



**HAL**  
open science

## Les acteurs de la transformation numérique en PME: Une approche par la théorie de la traduction

Sandrine Berger-Douce, Julien De Benedittis, Jalila Elbousserghini

### ► To cite this version:

Sandrine Berger-Douce, Julien De Benedittis, Jalila Elbousserghini. Les acteurs de la transformation numérique en PME: Une approche par la théorie de la traduction. 25ème Conférence de l'AIM 2020, Jun 2020, Marrakech, Maroc. 20p. emse-02571772

**HAL Id: emse-02571772**

**<https://hal-emse.ccsd.cnrs.fr/emse-02571772v1>**

Submitted on 19 Jun 2020

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

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



## **Les acteurs de la transformation numérique en PME : Une approche par la théorie de la traduction**

*Sandrine Berger-Douce\**

*Julien De Benedittis\**

*Jalila Elbousserghini \**

\* Mines St-Etienne, St-Etienne, France

*Article accepté*

### **Résumé :**

La transformation numérique bouleverse les organisations indépendamment de leur activité ou de leur taille. Souvent vécue comme anxiogène par les collaborateurs, cette profonde mutation organisationnelle est pourtant un puissant levier d'innovation et de progrès. Cette réussite repose sur l'implication d'acteurs divers de l'entreprise, dont les rôles sont encore largement méconnus par les travaux de recherche académique. Ce papier exploratoire basé sur une étude de cas dans une PME industrielle propose de mieux comprendre comment sont définis les rôles de ces acteurs multiples. L'étude menée depuis 2014 dans cette PME permet de catégoriser ces rôles à travers le prisme de la théorie de la traduction autour de quatre profils d'actants humains et non-humains.

### **Mots clés :**

Acteurs ; rôles ; PME ; théorie de la traduction ; transformation numérique.

## Introduction

La politique industrielle européenne souhaite progressivement investir dans l'accompagnement de la transformation numérique<sup>1</sup> des entreprises (European Commission, 2017) et encourager les entrepreneurs à développer de nouvelles technologies habilitantes (Teece, 2018; Warner & Wäger, 2019). Cette transformation numérique accélère les changements économiques, sociaux et culturels (Livre blanc de l'IMT, 2016) entraînant une volatilité, une complexité et des incertitudes beaucoup plus grandes pour l'environnement des organisations (Matt *et al.*, 2015). Elle est néanmoins envisagée comme un nouveau levier mis à disposition des entreprises pour innover, encourager de nouvelles pratiques de gestion (tant organisationnelles que processuelles) et développer de nouveaux modèles d'affaires (Teece, 2018; Warner & Wäger, 2019). Liu *et al.* (2011 : 1730) la définissent en tant qu'une « *transformation organisationnelle intégrant les technologies numériques et les processus métier dans une économie numérique* ». Fitzgerald *et al.* (2014 : 2) en dessinent davantage les caractéristiques en précisant que « *l'utilisation des nouvelles technologies numériques (médias sociaux, mobile, analytique ou appareils intégrés) permettent des améliorations commerciales telles que l'amélioration de l'expérience client, la rationalisation des opérations ou la création de nouveaux modèles d'affaires* ».

Il s'agit ainsi pour les organisations de s'engager dans un processus où elles devront adapter leur écosystème (institutionnel et opérationnel) à travers le développement de nouvelles activités et méthodes de réflexion en s'appuyant sur les technologies numériques associées (Ulas, 2019). L'objectif à atteindre à travers cette transformation digitale réside donc dans la réduction de la complexité des processus managériaux et la facilitation des relations avec leurs clients, fournisseurs et prestataires (Pelletier & Cloutier, 2019). Néanmoins, afin que ces technologies puissent effectivement soutenir les évolutions organisationnelles soulignées par Fitzgerald *et al.* (2014), que ce soit dans une optique de réorientation stratégique ou de maintien et amélioration des opérations courantes de l'organisation (Helfat & Raubitschek, 2018), son appropriation par les utilisateurs via leur implication dans le projet de transformation est essentielle, nécessitant l'élaboration d'une politique de conduite du changement.

Pour Pelletier & Cloutier (2019), si les interactions entre acteurs sont de plus en plus importantes, l'inertie sociotechnique n'est pas suffisamment enracinée dans les organisations, alors que Besson & Rowe (2011, 2012) alertent sur la nécessité d'articuler les différentes formes d'inertie organisationnelle (psychologique, cognitive, sociotechnique, politique et économique) dans une perspective de transformation. L'évolution de ces inerties doit par conséquent être accompagnée par une conduite du changement au sein de laquelle la place des ressources humaines et leurs pratiques sont fondamentales pour accroître la performance de l'organisation (Llinas & Abad, 2019).

Nous mobilisons dans cette recherche la sociologie de la traduction, connue également sous le nom de théorie de l'acteur réseau (ANT – *Actor Network Theory*), proposée initialement par Callon, Latour et Akrich (cf. Akrich, Callon, & Latour (2006)). L'ANT est fréquemment mobilisée dans les recherches en gestion (en management des ressources humaines notamment

---

<sup>1</sup> Le terme de transformation numérique est une appréciation large au sein de laquelle des facteurs moteurs l'accélèrent. Ulas (2019) présentent ces facteurs qui incluent notamment les changements de pratiques d'affaires liés au e-commerce, la mondialisation, le paradigme de l'industrie 4.0 ou encore les technologies avancées comme l'intelligence artificielle ou la fabrication additive.

(Mazzilli & Pichault, 2015) ou encore en stratégie pour étudier les business models (Laasch, 2019). La discipline des systèmes d'information (SI) y est particulièrement sensible compte tenu de l'intérêt même de cette discipline de gestion pour la relation entre l'Homme et les objets techniques (Walsham, 1997). L'apport de ce cadre théorique repose, en effet, dans sa prise en considération des objets (les « non-humains ») dans l'analyse. Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont dès lors considérées comme des « actants » au même titre que les acteurs humains. Cela permet ainsi de bénéficier d'une approche sociale plus inclusive où l'ensemble des interactions entre actants sont appréciées au regard des contributions de chacun au développement de nouvelles pratiques organisationnelles. Nous nous intéressons plus spécifiquement à la problématique suivante : *Affecter des rôles aux actants humains et non-humains favorise-t-il l'émergence de situation isotrope lors d'une transformation numérique ?* Cela conduit à se questionner sur le profil de ces actants qui se jouent nécessairement aux frontières (Tushman, 1977) (internes et externes à l'organisation), la manière dont ils s'approprient leur rôle, c'est à dire s'il est désigné ou émergent (Levina & Vaast, 2005), les actions mises en œuvre pour assurer la traduction, ainsi qu'aux motivations conduisant certains actants à se positionner en tant que traducteur pour faciliter une convergence des acteurs.

Après une revue de littérature consacrée à la théorie de la traduction et aux acteurs et objets frontières (1), les aspects méthodologiques sont détaillés (2) en présentant le cas d'une entreprise manufacturière spécialisée dans l'emballage plastique. Les premiers résultats de recherche sont décrits (3), puis discutés au regard de notre grille de lecture (4). Ces résultats illustrent la coexistence de quatre profils d'actants humains et non-humains soulignant ainsi l'importance d'intégrer en amont des réflexions sur la transformation numérique la question des rôles et des objets frontières.

## **1. Revue de littérature**

### **1.1. La transformation numérique des entreprises**

Toutes les entreprises, indépendamment de leur taille et de leur secteur d'activité, évoluent dans un environnement profondément modifié par le numérique. Ainsi, leurs processus, ressources, méthodes de travail, produits, culture et modèle d'affaires se modifient dans l'objectif de répondre à ce nouvel impératif stratégique (Bouwman *et al.*, 2019; Henriette *et al.*, 2016). La prise d'une décision stratégique visant la mise en place de cette transformation numérique à l'échelle organisationnelle conduira l'entreprise à se restructurer. Cette évolution peut débiter par l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) et évolue ensuite vers une transformation globale de l'organisation (Besson & Rowe, 2012). Au sujet des transformations organisationnelles, Besson & Rowe (2011, 2012) invitent à dépasser cinq formes d'inerties qui peuvent freiner l'évolution de l'organisation : l'*inertie psychologique* freinant l'apprentissage ; l'*inertie cognitive* (schémas mentaux des acteurs issus de leur expérience passée) ; l'*inertie sociotechnique* (cohérence et interdépendance des systèmes techniques et compétences nécessaires à leur utilisation et fonctionnement) ; l'*inertie politique* (distribution du pouvoir, gouvernance et alliances) ; et l'*inertie économique* (investissements nécessaires et coûts irrécupérables). Les auteurs mettent en évidence que les dimensions psychologique et cognitive sont les plus privilégiées, au détriment des trois autres. Les entreprises doivent donc être vigilantes car cette réorganisation la confrontera à de nouveaux acteurs qui émergent dans un contexte plus numérisé et qui bouleversent les secteurs

traditionnels, tout en s'adaptant d'une manière rapide et personnalisée aux besoins des clients devenant plus exigeants (Henriette *et al.*, 2016).

L'avènement du numérique n'est pas considéré uniquement comme une contrainte. En effet, plusieurs opportunités générées par le numérique se présentent aux entreprises, notamment aux PME, et les poussent ainsi à revoir leur stratégie lors d'une démarche de transformation numérique (Bouwman *et al.*, 2019; Müller, 2019). Dans la littérature, la transformation numérique est considérée comme un processus de changement complexe. Elle nécessite une reconfiguration profonde des pratiques et routines organisationnelles (David & Rowe, 2015). En contexte de PME, le processus de transformation numérique est une décision stratégique prise par le dirigeant (Goerzig & Bauernhansl, 2018). Ce type d'organisation est caractérisé par des ressources limitées (Bouwman *et al.*, 2019; Pelletier & Cloutier, 2019). D'une part, les salariés ne détiennent souvent pas les compétences requises et sont pris dans leurs tâches quotidiennes, ce qui limite leur disponibilité dans le développement de nouvelles solutions liées au numérique. D'autre part, le manque de ressources financières conduit les PME à mettre en place des projets numériques dont la réussite est certaine et dont le rendement doit dépasser les coûts et les risques du projet (Goerzig & Bauernhansl, 2018; Guinan *et al.*, 2019; Pelletier & Cloutier, 2019).

Pour réussir leur transformation numérique et en tirer bénéfice, les entreprises sont amenées à développer de nouvelles capacités organisationnelles (Li *et al.*, 2018; Neirotti & Raguseo, 2017). Celles-ci ne nécessitent pas uniquement le déploiement de moyens techniques, mais également de moyens humains à développer ou à acquérir (compétences, savoir-faire, etc.) pour les ressources humaines (Aral & Weill, 2007; Li *et al.*, 2018; Neirotti & Raguseo, 2017). Les défis de la mise en place de projets numériques dans les entreprises sont liés à la dynamique de l'équipe. Il est primordial de désigner les membres des équipes qui prendront en charge un projet numérique et de les mobiliser autour d'une vision et d'objectifs communs (Guinan *et al.*, 2019). Pour comprendre le changement radical qu'apporte la transformation numérique aux entreprises, et spécialement aux PME, nous mobilisons la théorie de la traduction.

## **1.2. Le prisme de la théorie de la traduction : étapes du processus**

L'ANT doit permettre de favoriser la mise en évidence des rôles des « traducteurs » dans ce processus de transformation numérique et d'en identifier les caractéristiques. Dans ce cadre théorique, la traduction est définie comme « *une opération qui consiste à transformer un énoncé intelligible en un autre énoncé intelligible pour rendre possible la compréhension de l'énoncé initial par un tiers. La traduction est réussie si elle n'a pas engendré un détournement de sens* » (Amblard *et al.*, 1996 : 135). Callon (1986) présente le processus de traduction comme étant composé de quatre moments qui ne sont pas clairement délimités dans le temps puisque des chevauchements sont possibles. Pendant ce processus, l'identité des acteurs, leurs possibles interactions et la marge de manœuvre des acteurs sont négociées et délimitées.

La traduction commence par « la problématisation », qui est la formulation des problèmes. C'est une opération de repérage, indispensable à toute action de changement, à toute introduction d'innovation, consistant à faire la part, dans une situation, de ce qui unit et de ce qui sépare. Dans cette première étape, il s'agit d'analyser le contexte en fonction des présentations des « actants » qui y participent, leurs enjeux et leurs intérêts. L'ensemble des entités présentes dans l'élaboration du projet doit donner lieu à une analyse. La problématisation est le processus par lequel les acteurs acceptent la manière dont les groupes

de réflexion définissent le problème (Amblard *et al.*, 1996; Bonneveux & Gautier, 2019; Callon *et al.*, 2001). Pour Callon (1986), la problématisation ne se limite pas à une réduction de l'enquête par une formulation simple mais elle touche à des éléments, au moins partiellement et localement, qui font partie tant du monde social que du monde naturel.

La deuxième étape consiste à former des « dispositifs d'intéressement » (Asdal *et al.*, 2007) ou encore à assurer l'animation d'un collectif pour proposer un point de passage obligé (Amblard *et al.*, 1996). C'est une phase incontournable où il s'agit d'intéresser les acteurs précédemment identifiés et de les mobiliser au sein d'un système d'alliances constituant un réseau. Il convient par conséquent d'envisager l'ensemble des actions par lesquelles une entité tente d'imposer et de stabiliser l'identité des autres acteurs qu'elle définit lors de la phase de problématisation (Callon, 1986). La création de dispositifs d'intéressement doit permettre de disposer entre les acteurs des mécanismes (dont la quantité et les natures sont illimitées) de manière à ce que les acteurs puissent se situer les uns par rapport aux autres. Dans son étude sur les coquilles Saint-Jacques de Saint-Brieuc, Callon (1986) exemplifie ce dispositif à travers les remorques composées de collecteurs qui permettent aux larves de s'ancrer au dispositif et d'éviter qu'elles ne s'échappent, d'assurer le passage de l'eau, et d'empêcher les prédateurs d'attaquer.

« L'enrôlement » est la troisième étape du processus de traduction. Il s'agit d'affecter aux membres du réseau un rôle précis, une tâche ou une mission qui en fait des acteurs essentiels d'un système (Amblard *et al.*, 1996). C'est la phase où les différents moyens humains et techniques doivent être réunis autour du problème énoncé et les rôles de chacun définis. Callon (1986) précise que l'idée est ici de transformer la question principale formulée lors de la phase de problématisation en une série de déclarations qui sont plus certaines. Par conséquent, selon lui, décrire l'enrôlement, c'est décrire le groupe de négociations multilatérales, les épreuves de force et les ruses qui accompagnent les intéressements et garantissent leur réussite. Cette étape permet alors d'affecter aux membres du réseau un rôle précis, une tâche, une mission qui en fait des acteurs essentiels du réseau en devenir et non pas des agents passifs d'une structure qui pourrait fonctionner sans eux. Il s'agit ainsi de donner du sens à ce qu'entreprennent les entités du réseau en constitution à partir de la création d'espaces de négociation, la production d'arrangements multiples et de compromis qui permettent aux actants (tant humains que non-humains) de tenir ensemble. Néanmoins, Walsh & Renaud (2010) alertent sur la confrontation systématique dans le cadre d'un changement entre deux ensembles de forces qui s'opposent : les forces qui supportent (partiellement ou totalement) le changement, et les forces conservatrices qui au contraire vont générer les controverses dans le réseau.

Enfin, la dernière étape est « la mobilisation des alliés », où les porte-paroles jouent un rôle primordial, pour assurer la convergence des actants. Il convient d'enrôler les acteurs pour obtenir d'eux une mobilisation (Amblard *et al.*, 1996).

### **1.3. La transformation numérique, les acteurs et les objets frontières**

En tant que processus de transformation profond des pratiques et routines de l'organisation (David & Rowe, 2015; Helfat & Raubitschek, 2018), la gestion du projet numérique va impliquer des acteurs différents dont les compétences, expériences, perspectives et attentes sont difficiles à coordonner compte tenu de la nature holistique du changement (Guinan *et al.*, 2019). Par ailleurs, le manque de communication et de vision commune entre les membres de ces équipes pluridisciplinaires constitue un réel défi à relever pour les entreprises (*ibid.*) nécessitant le recours à des intermédiaires qui faciliteront la traduction.

La littérature énumère six acteurs qui interviennent dans le processus de traduction. Le premier acteur est le *primum movens*. Il fait référence à l'acteur qui décide du changement. Comme deuxième acteur nous retrouvons le traducteur en tant qu'acteur central du processus de traduction (Nobre & Zawadzki, 2015) à travers qui s'opère la problématisation. Après s'être livré à l'analyse du contexte, le traducteur dispose de la légitimité nécessaire, ou au minimum n'est pas en situation illégitime, pour être accepté dans le rôle de celui qui problématise. Les actants sont le troisième acteur. Il s'agit des acteurs humains et non humains qui peuvent intervenir dans le processus de l'innovation (Nobre & Zawadzki, 2015). En quatrième lieu, il y a les réseaux. Ce sont une « méta-organisation » ; des situations qui rassemblent les humains et non humains (Amblard *et al.*, 1996). Ensuite, nous retrouvons les porte-paroles. Ceux-ci font référence aux représentants des acteurs humains dans le réseau, ayant une capacité à faire écho et à diffuser. Ce sont des représentants dont le traducteur doit s'assurer de la légitimité (Amblard *et al.*, 1996). Enfin, les intermédiaires qui sont les éléments permettant aux acteurs de s'exprimer et d'agir. Ils ne se réduisent ni à des biens matériels, ni à des biens marchands. Ils peuvent être des informations (papiers, disquettes, bandes magnétiques...), des objets techniques, de l'argent ou des êtres humains et leurs compétences (Amblard *et al.*, 1996). Walsh & Renaud (2010) soulignent que les acteurs mobilisés peuvent être désignés ou alors émerger spontanément. Cela rejoint les observations réalisées par Levina & Vaast (2005) qui mettent en évidence que les acteurs et les objets assurant des fonctions aux frontières (inter-département, inter-organisationnel, etc.) ont cette même caractéristique.

S'appuyant sur les travaux de Tushman sur le processus d'innovation dans les départements R&D (Tushman, 1977), le concept de « *boundary-spanner* » (acteur frontière en français) a fait l'objet de nombreuses études dans les champs de l'innovation, de la gestion des connaissances et des systèmes d'information (Batterink *et al.*, 2010; Hargadon, 2002; Levina & Vaast, 2005; Merminod & Rowe, 2012; Olander *et al.*, 2010). Un *boundary-spanner* fait référence aux acteurs qui sont « *capables de traduire à partir de divers schémas de codage* » car ils sont « *bien connectés aux zones d'informations externes et sont fréquemment consultés au sein d'une unité innovante* » (Tushman, 1977 : 590). Ce rôle consiste à « *assurer la médiation de la communication entre plusieurs interfaces organisationnelles* » (ibid. : 602). L'organisation s'appuie sur ces acteurs pour « *réagir et traduire l'incertitude environnementale en des formes gérables par d'autres départements* » (Callahan & Salipante, 1979 : 31).

Levina & Vaast (2005) mettent en évidence trois conditions pour qu'un agent devienne un acteur frontière en pratique : 1) la capacité à négocier la relation entre les pratiques impliquées, le développement (*a minima*) d'une compréhension périphérique de chaque pratique, c'est-à-dire être un participant périphérique légitime au sens de Lave & Wenger (1991) ; 2) le *boundary-spanner-in-practice* doit avoir une légitimité non seulement en tant que participant, mais également en tant que négociateur au nom du domaine dont il doit représenter les intérêts ; et 3) ce sont des agents engagés dans ces activités de passage car ils développent une propension (pas nécessairement une motivation consciente) à le faire et qui découle des avantages perçus liés à l'étendue des frontières à dépasser.

Les acteurs et les objets-frontières jouent un rôle fondamental dans les réseaux. Callon souligne que le réseau est maintenu grâce à ces intermédiaires qui portent en eux « *de manière totalement explicite, tout un monde peuplé d'acteurs dont il définit les rôles, les intérêts, en un mot l'identité* » (Callon in Latour, 1992 : 58). S'intéresser à eux pour comprendre leur rôle dans un changement aussi profond que la transformation numérique semble donc pertinent.

## 2. Méthodologie

### 2.1. Collecte des données

S'agissant d'un sujet émergent, cette étude est basée sur une approche exploratoire qualitative inductive. L'objectif est d'étudier comment le rôle des acteurs dans l'organisation évolue au fil de la transformation numérique d'une PME. Une méthode par étude de cas a été choisie pour approfondir ce questionnement (Eisenhardt, 1989; Yin, 2018). L'étude de cas ne nécessitant pas un échantillon représentatif de la population, nous optons pour un cas unique (Bansal & Roth, 2000; Yin, 2018). Ce cas a été constituée sur la base d'une combinaison de plusieurs sources de données, primaires et secondaires (Langley *et al.*, 2013). La collecte globale de données a été réalisée entre 2014 et 2020 permettant une contextualisation riche du déploiement d'un dispositif de la transformation digitale en cours dans l'entreprise, en l'occurrence l'installation d'un bras articulé baptisé « Zoé » (cf. Annexe A) sur lequel nous fondons notre analyse. Nous avons utilisé des méthodes mixtes combinant des entretiens semi-directifs, des données d'archives, la participation à un séminaire interne avec des représentants du personnel (novembre 2018) et des observations (visites du site industriel en 2014 et 2017) afin d'examiner les processus mis en œuvre durant cette période. Les données primaires relatives au projet Zoé ont été recueillies lors d'entretiens semi-directifs avec 12 interlocuteurs internes à la PME d'avril à novembre 2018. Ces entretiens ont été complétés par deux rencontres informelles réalisés en janvier 2020. Elles devaient permettre d'établir avec les acteurs un bilan des actions engagées pendant l'année 2019 et qui avaient été évoquées pendant les entretiens initiaux de 2018. Les personnes interrogées (membres de la direction, responsables de service et des personnels de l'atelier) ont été rencontrées en face-à-face par les chercheurs. La durée de ces entretiens est comprise entre 50 et 80 minutes, pour une durée totale de 14h30. Les principaux thèmes du guide d'entretien (cf. Annexe B) étaient : (1) leur vécu professionnel dans la PME; (2) leur vision de l'engagement RSE (notamment du volet social); (3) leur vision de la transition numérique; (4) les perspectives futures pour la PME.

### 2.2. Analyse des données

Les entretiens réalisés en 2018 et début 2020 ont été intégralement transcrits et analysés, représentant un corpus de plus de 200 pages. Quant aux données documentaires, elles concernent des articles dans la presse professionnelle, le site internet de la PME, des témoignages lors d'événements professionnels et d'interventions auprès d'élèves ingénieurs. Cette phase d'analyse du corpus est par ailleurs intervenue de manière itérative avec la collecte afin d'engager une alimentation mutuelle des deux phases. Cela permet de réaliser des allers-retours entre les données existantes et la génération de nouvelles stratégies de collecte de données plus pertinentes (Eisenhardt, 1989). Nous avons recouru à une analyse thématique pour le traitement de nos données, et ayant consisté « à *procéder systématiquement au repérage, au regroupement, et, subsidiairement, à l'examen discursif des thèmes abordés dans un corpus* » (Paillé & Mucchielli, 2012 : 232). La table de codage établie (cf. Annexe C) avait pour objectif d'identifier au sein de chacune des phases du processus de traduction (problématisation, animation, enrôlement et mobilisation), les actants humains et leur position dans l'échelle organisationnelle (voire externe à l'entreprise), la nature des actants technologiques (en nous appuyant sur la typologie proposée par De Vaujany (2006) : objet, outil ou dispositif de gestion) ainsi que selon le flux de traduction (*bottom-up* ou *top-down*, et de l'interne vers l'externe ou de l'externe vers l'interne s'agissant des influences des parties prenantes (clients ou fournisseurs)).

### 2.3. Présentation du cas analysé

La PME étudiée est située dans la région Auvergne Rhône-Alpes. Créée en 1951 dans le secteur du textile, elle a vécu plusieurs vagues de regroupement avec d'autres petites entreprises locales depuis le milieu des années 80 pour désormais appartenir à un groupe mondial spécialisé dans le packaging rigide et flexible détenu par des investisseurs américains depuis 2013. Répartie sur trois sites industriels, héritage des rachats successifs de petites entreprises locales dans un rayon d'une cinquantaine de km, la PME compte 320 salariés en 2018 travaillant en 3x8. Son activité industrielle consiste à la production de packaging flexible (technique de l'extrusion) pour des clients principalement d'envergure mondiale (Unilever, Nestlé, etc.). Son chiffre d'affaires annuel était de 90 millions d'euros en 2016 pour les trois sites locaux. En dépit des critères précédemment cités de taille et de chiffre d'affaires, l'entreprise analysée peut être considérée comme une PME dans la mesure où son fonctionnement est celui d'une organisation de ce type disposant d'une indépendance décisionnelle et d'un pouvoir discrétionnaire élevé en matière de management.

La transition numérique dans la PME est un projet stratégique soutenu par la direction de l'entreprise avec pour objectif de « *prendre soin de tous...* » (Directeur du site). De manière plus concrète, il s'agit (1) de réduire les tâches à faible valeur ajoutée, (2) d'améliorer la qualité des produits, (3) d'augmenter le service au client et (4) de diminuer les risques psycho-sociaux (RPS) et les troubles musculosquelettiques (TMS) (Observatoire des métiers de l'entreprise, 2018), ce dernier point s'inscrivant explicitement dans une GRH socialement responsable. Dotée d'un ERP depuis 1998, la PME s'est lancée dans la transition numérique plus récemment avec la mise en place d'un logiciel de planification de la production en 2013 et surtout l'installation d'un bras robotisé baptisé Zoé en fin de l'une des lignes de production de sachets en plastique en 2017 dont l'objectif est explicitement de réduire les risques de maladies professionnelles tout en limitant les tâches à très faible valeur ajoutée. Plusieurs autres projets sont en cours de déploiement en 2018-2019 (notamment des douchettes à code barre) en parallèle à de lourds investissements dans le parc machines. L'annexe D représente graphiquement les différents projets inclus dans la transformation numérique de la PME.

## 3. Résultats

### 3.1. Les actants humains au centre de la transformation

Au niveau stratégique, le directeur du site se positionne davantage dans la problématisation au sein du processus de traduction. Il identifie en premier lieu les difficultés techniques rencontrées sur le robot Zoé « *Le robot a démarré il y a un peu plus d'un an maintenant, et on voit qu'on n'est toujours pas au bout techniquement... on a eu quelques difficultés techniques sur le robot* » (Louis). Par ailleurs, il met en avant une répartition des ressources humaines qui reste défavorable à la transformation numérique de l'entreprise : « *On a une pyramide d'âge qui est liée à l'histoire de l'entreprise, donc une moyenne d'âge assez élevée avec une pyramide relativement défavorable* » (Louis). Le même problème est soulevé par Jérôme, directeur des marchés il constate que dans une industrie vieillissante, il est difficile d'attirer les jeunes. Pour ce faire, il serait plus judicieux de mettre en place davantage de solutions numériques. Celles-ci sont également importantes, selon lui, pour maintenir et développer les relations avec les clients. Il ne s'agit pas uniquement de gérer les données commerciales, mais surtout de se procurer de puissants systèmes informatiques « *la transformation numérique à notre niveau, aujourd'hui, je dis bien aujourd'hui... elle ne se résume qu'en la gestion de données,*

*notamment des données commerciales* » (Jérôme). Pour répondre au problème de la pyramide d'âge et de l'attractivité du secteur, Christine intervient dans la phase d'animation du collectif. Son objectif était d'introduire Zoé dans les ateliers en sensibilisant le personnel : *« je ne voudrai pas sous-estimé les changements qui pourraient survenir et je pense que c'est bien de préparer tout le monde... sensibiliser les personnes sur le fait que c'est un robot, c'est pas une machine comme les autres, c'est différent »* (Christine). Son flux de traduction est donc principalement *top-down* car elle assure la traduction d'un niveau hiérarchique supérieur vers un niveau inférieur.

Pour Eric, le responsable innovation, il se positionne également dans la problématisation et évoque la façon d'utiliser les technologies comme principal problème : *« aujourd'hui, si on prend la réalité du terrain, on a autant d'ERP que d'entités, donc rien ne communique... aujourd'hui, on a des couches supplémentaires qui permettent de dialoguer. On va extraire des données, reconstituer des bases, pour pouvoir discuter de choses ensemble, mais il n'y a pas d'inter-connectibilité entre les ERP par exemple, entre les sites »* (Eric). Quant à Samuel, le responsable amélioration est plus dans la mobilisation dans le processus de traduction. Selon lui, il est important d'impliquer les salariés en demandant leurs avis avant de mettre en place le projet : *« c'est complètement associatif. La façon de penser le projet, c'est voilà, décrit moi l'existant, quels sont les scénarios auxquels vous faites face ? Scénarios d'inventaire, de saisie de production, de déclaration, d'affrètement, etc. »* (Samuel).

Concernant les acteurs humains tactiques, leur rôle se situe généralement entre l'animation, l'enrôlement et la mobilisation. C'est le cas pour Jérémie qui voit un grand intérêt dans l'accompagnement au quotidien, dans le travail d'équipe et dans le fait de repérer des employés clés pour piloter le projet de la transformation numérique au sein de l'usine : *« C'est identifier les personnes qui sont les plus motivées... ces personnes-là, je vais les favoriser forcément, en priorité dans les formations. Derrière, on va convaincre les autres d'aller dessus. On a un accompagnement qui peut être extérieur avec des formations d'entreprises extérieures, mais il y a un accompagnement quotidien à travers le management... un esprit d'équipe... »* (Jérémie). Compte tenu de cette position, le flux de traduction est à dominante *bottom-up*. Arthur, le responsable Hygiène Sécurité Environnement (HSE), met également l'accent sur l'importance de l'accompagnement et la communication avec les employés. Il considère qu'un ouvrier puisse manipuler un robot comme un acte gratifiant. Par ailleurs, les ouvriers sont plutôt demandeurs de ce type de changement : *« Je pense même dans les ateliers c'est bien perçu, ils voient ça comme une aide pour eux, c'est quand même gratifiant de se dire je gère les réglages d'un robot, plutôt que je suis derrière ma ligne je ramasse des sacs pour les mettre dans des cartons... Je pense qu'il suffit de communiquer aux gens, en disant « écoutez, le robot on l'avait envisagé comme ça, on se rend compte qu'il ne fonctionne pas, il faut aussi nous laisser le temps de voir ce qu'il est possible de faire... »*. Après chez nous, la communication, les chefs d'atelier communiquent bien là-dessus. C'est plutôt pas mal et je pense que les gens sont plutôt demandeurs de ce genre de choses... » (Arthur). À son tour, Johann, le responsable Supply Chain met l'accent sur l'importance de la communication avec les salariés. Il s'agit de leur expliquer l'intérêt de la transformation pour garantir une meilleure adhésion au projet de transformation : *« c'est aussi de leur expliquer quel est l'intérêt de faire ça... c'est de trouver les arguments pour leur faire voir qu'à travers ce nouvel outil... C'est là où le chef de projet peut venir nous aider pour accompagner les gens... C'est vraiment, la meilleure façon, c'est vraiment d'intégrer les gens dans l'écriture des process à 600% »* (Johann). Quant à Sébastien, responsable des méthodes et de la maintenance, il est davantage positionné dans la mobilisation

au sein du processus de traduction. Ceci pourrait s'expliquer par sa position de chef du projet Zoé. Il mentionne ainsi Abdullah, technicien référent Zoé, comme ayant un rôle central dans le processus : « *il faut aussi que cette fameuse caméra de contrôle qualité, c'est avant tout un outil de production, ce n'est pas un outil de maintenance, c'est la production qui doit se charger de ce truc-là, et si tant est que la personne comme celle-là, si on sent qu'elle a les compétences, à partir du moment où on l'a fait grandir et on l'a formée, elle prendra aussi en charge une partie de la maintenance. Il faut percer ces frontières là, ça bouscule l'ordre établi d'une entreprise traditionnelle, c'est évident... Typiquement la caméra, Abdoullah va être formé d'ici peu de temps, il a été formé en partie pour apprendre la partie production, qualitative, etc. Après, ça sera à sa charge de déployer l'enseignement* » (Sébastien). Ces propos rejoignent ceux de Christine (DRH) qui signale l'importance des caméras d'une part, et la formation de l'opérateur qui devrait la gérer d'autre part : « *on fait appel à des caméras qui vont détecter et signaler, après il appartient de former l'opérateur pour qu'il soit capable d'interpréter ce qu'il se passe sur les films* » (Christine). Nous pouvons en déduire le rôle d'Abdullah de type bottom-up du fait qu'il émerge du terrain et aide à former les ouvriers en contact direct avec le robot. Le positionnement d'Abdullah est davantage orienté vers l'animation. Le fait qu'il fasse partie des actants humains opérationnels lui permet d'être parmi les équipes des ouvriers, de comprendre leurs besoins et de remonter leurs points de vue aux responsables : « *on fait de l'amélioration continue sur des petites machines, ce qui va permettre au régleur soit de gagner du temps, soit d'éviter de se faire mal ou alors de minimiser les déchets et augmenter la production et tout ce qui va avec... donc c'est des actions qui se font remonter vers moi, moi j'essaie de comprendre quel est le besoin, ce qu'ils veulent exactement, comment est-ce qu'ils le veulent. Donc une fois que j'ai défini tout ça je vais aller voir le responsable mécanique ou le responsable électrique pour remonter l'info* » (Abdullah).

### **3.2. Des actants technologiques personnifiés mais oubliés**

Les actants humains mobilisent un vocabulaire et des expressions qui témoignent d'une personnification des actants technologiques. Par exemple le responsable Supply Chain, en parlant de l'EDI mis en place avec leur prestataire logistique souligne qu'ils rencontrent « *un frein, c'est qu'on n'est pas capable de lui donner à manger correctement pour l'instant* » (Johann). Cette personnification est très présente dans cette entreprise dès lors que l'on évoque la transformation numérique et ses effets sur l'outil de production de l'entreprise constitué de « *vieilles machines qui ne connaissent pas l'informatique. À chaque renouvellement, elles l'ont, mais on a encore des machines, l'informatique, elles ne savent pas ce que c'est donc elles peuvent pas relier un ordinateur avec pour travailler et l'exploiter* » (Laurent). Cette personnification des actants technologiques s'accompagne d'un rôle qui leur est transmis pour soulager les fonctions des actants humains en permettant de « *modifier les routines existantes, puisqu'on travaille plus sur les mêmes demandes, elles [les machines connectées] ont modifié les fiabilités, la perception et on se concentre beaucoup plus sur les points avec les connaissances qu'on a, qui ont le plus tendance à varier, à bouger. Elles nous permettent, par exemple, l'outil statistique, on l'utilise quand même très régulièrement, l'exemple c'est une capacité machine. Avant ça se faisait à la main, maintenant, c'est plus rapide, mais pour savoir comment vous arrivez à produire, c'est clé, donc elles modifient notre façon de contrôler, de voir les choses* » (Jérémy). Nous notons que si cette personnification est présente pour les machines, les ordinateurs et les robots, elle s'efface entièrement lorsque les personnes interrogées abordent les technologies immatérielles représentées principalement par les logiciels (ERP, EDI, logiciel d'analyse de données, etc.).

Si les actants humains transposent des propriétés humaines (langage, alimentation, comportements, etc.) aux actants technologies, la place qui leur est réservée dans la constitution et la réorganisation du réseau est toutefois inexistante. En abordant la question de la gestion du projet d'intégration du robot, l'équipe projet a fait des choix sans prendre en considération les actants technologies présents dans le réseau. « *J'ai eu l'autonomie totale pour choisir le fournisseur, la solution, les datas, le coût, etc. Il y a des contraintes, notamment le coût, la place qu'on avait (...). On avait une machine qui produit nos sacs, et j'ai fait le choix, je l'assume complètement, de pas toucher cette machine là et de rajouter un bras (...). Je devrais refaire ce sujet-là, je casserais la fin de la machine pour être sûr que l'ensemble des paquets sortis soient parfaits. Aujourd'hui, ce n'est pas spécialement le cas et ce qui pose des problématiques c'est que quand il prend un paquet qui est pas parfait, il range quelque chose qui est pas parfait* ». (Sébastien). Cet oubli n'est pas sans conséquence pour l'intégration du nouvel actant technologique dans le réseau : compte tenu de sa dépendance à la machine présente initialement, si « *c'est bien rangé, il range bien, c'est mal rangé, il range mal. C'est aussi simple que ça. C'est là où, on ne savait pas trop où on allait, le fournisseur a essayé de nous l'expliquer, nous a aidés, etc. c'était plutôt bien fait, mais on a un peu sous-estimé le côté aléatoire de notre propre machine au départ, qui nous a posé des problèmes* » (ibid.).

### **3.3. Le rôle de la DSI dans cet accompagnement à la transformation numérique**

Le rôle de la DSI dans les changements induits par la transformation numérique dans les ateliers de production semblerait, *a priori*, prépondérant pour l'accompagnement des utilisateurs. Étonnamment, ce n'est pas le cas dans la situation étudiée. En effet, Laurent, le responsable informatique, explique que les ajouts numériques opérés dans la chaîne de production sortent de son domaine d'intervention car « *la frontière que je mets volontairement, c'est que sur les ordinateurs de production, qui pilotent les machines, je n'ai pas de formation pour toucher ces ordinateurs. Je ne touche donc pas les machines de production. Un ordinateur de bureau, il y a un problème, on en donne un autre. Une machine de prod, vous plantez la production, vous plantez la boîte. Il faut une formation particulière pour ce genre de choses* » (Laurent). Par conséquent, l'entreprise a recours à des contrats avec les fournisseurs des machines pour réaliser les prestations de maintenance sur son outil de production. Cela garanti à l'entreprise une couverture plus importante que si elle devait se reposer essentiellement sur son responsable informatique : « *en production, informatiquement, on est couvert si on a un problème 5 jours sur 5, d'autonomie de production. Donc je ne bloque pas l'entreprise. Si je ne suis pas là un jour, je vais bloquer les utilisateurs de bureautique, mais pas la production. Ils ne vont pas pouvoir faire tout ce qu'ils faisaient facilement, pas pouvoir rentrer des informations, mais la machine va continuer à produire et c'est la base aujourd'hui* » (Laurent).

Le discours de cet acteur est fortement orienté utilisateur, avec un flux de traduction nécessairement *top-down* compte tenu de sa position au sein de l'organisation. Ses interventions dans le processus de traduction sont principalement situées dans les phases d'enrôlement et de mobilisation. En effet, dans la mesure où Laurent est l'unique interlocuteur de l'entreprise sur le domaine informatique, il gère l'ensemble des demandes des utilisateurs dans un état d'urgence perpétuel ne lui laissant que très peu de temps pour réaliser des projets de développement informatique qui lui permettrait d'être un acteur des phases de problématisation et d'animation. Toutefois, lorsqu'il est en mesure de proposer de nouvelles solutions informatiques, celles-ci sont validées par le responsable du service pour lequel l'outil est développé. Par conséquent, Laurent doit être en mesure d'enrôler les utilisateurs de cette technologie de manière à s'assurer qu'elle soit effectivement employée : « *j'amène une*

*solution technique qui est validée par le chef de service, après, ce n'est pas à moi de lui imposer ce système-là. C'est à moi de lui faire comprendre que ça va bien se passer, voilà, pour ceux qui sont encore potentiellement réticents, mais une fois qu'ils ont vu le fonctionnement, sinon, c'est que j'ai mal fait mon boulot* » (Laurent).

## 4. Discussion

### 4.1. Apports théoriques

Notre étude vient enrichir la littérature existante sur la transformation numérique dans les PME concernant la question originale des rôles assumés par les différentes parties prenantes internes, mobilisant la théorie de la traduction (Callon, 1986). L'analyse des données collectées dans cette étude de cas permet d'identifier quatre profils d'actants humains et non-humains que nous proposons de nommer comme suit : le Formateur, le Correspondant, le Référent et l'Oublié (cf. Tableau 1). Autrement dit, la notion de traducteur renvoie à des profils distincts, chacun jouant un rôle spécifique lors des différentes étapes du processus de traduction.

S'agissant des actants humains, les profils correspondent à chacun des trois niveaux hiérarchiques de l'entreprise : stratégique, tactique et opérationnel. Quant à l'origine identifiée pour ces rôles, elle est majoritairement de type « désigné », ce qui renvoie à une conception assez traditionnelle des PME industrielles où le management est encore à dominante « Top-down » (Julien & Marchesnay, 2011). En termes de flux de traduction, nous observons qu'ils sont principalement orientés du sommet de la hiérarchie (généralement le *top management*) vers la strate opérationnelle. Cela nous semble aller à contre-courant des principes prônés par les études récentes invitant à accroître l'influence et l'implication des utilisateurs finaux dans les processus de conception et la gestion de projet du changement digital (Guinan *et al.*, 2019; Henriette *et al.*, 2016). Par ailleurs, cela engendre une forme de pression sur le *middle management* qui sert alors de tampon entre les exigences et injonctions de la hiérarchie et l'appropriation souvent controversée par les opérationnels.

**Tableau 1 : Synthèse des rôles identifiés**

	<b>Le Formateur</b>	<b>Le Correspondant</b>	<b>Le Référent</b>	<b>L'Oublié</b>
<b>Flux de traduction</b>	Top-down	Interne > Externe Externe > Interne	Top-down	Bottom-up
<b>Phase de traduction</b>	Mobilisation	Problématisation & Animation	Enrôlement	∅
<b>Niveau hiérarchique</b>	Tactique	Stratégique	Opérationnel	∅
<b>Actants</b>	Humains	Humains	Humains	Non-humains
<b>Origine</b>	Émergent	Émergent / Désigné	Désigné	Désigné
<b>Acteurs du cas</b>	Jérémie Sébastien Johann	Christine Samuel	Abdullah	Laurent Zoé Machines de production

Au-delà des profils d'actants humains et non-humains, cette étude révèle le positionnement particulier de la DSI d'une PME dans l'accompagnement à la transformation numérique. De manière contre-intuitive mais dans la lignée des recherches récentes (Barlette, 2014; Chun & Mooney, 2009), le DSI de l'entreprise semble en décalage avec ce bouleversement en cours, coincé entre les attentes des collaborateurs sur le terrain et les contraintes imposées par la

direction du groupe auquel appartient la PME. Sa marge de manœuvre étant très réduite, il a le sentiment d'être exclu du processus de transition à l'œuvre alors que logiquement (et comme c'est le cas dans les grandes entreprises), il devrait assumer un rôle beaucoup plus central dans ce changement profond, certes organisationnel, mais impliquant des outils numériques qu'il maîtrise.

Par ailleurs, à travers le rôle de l'Oublié, notre étude conforte les arguments de Besson & Rowe (2011, 2012) et de Pelletier & Cloutier (2019) sur la difficulté des organisations à dépasser l'inertie sociotechnique. En effet, l'absence de la prise en considération de la technologie en tant qu'acteur du système à intégrer dans le processus de transformation conduit les organisations à ne pas tenir compte des interdépendances qui seront nécessaires lorsque la technologie sera intégrée dans le système. Les entreprises semblent toutefois conscientes des enjeux sociotechniques à travers la formation des salariés qui permettra l'apport des compétences requises pour le fonctionnement des technologies (Llinas & Abad, 2019). Néanmoins, cette vision semble davantage se rapprocher du dépassement de l'inertie psychologique (la peur d'apprendre).

#### **4.2. Apports managériaux**

L'étude longitudinale menée dans la PME permet de tirer des leçons inspirantes pour d'autres entreprises industrielles confrontées aux défis de la transformation numérique et souvent encore largement ignorées des dispositifs d'accompagnement mis en place par les pouvoirs publics français. Trop souvent circonscrite à sa dimension technologique, la transformation numérique pose principalement des questions relatives à son management et donc au volet humain. Vouloir imposer une technologie spécifique à ses collaborateurs suite à un démarchage commercial agressif ou simplement pour imiter tel concurrent n'a aucun sens dans les entreprises puisque le déterminisme technologique n'est pas gage d'acceptation par les utilisateurs (Markus & Rowe, 2018). La clé de la réussite réside davantage dans la capacité du management et du management intermédiaire à embarquer les équipes dans cette aventure de la transformation numérique. Ceci passe par un projet de changement clairement défini et co-construit avec les collaborateurs directement impactés par les nouvelles modalités de leur travail. Toute cette phase d'écoute des besoins et de co-construction des solutions à mettre en œuvre a été totalement oubliée dans le choix d'investissement de Zoé au sein de la PME étudiée. Même si un retour d'expérience a été organisé à l'été 2018 (soit un peu plus d'un an après l'installation de Zoé dans les ateliers), un sentiment d'échec semble partagé au sein des équipes. Pour autant, les envies des collaborateurs pour « plus de digital » ne faiblissent pas, simplement la méthode pour faciliter l'appropriation par les acteurs est à revoir de A à Z. C'est d'ailleurs ce qui ressort des entretiens réalisés début 2020 avec deux acteurs clés de la PME (l'ancienne DRH et le directeur des opérations en charge des projets de digitalisation). Suite aux travaux de rénovation de l'usine en 2019 et à l'installation de convoyeurs automatisés, les activités des caristes ont été revues complètement avec une baisse de la charge de travail au profit du développement de nouvelles activités (nécessitant aussi de nouvelles compétences). Ce projet a été soutenu par l'ARACT et un consultant industriel spécialisé pour accompagner les caristes dans les mutations de leur métier. Des groupes de travail regroupant les caristes, mais également d'autres collaborateurs impactés indirectement, ont été constitués et accompagnés durant 9 mois pour réussir ce changement. Au final, aucun accident à déplorer, aucune rupture dans les livraisons aux clients et suppressions de trois postes d'intérimaires. Par ailleurs, une personne spécialisée en *lean management* a été recrutée en juin 2019 par la PME

pour poursuivre ce changement en douceur au sein de l'usine, preuve de la prise de conscience de la direction de l'importance d'identifier des relais facilitateurs de la transformation numérique. En résumé, la prise en compte de l'humain dans les projets de transformation numérique n'est plus à débattre, c'est une réalité sur laquelle les acteurs s'accordent, y compris les organismes en charge des filières industrielles comme le CETIM qui, dans le cadre de son diagnostic 360°, pose comme bases l'Humain, la stratégie et la RSE.

### 4.3. Limites et perspectives de recherche

Compte tenu de son caractère exploratoire, cette étude de cas présente des limites fréquemment imputée aux recherches qualitatives tout en étant une source importante de perspectives. Parmi ces limites, la mobilisation d'une seule et unique étude de cas ne permet pas de considérer que les résultats proposés puissent être systématiquement appliqués à d'autres organisations dont les propriétés intrinsèques seraient différentes. Par conséquent, étendre le dispositif de recherche sur d'autres cas permettrait de comparer les similitudes et différences selon des critères établis au préalable (notamment le secteur d'activité, la taille de l'entreprise, son organisation interne, etc.). Une seconde limite porte sur l'étude de cas en elle-même et particulièrement sur la structure de l'organisation. En effet, la présence d'une seule personne affectée à la DSI ne permet pas d'être précis quant au rôle de cet organe dans la transformation numérique de la PME. Notre cas souligne la faible implication de la DSI dans les projets récents de l'entreprise, ce qui va dans le sens des recherches précédentes ayant souligné sa perte de pouvoir au profit d'autres services (Barlette, 2014; Chun & Mooney, 2009). Par ailleurs, comme les résultats l'ont souligné, l'introduction de nouvelles technologies, quel que soit leur degré de complexité, font évoluer les pratiques et les routines dans l'organisation (David & Rowe, 2015). Par conséquent, il semblerait nécessaire de poursuivre les développements de cette étude en explorant dans quelle mesure les rôles de traducteur identifiés peuvent également aider à reconfigurer les pratiques et les routines organisationnelles en s'appuyant sur les technologies présentes ou en envisageant l'introduction de nouvelles solutions adaptées aux besoins de l'entreprise et des utilisateurs ou en phase avec les contraintes imposées par d'autres parties prenantes.

## 5. Conclusion

Cette étude de cas exploratoire met en évidence des rôles distincts de certains acteurs humains et non humains de la transformation numérique. En outre, elle souligne l'aspect trop prégnant d'un management top-down qui n'implique pas suffisamment les utilisateurs finaux. Le cadrage théorique mobilisé, la théorie de la traduction, permet d'identifier que lors de l'élaboration d'un projet de transformation numérique, la place de la technologie n'est pas identifiée suffisamment tôt, ce qui peut conduire à des problèmes d'intégration.

## Références

- Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (2006). *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs*. Paris: Mines ParisTech, Les Presses "Sciences Sociales."
- Amblard, H., Bernoux, P., Herreros, G., & Livian, Y.-F. (1996). *Les nouvelles approches sociologiques des organisations*. Paris: Le Seuil.
- Aral, S., & Weill, P. (2007). IT assets, organizational capabilities, and firm performance: How resource allocations and organizational differences explain performance variation. *Organization Science*, 18(5), 763–780.
- Asdal, K., Brenna, B., & Moser, I. (2007). *Technoscience: The Politics of Intervention*. Oslo Academic Press.
- Bansal, P., & Roth, K. (2000). Why companies go green: A model of ecological responsiveness. *Academy of*

- Management Journal*, 43(4), 717–736.
- Barlette, Y. (2014). L'évolution du rôle du DSI : Etat de l'art et identification de pistes de recherche. In *19eme Colloque de l'Association Information et Management (AIM)* (pp. 1–17).
- Batterink, M. H., Wubben, E. F., Klerkx, L., & Omta, S. W. (2010). Orchestrating innovation networks : The case of innovation brokers in the agri-food sector. *Entrepreneurship & Regional Development*, 22(1), 47–76.
- Besson, P., & Rowe, F. (2011). Perspectives sur le phénomène de la transformation organisationnelle. *Systèmes d'information & Management*, 16(1), 3–34.
- Besson, P., & Rowe, F. (2012). Strategizing information systems-enabled organizational transformation: A transdisciplinary review and new directions. *Journal of Strategic Information Systems*, 21(2), 103–124.
- Bonneveux, E., & Gautier, A. (2019). Diffusion d'un label RSE au sein d'un cluster de PME. Une analyse réticulaire fondée sur l'ANT. *RIPME*, 32(2), 27–55.
- Bouwman, H., Nikou, S., & de Reuver, M. (2019). Digitalization, business models, and SMEs: How do business model innovation practices improve performance of digitalizing SMEs? *Telecommunications Policy*, 43(9), 101828.
- Callahan, R., & Salipante, P. J. (1979). Boundary spanning units: Organizational implications for the management of innovation. *Human Resource Management*, 18(1), 26–31.
- Callon, M. (1986). Some elements in the sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St. Brieuc Bay. In J. Law (Ed.), *Power, action and belief: a new sociology of knowledge?* (pp. 196–223). London: Routledge.
- Callon, M., Lascoumes, P., & Barthes, Y. (2001). *La science telle qu'elle se fait. Anthologie de la sociologie des sciences de la langue anglaise*. Paris: La Découverte.
- Chun, M., & Mooney, J. (2009). CIO roles and responsibilities: Twenty-five years of evolution and change. *Information & Management*, 46(6), 323–334.
- David, M., & Rowe, F. (2015). Le rôle des systèmes d'information d'entreprise dans l'évolutivité des routines organisationnelles. *Finance Contrôle Stratégie*, 18(4), 1–27.
- De Vaujany, F.-X. (2006). Pour une théorie de l'appropriation des outils de gestion : vers un dépassement de l'opposition conception-usage. *Management & Avenir*, 9(3), 109–126.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532–550.
- European Commission. (2017). *Horizon 2020 Work Programme 2018-2020. Part 5 - Leadership in enabling and industrial technologies*.
- Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., & Welch, M. (2014). Embracing digital technology: A new strategic imperative. *MIT Sloan Management Review*, 55(2), 1–12.
- Goerzig, D., & Bauernhansl, T. (2018). Enterprise architectures for the digital transformation in small and medium-sized enterprises. *Procedia CIRP*, 67, 540–545.
- Guinan, P. J., Parise, S., & Langowitz, N. (2019). Creating an innovative digital project team: Levers to enable digital transformation. *Business Horizons*, 62(6), 717–727.
- Hargadon, A. B. (2002). Brokering knowledge: Linking learning and innovation. *Research in Organizational Behavior*, 24(1), 41–85.
- Helfat, C. E., & Raubitschek, R. S. (2018). Dynamic and integrative capabilities for profiting from innovation in digital platform-based ecosystems. *Research Policy*, 47(8), 1391–1399.
- Henriette, E., Feki, M., & Boughzala, I. (2016). Digital transformation challenges. In *Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS)* (Vol. 33, p. 7). Paphos, Cyprus.
- Julien, P.-A., & Marchesnay, M. (2011). *L'entrepreneuriat*. Paris: Economica.
- Laasch, O. (2019). An actor-network perspective on business models: How 'Being Responsible' led to incremental but pervasive change. *Long Range Planning*, 52(3), 406–426.
- Langley, A., Smallman, O., Tsoukas, H., & Van de Ven, A. H. (2013). Process studies of change in organization and management: unveiling temporality, activity, and flow. *Academy of Management Journal*, 56(1), 1–13.
- Latour, B. (1992). *Ces réseaux que la raison ignore*. Paris: L'Harmattan.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Levina, N., & Vaast, E. (2005). The emergence of boundary spanning competence in practice: implications for implementation and use of information systems. *MIS Quarterly*, 29(2), 335–363.
- Li, L., Su, F., Zhang, W., & Mao, J. Y. (2018). Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective. *Information Systems Journal*, 28(6), 1129–1157.
- Liu, D. Y., Chen, S. W., & Chou, T. C. (2011). Resource fit in digital transformation: Lessons learned from the CBC Bank global e-banking project. *Management Decision*, 49(10), 1728–1742.

- Livre blanc de l'IMT. (2016). *Entreprise du futur : les enjeux de la transformation numérique*.
- Llinas, D., & Abad, J. (2019). The role of high-performance people management practices in industry 4.0: The case of medium-sized Spanish firms. *Intangible Capital*, 15(3), 190–207.
- Markus, M. L., & Rowe, F. (2018). Is it changing the world? Conceptions of causality for information systems theorizing. *MIS Quarterly*, 42(4), 1255–1280.
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business and Information Systems Engineering*, 57(5), 339–343.
- Mazzilli, I., & Pichault, F. (2015). La construction des dispositifs de GRH territoriale : Grille d'analyse et modalités du processus de traduction. *Management International*, 19(3), 31–46.
- Merminod, V., & Rowe, F. (2012). How does PLM technology support knowledge transfer and translation in new product development? Transparency and boundary spanners in an international context. *Information and Organization*, 22(4), 295–322.
- Müller, J. M. (2019). Business model innovation in small- and medium-sized enterprises: Strategies for industry 4.0 providers and users. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(8), 1127–1142.
- Neirotti, P., & Raguseo, E. (2017). On the contingent value of IT-based capabilities for the competitive advantage of SMEs: Mechanisms and empirical evidence. *Information and Management*, 54(2), 139–153.
- Nobre, T., & Zawadzki, C. (2015). Analyse par la théorie de la traduction de l'abandon et du détournement d'outils lors de l'introduction d'un contrôle de gestion en PME. *Finance Contrôle Stratégie*, 18(1), 1–20.
- Olander, H., Hurmelinna-laukkanen, P., Blomqvist, K., & Ritala, P. (2010). The dynamics of relational and contractual governance mechanisms in knowledge sharing of collaborative R&D projects. *Knowledge and Process Management*, 17(4), 188–204.
- Paillé, P., & Mucchielli, A. (2012). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris: Armand Colin.
- Pelletier, C., & Cloutier, L. M. (2019). Conceptualising digital transformation in SMEs: an ecosystemic perspective. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 26(6–7), 855–876.
- Reix, R., Fallery, B., Kalika, M., & Rowe, F. (2011). *Systèmes d'Information et Management des Organisations* (6ème). Vuibert.
- Teece, D. J. (2018). Profiting from innovation in the digital economy: Enabling technologies, standards, and licensing models in the wireless world. *Research Policy*, 47(8), 1367–1387.
- Tushman, M. L. (1977). Special boundary roles in the innovation process. *Administrative Science Quarterly*, 22(4), 587–605.
- Ulas, D. (2019). Digital Transformation Process and SMEs. *Procedia Computer Science*, 158, 662–671.
- Walsh, I., & Renaud, A. (2010). La théorie de la traduction revisitée ou la conduite du changement traduit. Application à un cas de fusion-acquisition nécessitant un changement de Système d'Information. *Management & Avenir*, 39(9), 283–302.
- Walsham, G. (1997). Actor-Network Theory and IS Research: Current Status and Future Prospects. In A. S. Lee, J. Liebenau, & J. I. DeGross (Eds.), *Information Systems and Qualitative Research* (IFIP-The, pp. 466–480). Boston, MA: Springer.
- Warner, K. S. R., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long Range Planning*, 52(3), 326–349.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). USA: Sage Publications Inc.

## Annexes

### Annexe A : Collecte des données de 2014 à 2018

Année	Données	Date	Durée
2014	Entretien avec la DRH (8 septembre)	08/09	1h30
	Journée Portes Ouvertes sur site	17/10	3h00
2015	Intervention de la DRH en cours d'Ecole d'ingénieur + échange informel	06/03	3h00
2016	Intervention de la DRH en cours d'Ecole d'ingénieur + échange informel		3h00
2017	Entretien avec la DRH	7/09	1h00
	Visite du site industriel (Zoé)	7/09	1h00
	Intervention de la DRH en cours d'Ecole d'ingénieur		3h00
2018	12 entretiens semi-directifs avec dirigeants et salariés de la PME (cf. tableau infra)		10h30
	Participation à l'Observatoire des métiers avec les élus du personnel et la DRH	14/11	3h00
	Echanges informels avec les élus	14/11	1h00
2020	2 entretiens non-directifs	15/01 et 24/01	2h00
<b>Total :</b>			<b>32h00</b>

Entretiens réalisés :

Prénom	Fonction	Date	Durée
Jérémie	Responsable production	24/04/18	75
Eric	Responsable Innovation Europe *	25/04/18	49
Louis	Directeur du site *	25/04/18	78
Samuel	Responsable Amélioration continue *	02/05/18	49
Sébastien	Responsable Méthodes et Maintenance (chef du projet Zoé)	02/05/18	59
Johann	Responsable Supply Chain	07/05/18	61
Jérôme	Directeur des marchés Europe *	07/05/18	57
Laurent	Responsable Informatique	09/05/18	72
Christine	DRH Europe *	05/07/18	44
Abdullah	Technicien référent Zoé	09/07/18	72
Arthur	Responsable Hygiène Sécurité Environnement (élu)	28/11/18	62
Mimoun	Régleur (élu CHSCT)	28/11/18	76
Christine	DRH Europe (à la retraite)	15/01/20	55
Samuel	Directeur des opérations *	24/01/20	58

\* : Membres du comité de direction

## Annexe B : Guide d'entretien

Thèmes	Questions
<b>Introduction</b>	Contexte et objectifs de l'étude Demande d'enregistrement de l'entretien Degré de confidentialité et d'anonymat requis par l'entreprise
<b>I. L'interlocuteur et son entreprise</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pourriez-vous vous présenter ?</li> <li>2. Pourriez-vous présenter votre service / départements et ses activités ?</li> <li>3. Quelles relations avez-vous avec les autres services / départements de votre organisation ?</li> <li>4. Dans quelle mesure et avec qui interagissez-vous en dehors des frontières de votre organisation ?</li> </ol>
<b>II. La transition numérique dans l'entreprise</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Quels sont les projets numériques qui ont été et qui sont en train d'être développés ? Dans votre service / département ?</li> <li>6. Dans quel contexte ces projets ont-ils été développés ? (Socio-économique et organisationnel)</li> <li>7. Comment vous y préparez-vous ?</li> <li>8. Quels sont les outils numériques qui sont actuellement utilisés / qui vont être développés dans votre département ?</li> <li>9. Comment ces nouveaux outils sont-ils introduits / implémentés, adoptés et appropriés par les membres du service ?</li> <li>10. Dans quelle mesure le numérique a-t-il fait évoluer les pratiques et routines au sein de votre département ?</li> <li>11. Quelles ont été les actions mises en place en termes d'accompagnement au changement et en termes de gestion prévisionnelles des compétences au sein de votre département ?</li> </ol>
<b>III. La transition numérique et les relations avec l'extérieur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Comment ces outils ont-ils amélioré ou détérioré les échanges que vous aviez avec des partenaires externes à votre service ou organisation ?</li> <li>13. Pensez-vous que ces outils numériques ont permis de réduire les frontières avec des partenaires externes ?</li> <li>14. Avez-vous le sentiment que vous êtes plus proche aujourd'hui des autres membres de votre écosystème que vous ne l'étiez hier grâce à l'utilisation des outils numériques ?</li> </ol>
<b>Conclusion</b>	Que diriez-vous pour conclure cet entretien ?

## Annexe C : Table de codage

Thèmes	Codes	Définitions	Sources
<b>Processus de traduction</b>	1- Problématisation	Formulation des problèmes, opération de repérage, indispensable à toute action de changement, à toute introduction d'innovation, consistant à faire la part, dans une situation, de ce qui unit et ce qui sépare.	
	2- Animation	L'animation d'un collectif pour proposer un point de passage obligé : c'est une phase où il s'agit d'intéresser les acteurs précédemment identifiés et de les mobiliser au sein d'un système d'alliances constituant un réseau.	Amblard et al. (1996) Bonneveux & Gautier (2019) Callon (1986) Callon et al. (2001) Walsh & Renaud (2010)
	3- Enrôlement	C'est affecté aux membres du réseau un rôle précis, une tâche ou une mission qui en fait des acteurs essentiels du système. Phase pendant laquelle les différents moyens humains et techniques doivent être réunis autour du problème énoncé et les rôles de chacun définis.	
	4- Mobilisation	Phase durant laquelle les porte-paroles jouent un rôle primordial pour assurer la convergence des actants. Il convient d'enrôler les acteurs pour obtenir d'eux une mobilisation.	
<b>Actants humains</b>	Interne Stratégique	Acteurs opérant au niveau stratégique de l'entreprise (top management)	
	Interne Tactique	Acteurs opérant au niveau tactique de l'entreprise (middle management)	
	Interne Opérationnel	Acteurs opérant au niveau opérationnel de l'entreprise	
	Externe	Acteurs externes à l'organisation	
<b>Actants technologiques</b>	Objet	Orientation d'une action collective et microsociale, régulation et codification. Ex. Schéma, indicateur, termes techniques, représentations graphiques, règles comptables, fiscales, conventions.	De Vaujany (2006)
	Outil	Intégration d'objets de gestion dans une logique fonctionnelle, par exemple des schémas de raisonnement reliant de multiples variables (possibilité de produire localement de l'énergie par plusieurs dispositifs techniques indépendants (solaire, stockage eau chaude, stockage eau froide, éolien) en reliant les acteurs résidentiels, le tertiaire et les industriels).	
	Dispositif	Design stratégique organisationnel : tout système de gestion intégré à une vision stratégique (conception des smart grids comme système global de production / consommation / distribution dans une préoccupation environnementale et économique).	
<b>Flux de traduction</b>	Ext - Int	La traduction par l'actant provient d'une source externe qui doit être internalisée.	Reix <i>et al.</i> (2011)
	Int - Ext	La traduction par l'actant provient d'une source interne qui doit être externalisée.	
	Top Down	La traduction par l'actant se fait d'un niveau hiérarchique supérieur vers un niveau hiérarchique inférieur (ex. stratégique vers tactique ou tactique vers opérationnel)	
	Bottom Up	La traduction par l'actant se fait d'un niveau hiérarchique inférieur vers un niveau hiérarchique supérieur (ex. opérationnel vers tactique ou tactique vers stratégique).	
	Le Formateur	Caractérisé par un apport en connaissances et compétences relatives à la transformation numérique en cours.	
	Le Correspondant	Caractérisé par une interaction bilatérale avec des acteurs dans des départements différents de l'organisation ou des partenaires externes à l'entreprise.	
<b>Rôles des actants humains et non-humains</b>	Le Référent	Caractérisé par une sollicitation récurrente par d'autres acteurs de l'organisation.	Approche inductive
	L'Oublié	Aucune information présente dans le cas : l'acteur est mentionné sans qu'un rôle précis ne lui soit accordé dans la transformation numérique autre que sa fonction primaire.	

## Annexe D : Etapes de la transformation numérique dans la PME

