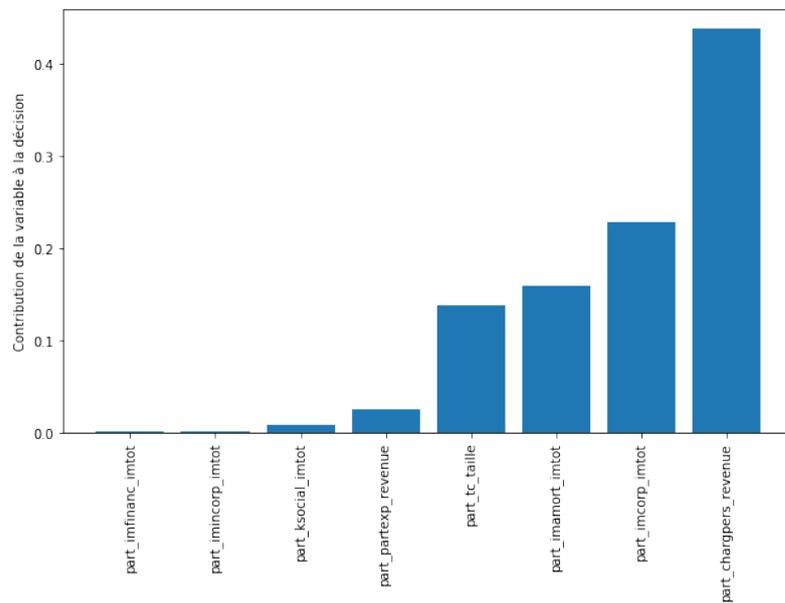


Importance des variables

Le graphe ci-dessous montre une hiérarchie d'importance des variables dans la modélisation.

Le ratio $\frac{\text{salaires}}{\text{chiffred'affaires}}$ ressort comme le plus impactant.

Il est également intéressant de voir la variable $\frac{\text{nombredecadres}}{\text{effectiftotal}}$ parmi les variables les plus importantes, puisque ces deux indicateurs peuvent être liés conjointement à la qualification des salariés.



Frontière de décision

Le graphe ci-après illustre une section de la frontière de décision (ou plutôt champs de décision). Toutes les variables sont fixées à leurs valeurs médianes observées, puis les variables les plus pertinentes selon la modélisation balayent une grille qui recouvre tout l'espace entre les minima et les maxima observés des deux variables les plus pertinentes. Pour chacun de ces points, la couleur indique la croissance annuelle moyenne estimée du chiffre d'affaires. Il est intéressant de remarquer que les zones de croissance estimée la plus élevée sont concentrées autour de :

$$0.7 < \frac{\text{salaires}}{\text{chiffred'affaires}} < 1.$$



Nota : Les entreprises sélectionnées par ce dispositif sont indiquées dans l'annexe conclusive ci-après.

ANNEXE VI : SÉLECTION DES GAZELLES TUNISIENNES DU SECTEUR MANUFACTURIER (RÉGIME 1) PAR COMBINAISON D'UNE ANALYSE ÉCONOMIQUE ET D'UNE ANALYSE MACHINE LEARNING

Le tableau ci-dessous donne une liste de gazelles susceptibles de servir de cibles à une politique de coproduction. Pour l'ensemble du fichier, les entreprises en rose pâle ont été confirmées selon les deux méthodes utilisées sur l'année 2015 : 1) une analyse économique à partir de l'efficacité technique ($te >$ ou égal à 0,6), 2) une analyse *machine learning* à partir de la croissance estimée sur la période passée (>5%) à partir de toutes les variables sur un échantillon de 800 entreprises.

En conclusion, on retiendra donc comme base de travail sur l'ensemble du secteur manufacturier :

1. Un échantillon de 16 entreprises du régime 1 dont le taux de croissance réel annuel moyen observé sur la période 2008-2015 est de 5% et plus ;
2. Un échantillon de 198 entreprises classées selon un taux d'efficacité supérieur ou égal à 60% du potentiel d'efficacité technique et mises en correspondance avec la sélection faite par *machine learning* ;
3. Un échantillon de 30 entreprises supplémentaires identifiées par *machine learning* et correspondant à une croissance estimée supérieure ou égale à 5%.

Echantillon 1 : Les 16 entreprises isolées à partir du panel sur la base d'une croissance annuelle moyenne passée supérieure ou égale à 5% sur la période 2008-2015

RANG	CROISSANCE CA 2008-2015	TE 2015	TAILLE 2015	PARTEXPO 2008	PARTEXPO 2015
1	19	0,92	158	0,9	3,0
2	22	0,77	300	27,6	100,0
3	19	0,87	177	0,5	2,1
4	18	0,86	863	2,4	10,4
5	12	0,83	170	4,6	12,6
6	11	0,84	290	2,9	11,6
7	11	0,91	186	3,7	9,4
8	11	0,83	656	3,9	9,7
9	11	0,91	239	2,9	7,7
10	9	0,60	76	16,9	33,6
11	7	0,85	90	2,5	5,2
12	6	0,83	101	2,3	4,6
13	5	0,82	198	4,1	7,8
14	5	0,93	139	0,5	1,1
15	5	0,75	127	6,3	13,4
16	5	0,91	152	1,3	2,3

Echantillons 2 et 3 : Les entreprises sélectionnées par efficacité technique ($te > \text{ou} = \text{à } 0,6$) et les entreprises sélectionnées par *machine learning* (en rose pâle) : 51 entreprises dont 21 communes et 30 spécifiques du fait d'un taux d'efficacité technique $< 0,6$ ou manquant

ID	CA	TAILLE	IMTOT	IMINCORP	TX_ENCAD	PARTEXPO	TE	RGMACH_LEARN
157xx	24 385	12	16	0	0,083	22,4	0,8758	
159xx	34 778	76	175	0	0,079	33,5	0,8313	
152xx	179 428	57	16314	163,9	0,246	100	0,8133	
154xx	189 065	431	8955	491,3	0,044	100	0,788	51
159xx	4 645	20	127	0	0	4,8	0,7849	
157xx	8 059	18	794	0	0,056	10,3	0,7762	
156xx	7 316	23	341	0,4	0,043	3,5	0,7728	
157xx	1 805	18	19	0	0	1,8	0,7726	
159xx	3 243	121	6	0	0,008	2,8	0,7662	
153xx	13 740	158	78	203,9	0,063	14,4	0,7648	
158xx	4 021	27	63	0	0,148	4,1	0,7635	
152xx	49 478	56	16 779	246,8	0,089	47,3	0,7583	
153xx	11 059	156	115	0	0,096	9,6	0,7579	
158xx	20 482	50	619	66,4	0,3	20,6	0,7568	
159xx	9 883	26	1 284	57,8	0	8,2	0,7545	
157xx	14 571	90	477	35	0,044	16,7	0,7523	
158xx	19 287	49	872	0	0,408	25,6	0,7496	
155xx	38 095	375	1 042	164,7	0,003	38,4	0,747	
157xx	2 126	42	21	0	0,024	2	0,7468	
156xx	1 386	35	10	0	0	1,6	0,746	
156xx	14 265	94	1 381	0	0,011	14,8	0,7455	
157xx	71 259	460	3 269	968,2	0,057	55,5	0,7438	
151xx	74 680	353	6 946	41,8	0,076	65,4	0,7414	
157xx	62 496	570	2 594	60,2	0,026	57,9	0,7408	
152xx	207 155	356	26 615	1002	0,371	100	0,7327	
157xx	1 068	11	52	0	0	0,9	0,7302	
155xx	45 129	153	10 487	67,5	0,059	39,8	0,7293	
152xx	8 878	147	345	0	0,014	8	0,7275	
157xx	2 624	28	112	0	0,071	2,4	0,7274	
157xx	9 059	120	165	0,8	0,133	9,4	0,7272	
158xx	13 022	200	363	4,9	0,005	11,6	0,7272	
159xx	16 652	51	1 717	0	0,353	16,8	0,7268	
156xx	1 717	16	94	0	0,063	1,6	0,7252	
155xx	23 862	115	6 621	0	0,07	21,9	0,7248	
156xx	15 545	203	641	0,6	0,039	13,5	0,7233	
157xx	1 104	12	42	0	0,083	1	0,722	
153xx	6 509	37	1109	0	0,081	7,7	0,7208	
159xx	1 850	116	9	0	0,009	2	0,7186	

ID	CA	TAILLE	IMTOT	IMINCORP	TX_ENCAD	PARTEXPO	TE	RGMACH_LEARN
156xx	21 837	75	9 248	30,9	0	19,5	0,7174	
156xx	4 586	23	821	14,6	0	3,1	0,716	
159xx	1 936	32	86	0	0	1,7	0,7156	
153xx	1 499	12	75	2,2	0,083	1,5	0,7147	
156xx	14 400	131	1 209	59,5	0,008	14	0,7143	49
150xx	16 617	244	664	51,6	0,016	15,3	0,7137	
157xx	1 742	18	84	0,3	0,056	1,4	0,7136	
155xx	31 715	350	2 593	0	0,143	31,4	0,7124	
159xx	6 421	299	72	0	0,037	5,4	0,7101	
150xx	27 775	396	1 358	237	0,013	28	0,71	
155xx	2 021	37	70	0	0,054	2,1	0,7097	34
151xx	1 214	19	16	7,9	0,158	1,3	0,7067	
156xx	5 524	109	126	7,6	0,055	5	0,7065	
157xx	3 047	43	235	0	0,023	2,6	0,7056	33
156xx	3 764	97	67	2	0,031	1,7	0,7055	
157xx	3 970	36	351	0,5	0,083	3,7	0,7013	
154xx	7 216	57	881	11,1	0,053	6,9	0,7006	
154xx	1 271	12	89	0,2	0,083	1,1	0,7001	
159xx	1 367	70	13	0	0,043	1,4	0,697	
159xx	18 984	144	6 313	0,2	0,014	14,3	0,6941	
150xx	235	28	0	0	0,036	0,2	0,6937	
153xx	7 803	35	1 155	69,9	0,2	6,5	0,6936	
155xx	1 207	12	139	0	0,083	1	0,693	31
154xx	24 958	315	1 835	249,7	0,07	20,4	0,6922	
154xx	7 711	80	744	182,7	0,038	7,6	0,691	
156xx	703	28	7	0	0,107	0,4	0,691	
156xx	5 164	18	900	3,7	0,278	4,8	0,6909	
158xx	22 238	200	1 036	9,8	0,3	18,7	0,69	
156xx	6 648	157	282	6	0	6,1	0,6888	
158xx	1 328	18	38	6,7	0,167	0,7	0,6883	
154xx	6 266	40	1 600	90,6	0,025	5,9	0,6864	24
156xx	44 482	76	5 860	472,9	0,592	42	0,6857	
159xx	3 864	136	108	0	0,074	3,7	0,6845	
156xx	4 553	99	140	105,1	0,061	4,8	0,6831	
153xx	2 580	32	170	1,5	0,125	2,5	0,681	
158xx	52 312	491	14 026	496	0,012	51,8	0,6791	
153xx	3 755	74	135	26,5	0,095	3,6	0,6784	
158xx	9 503	128	1019	28,7	0,047	7,1	0,6777	
154xx	5 790	20	2 277	8,4	0,2	5,6	0,6771	
156xx	17 324	250	1 977	37,3	0,044	16,3	0,6765	48
159xx	25 982	518	2 053	31,4	0,041	23,7	0,6759	
155xx	880	22	28	0	0,136	0,9	0,675	
157xx	4 652	154	113	25	0,045	4,4	0,6748	

ID	CA	TAILLE	IMTOT	IMINCORP	TX_ENCAD	PARTEXPO	TE	RGMACH_LEARN
154xx	8 158	255	342	8,4	0,004	7,7	0,674	
159xx	121 690	1 442	35 446	365,5	0,003	100	0,6727	
159xx	2 730	23	262	33,2	0,174	1,3	0,6727	
154xx	3 956	100	215	3,2	0,01	4,1	0,6719	
156xx	4 208	56	310	840,8	0,071	4	0,6717	
155xx	767	61	9	0	0	0,4	0,6715	
157xx	14 381	145	1 825	323,9	0,124	13,3	0,6703	
155xx	1 682	46	74	0,9	0,022	1,4	0,6687	
154xx	4 793	105	633	0	0,019	4,9	0,6684	
156xx	1 532	24	201	0,2	0	1,5	0,6682	
154xx	5 919	81	902	20,2	0,012	5,8	0,668	
159xx	7 180	188	342	48	0,037	6,5	0,6675	
154xx	5 840	33	3 194	3,3	0,061	5,8	0,6672	
155xx	3 500	74	421	0	0,041	2,8	0,6669	
155xx	28 867	546	3 897	56,2	0,004	28,9	0,6663	
157xx	1 458	150	13	0	0,02	1,5	0,6658	
152xx	2 014	91	44	4,1	0,011	2	0,6655	
156xx	3 133	245	53	0	0,024	2,8	0,6651	10
157xx	6 091	102	801	7,1	0,02	5,9	0,6632	
156xx	10 687	128	1 548	93,7	0,094	10,6	0,6623	
157xx	72 695	847	21 835	1824,9	0,012	68,9	0,6623	
150xx	15 460	452	1 796	0	0,04	13	0,6622	
159xx	7 675	440	318	0	0,005	6,2	0,6621	
156xx	45 167	320	14 209	1109,3	0,134	40,1	0,662	
156xx	5 012	50	1 249	15,2	0,04	4,5	0,662	
157xx	4 181	143	143	4,7	0,056	3,5	0,6617	
157xx	1 956	150	22	0,6	0,02	1,9	0,6614	8
155xx	1 521	110	20	0	0,082	1,9	0,6611	
156xx	15 661	99	5 813	38,5	0,141	14,4	0,6608	6
158xx	621	14	10	0	0,357	0,6	0,6597	
155xx	5 679	109	643	2,2	0,046	5,6	0,6579	21
155xx	2 701	50	272	6,1	0,04	2,5	0,6564	
154xx	804	18	66	0,9	0	0,7	0,6553	35
153xx	6 358	121	1 355	0	0,05	6,4	0,6551	
159xx	916	15	100	0,3	0,067	0,9	0,6538	
154xx	761	25	29	0,7	0,04	0,5	0,6533	
155xx	10 415	217	925	460	0,046	9,8	0,6532	
154xx	1 871	11	494	20,3	0,182	1,7	0,6527	
156xx	1 297	30	198	0	0	1	0,6524	
153xx	714	57	11	0	0,035	0,8	0,6517	
155xx	248	14	4	0,6	0	0,2	0,6512	
153xx	1 242	74	44	0	0	1	0,6509	
155xx	16 999	112	9 914	156,8	0,08	17,7	0,6508	

ID	CA	TAILLE	IMTOT	IMINCORP	TX_ENCAD	PARTEXPO	TE	RGMACH_LEARN
155xx	2 632	14	1 067	63,3	0,143	2,9	0,6504	
157xx	4 186	163	220	0	0,104	4,4	0,6503	
157xx	1 449	98	45	0	0	1,3	0,6491	
155xx	5 599	176	332	141,2	0,011	5,4	0,6488	16
157xx	2 200	116	69	0,7	0,009	2,2	0,6484	
156xx	4 060	166	216	2	0,006	3,8	0,6467	
154xx	685	14	59	0	0,143	0,7	0,6462	
158xx	1 681	64	70	40	0	1,4	0,646	
158xx	125 672	2327	18 348	1457	0,116	100	0,6457	
152xx	638	23	25	0,6	0,043	0,6	0,645	
150xx	8 016	201	741	283,2	0,025	8,8	0,6438	
157xx	205	12	6	0	0	0,1	0,6438	
151xx	102 517	3069	12 467	488,4	0,027	99,4	0,6435	
154xx	14 095	182	3 386	605,2	0,06	13,7	0,6429	
153xx	15 427	547	1 038	48,7	0,04	14,8	0,6424	
155xx	640	153	2	0,3	0,007	0,7	0,6413	26
155xx	7 445	462	264	3,2	0,006	3,6	0,641	
154xx	830	41	47	0	0	0,7	0,6405	
152xx	426	65	2	1,6	0,015	0,4	0,6401	
159xx	2 391	140	90	0	0,071	1,1	0,64	
156xx	515	12	88	0	0	0,5	0,6393	
156xx	10 648	250	2 410	0,4	0	8,5	0,6388	22
152xx	3 016	114	133	32,6	0,053	3,2	0,6385	
153xx	11 227	100	5 856	220	0,05	13,3	0,6384	12
154xx	11 646	760	805	0	0,013	10,4	0,6365	
156xx	1 715	12	1 443	16,9	0	1,5	0,6353	
156xx	886	75	16	0,3	0,013	0,5	0,6349	
159xx	3 134	169	199	0	0,036	3,1	0,6348	
157xx	6 121	58	744	211,9	0,293	5	0,634	
153xx	2 375	45	721	0	0,044	1,9	0,6338	
156xx	1 122	45	112	0	0	0,9	0,6337	
157xx	7 066	255	633	4,5	0,024	5,4	0,633	29
156xx	573	27	26	0,5	0	0,6	0,632	
157xx	1 987	50	167	0	0,2	1,9	0,6315	
158xx	1 026	12	65	7,5	0,333	0,9	0,6307	
156xx	9 137	132	2 679	425,5	0,038	8,4	0,6297	13
158xx	6 117	137	1 361	6,3	0,007	7,8	0,6279	
155xx	946	43	67	0	0,047	0,7	0,6277	
152xx	619	57	17	0	0	0,6	0,6277	
152xx	6 363	110	1 159	75,2	0,091	6,1	0,6273	
154xx	1 553	21	392	63,8	0,048	1,6	0,6266	
155xx	3 401	101	413	3,2	0,03	3,5	0,6257	
155xx	780	52	29	0	0,058	0,5	0,6256	

ID	CA	TAILLE	IMTOT	IMINCORP	TX_ENCAD	PARTEXPO	TE	RGMACH_LEARN
156xx	1 372	90	42	1,7	0,022	1,1	0,6255	
158xx	1 418	52	88	3,6	0,058	1,2	0,6247	
153xx	749	209	2	61,5	0,01	0,7	0,6227	
156xx	4 085	99	792	12,9	0,01	4,2	0,6218	
154xx	1 730	23	332	55,3	0,13	1,7	0,6217	
155xx	2 533	51	566	2,7	0,039	2,5	0,6214	
154xx	1 673	48	126	67,9	0,083	2,4	0,6198	
156xx	196	15	7	0	0	0,2	0,6195	32
155xx	8 401	288	888	443,9	0,017	8,3	0,6192	
153xx	599	43	27	0	0,023	0,5	0,6171	
159xx	782	45	33	0	0,111	0,4	0,6168	
156xx	1 633	35	263	0,3	0,114	1,2	0,6166	43
151xx	3 739	160	274	90	0,019	3,7	0,6164	
155xx	1 143	26	285	0	0,077	1,1	0,6156	
158xx	11 966	291	2 577	9	0,069	11,9	0,6153	
151xx	4 580	239	294	48	0,013	4,7	0,614	
153xx	874	52	32	18,4	0,019	0,8	0,6138	
157xx	2 118	36	353	29,2	0,139	2	0,6133	
154xx	2 662	41	922	22,2	0,049	2,3	0,6128	
156xx	701	30	95	0	0	0,6	0,6119	
153xx	1 557	77	136	0	0,078	1,7	0,611	
157xx	2 781	77	458	1,3	0,065	2,5	0,6102	
153xx	1 441	60	137	16,9	0	1,3	0,6071	
153xx	4 867	68	1 296	621,2	0,132	4,8	0,6071	
156xx	15 876	736	1 895	1,5	0,068	15	0,6053	
158xx	5 302	240	523	16,9	0,042	5,6	0,6031	
156xx	4 182	44	2 572	843,2	0,068	4,6	0,603	44
156xx	682	26	62	91	0	0,5	0,6027	
157xx	2 345	134	137	27,8	0,037	1,9	0,6011	
159xx	2 606	131	263	1,1	0,023	2	0,6005	
154xx	1 272	73	67	5	0,055	1,3	0,6001	
156xx	3 247	120	430	441,1	0,008	3,7	0,5972	11
154xx	3 507	151	374	107	0,026	3,2	0,5968	2
157xx	273	13	18	0	0,154	0,2	0,5895	37
152xx	2 981	170	280	76,4	0,047	3	0,5769	18
152xx	3 338	384	319	0	0,003	3,4	0,5739	50
150xx	46 294	1 483	22 396	945,8	0,022	44,7	0,571	20
151xx	2 468	236	173	6,9	0,004	2,4	0,5695	15
154xx	708	33	225	0	0	0,7	0,5682	42
151xx	5 728	83	3 398	11,8	0,205	4,9	0,5648	19
156xx	532	65	46	0	0	0,5	0,5551	14
155xx	434	53	21	1,4	0	0,6	0,5551	36
156xx	7 898	468	2 317	5,1	0,006	7,8	0,5507	40

ID	CA	TAILLE	IMTOT	IMINCORP	TX_ENCAD	PARTEXPO	TE	RGMACH_LEARN
157xx	1 132	27	322	12,2	0,185	0,8	0,5496	25
155xx	351	12	147	0	0,083	0,3	0,5491	27
155xx	1 324	23	408	28,3	0,261	1,2	0,5487	41
155xx	3 634	105	2 115	24,6	0,048	6,2	0,5474	17
154xx	1 010	110	68	122,8	0,018	1	0,5382	39
154xx	909	74	121	36,5	0	1	0,5355	38
155xx	13 431	211	26 110	78	0,104	13,8	0,5314	47
157xx	462	24	222	0	0,042	0,5	0,5246	1
158xx	439	13	131	0	0,308	0,3	0,5195	46
151xx	1 192	204	82	6,5	0,005	1,2	0,5179	30
159xx	680	160	44	0,5	0,013	0,8	0,4965	7
156xx	6 525	306	13 272	400	0,007	9,8	0,4549	23
155xx	3 210	351	3 570	12,6	0,031	4,7	0,4145	5
156xx	14 816	1 302	38 448	6,3	0,037	14,6	0,4081	9
151xx	430	49	749	2,3		0,8		4
154xx	1 140 307	16	116 923	6944,7		100		28
150xx	1 002 358	6 496	83 1550	3105,3		100		3
159xx	960	7	18	0	0,143	0,8		45

Nota : Les entreprises sélectionnées en complément par *machine learning* se caractérisent par des taux d'efficacité technique < mais proches de 0,6. Ce sont les autres facteurs identifiés par la méthode qui ont été alors déterminants (charges de personnels, immobilisations incorporelles, taux d'encadrement, notamment).



- INSTITUT DE PROSPECTIVE ÉCONOMIQUE DU MONDE MÉDITERRANÉEN -

L'Institut de prospective économique du monde méditerranéen, IPEMED, est une association reconnue d'intérêt général, créée en 2006. Think tank promoteur de la région méditerranéenne, il a pour mission de rapprocher par l'économie, les pays des deux rives de la Méditerranée. Il est financé essentiellement par des entreprises et des particuliers qui partagent ses valeurs. L'IPEMED est présidé par Jean-Louis Guigou.