

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université A. Mira de Béjaïa
Faculté des Sciences Exactes
Département de Recherche Opérationnelle

Mémoire de Master
en mathématiques appliquées
Option : Mathématiques Financières

Thème :

*Coopération technologique entre les firmes agroalimentaires des
pays développés et moins développés : approche par la théorie des
jeux séquentiels*

Présenté par :

Ameur Sonia & Daghbadj Yassamine

Devant le jury composé de :

Présidente	M ^{me} A.Touche	M.C.B	U.A/Mira Béjaïa.
Rapporteurs	M ^{elle} R.Sait	M.A.A	U.A/Mira Béjaïa.
	M ^r M.S.Radjef	Professeur	U. A/Mira Béjaïa.
Examinatrice	M ^{elle} K.Bouibed	M.C.B	U. A/Mira Béjaïa.
Examinatrice	M ^{me} S.Kendi	M.A.A	U. A/Mira Béjaïa.

Année universitaire 2020/2021

* Remerciements *

Nous tenons d'abord à remercier très chaleureusement *M^{elle}* R.SAIT et *M^r* M.S.RADJEF qui nous ont permis de bénéficier de leur encadrement. Les conseils qui nous ont prodigué, la patience, la confiance qu'ils nous ont témoignés ont été déterminants dans la réalisation dans notre travail.

Nous tenons également à remercier *M^{me}* A.TOUCHE d'avoir accepté de présider le jury de soutenance.

Nous remercions également *M^{elle}* K.BOUIBED et *M^{me}* S.KENDI d'avoir accepté de faire part du jury et consacré leurs temps à la lecture et à la correction de ce projet.

Nous n'oublions pas nos parents pour leurs contribution, leurs soutien et leurs patience.

Nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours soutenue et encouragé au cours de la réalisation de ce mémoire.

* DÉDICACES *

.....



D'abord je veux remercier ALLAH qui a été toujours avec moi dans tous mes mauvais moments et qui m'a aidé à m'en sortir.

Je dédie ce modeste travail À :

À Celle qui m'a donnée vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère.

À mon père, école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années d'études,

Que dieu les gardes et les protèges.

À ma très chère soeur (NASSIMA) pour son encouragement Allah yerhemha.

À ma très chère soeur (Wassila) pour son encouragement.

À mon cher frère (Karim).

À mon très cher mari qui a toujours été là pour m'encourager.

À ma belle famille (saliha,djoudjou,khelifa,juba,chanez).

À tous mes amis surtout mes proches et à tous les étudiants de ma promotion de département Recherche Opérationnelle de l'université de Bejaia .

* DÉDICACES *



Je dédie ce modeste travail À :

Celle qui m'a donnée vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère.

À mon père, école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années d'études,

Que dieu les gardes et les protège.

À mes très chères soeurs (Nesrine et hala) pour leurs encouragement.

À tous mes amis surtout mes proches et à tous les étudiants de ma promotion de département Recherche Opérationnelle de l'université de Bejaia .

TABLE DES MATIÈRES

Table des Matières	I
Table des Figures	IV
Introduction générale	1
1 Généralités et rappels sur la théorie des jeux	4
1.1 Introduction	4
1.2 Qu'est ce qu'un Jeu?	5
1.3 Rationalité	6
1.4 Classification des jeux et typologie	6
1.4.1 Représentation d'un jeu	6
1.4.2 Déroulement du jeu dans le temps	8
1.4.3 Nature de l'information	9
1.4.4 Selon le comportement des joueurs (relations entre les joueurs)	10
1.4.5 Autres classes de jeux	11
1.5 Équilibre de Nash	13
1.5.1 Jeux à un grand nombre de joueurs	14
1.6 Introduction aux jeux dynamiques	15
1.6.1 Jeux répétés	15

1.6.2	Jeux stochastiques	17
1.6.3	Jeux différentiels	18
1.7	La négociation à la Nash	19
1.7.1	Formulation du problème de négociation	19
1.8	Applications de la théorie des jeux	20
2	Généralités sur les transferts technologiques et les coopérations agroali- mentaires	22
2.1	Introduction	22
2.2	Définition et généralités sur le Transfert Technologique	23
2.2.1	Joint venture	23
2.2.2	Le besoin technologique	24
2.2.3	Coûts et avantages du transfert de technologie	24
2.2.4	Collaboration technologique	25
2.3	Modèles et modes de Transfert de Technologie	26
2.3.1	Les modèles de transfert de technologie	27
2.4	Les différents outils du transfert de la technologie	30
2.4.1	Les outils internationaux de transfert de technologie	30
2.5	Les Différentes Formes du Transfert de Technologie	30
2.5.1	Le Transfert Horizontal	30
2.5.2	Le Transfert Vertical	31
2.6	Les cooperations inter-entreprises agroalimentaires en Mediterranee	31
2.7	Objectifs, négociations et difficultés des coopérations interentreprises	33
2.7.1	Contributions et motivations des partenaires	34
2.7.2	Les coopérations internationales Nord-Sud : Quelles spécificités ?	37
2.8	Profils des partenaires recherchés Nord et Sud	42
2.9	Conclusion	43
3	Application des jeux séquentiels dans les transferts technologiques entre les pays développés et moins développés	44

3.1	Introduction	44
3.2	Modèle de Marjit 1988	45
3.3	Modèle de Marjit 1989	46
3.4	Modèle de Shyama V. Ramani 2000	47
3.4.1	Description du modèle	48
3.4.2	Vérification du modèle théorique dans les secteurs indiens de la bio- technologie	57
	Conclusion Générale	59
	Bibliographie	60

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La théorie des jeux est la discipline mathématique qui étudie les situations où le sort de chaque décideur (appelé joueur en théorie des jeux et agent en théorie économique) dépend non seulement des décisions qu'il prend mais également des décisions prises par d'autres décideurs [27]. En conséquence, le choix optimal pour un joueur dépend généralement de ce que font les autres. On dit que les joueurs se trouvent en situation d'*interaction stratégique* dans un cadre déterminé à l'avance. La théorie des jeux a connu une hausse d'intérêt dans le domaine des sciences économiques et sociales un siècle après les premiers travaux de Cournot(1838) [11] et de Bertrand (1883) [39], qui ont analysé des marchés oligopolistiques. Depuis les économistes ont travaillé sur différents modèles de jeux théoriques, mais on considère que les pères de la théorie des jeux moderne sont John von Neumann et Oskar Morgenstern (1944) [?]. Depuis, elle est devenue un outil central dans plusieurs disciplines : dans la biologie, dans les sciences politiques et sociales, dans les réseaux de télécommunications. Elle est à la base de nombreux développements dans les sciences économiques¹ et trouve un de ses principaux champs d'application dans la modélisation des relations économiques internationale. En effet, la théorie des jeux coopératifs et non coopératifs offrent un cadre particulièrement cohérent pour analyser les situations économiques où les joueurs ont de fortes incitations à coopérer notamment dans les secteurs agoralimen-

1. Pour plus détail, voir la thèse de Magister de [36] où les auteurs ont donné une synthèse bibliographique détaillé concernant l'application de théorie des jeux en économie industrielle.

taire qui est notre champs d'application prévu ou dans les secteurs de haute technologie (industrie pharmaceutique par exemple). En effet, les nouvelles technologies sont de plus en plus complexes et les exigences des clients sont en perpétuelles évolutions. Souvent une entreprise seule (notamment les entreprises des pays en voie développement) ne possède pas les compétences, les ressources, et les connaissances suffisantes à la réalisation de tels technologies ou produits et à la satisfaction complète des clients. Ainsi, les entreprises des pays en voie de développement ont appris à coopérer avec d'autres entreprises, pour compléter les compétences manquantes à la réalisation de leurs objectifs et à la satisfaction des exigences des consommateurs [5]. Les firmes donc coopèrent et investissent dans la technologie des procédés ou de produit afin de se rendre compétitives au niveau des prix. Le secteur lié à l'agroalimentaire est particulièrement actifs dans ce domaine.

Suite à la mondialisation, le transfert de technologie est devenu un acte courant entre toutes les parties prenantes. Il en découle que la plupart des pays sont à la recherche des technologies les plus récentes et les plus efficaces (up-to-date technologies) et à partir de là le transfert technologique constitue aujourd'hui un élément fondamental dans les relations entre les pays et aussi entre les entreprises à l'échelle internationale [?].

Un des principaux canaux du transfert de technologie entre les pays développés et les pays en développements est la coopération industrielle qui exige la coopération scientifique et technologique ainsi que la coopération économique pour réussir un transfert de technologie efficace pour les deux acteurs : récepteur et donneur de la technologie. Il faut bien préciser que, la coopération technologique est d'une utilité réciproque pour les deux parties ; D'un côté, les pays en voie de développement s'attachent à une telle coopération pour de multiples raisons renfermées dans la réalisation du développement dans tous les domaines. Les pays en voie de développement ont des besoins alimentaires, sanitaires, industriels, et énergétiques ; pour les satisfaire, ils comptent sur la science et la technologie. D'un autre côté, pour les pays développés, la politique de coopération avec les pays en voie de développement sert à ouvrir des nouveaux marchés économiques, à partir des accords qui peuvent être négociés dans de bonnes conditions avec les gouvernants des pays en voie de développement.

L'objectif de ce travail est double. En premier temps, il vise à réaliser une synthèse des

travaux théorique concernant l'application de la théorie des jeux notamment séquentiels dans les transferts technologiques entre les pays développés et les pays moins développés. Le deuxième objectif prévu est d'appliquer les concepts de la théorie des jeux et de s'inspirer de la synthèse bibliographique réalisée afin de modéliser les transferts de technologies entre les coopérations agroalimentaires méditerranéennes notamment entre les pays du Maghreb et l'union Européenne.

Pour réaliser ce modeste travail, on s'est basé sur le plan suivant :

- Dans le premier chapitre, nous présentons la théorie des jeux dans le contexte général : définition du concept du jeu, différents types de jeux, les différents notions d'équilibre (équilibre de *Nash* en stratégies pures et mixtes) et la théorie de négociation à la *Nash*. Nous énumérerons aussi certains types de jeux notamment les jeux séquentiels.
- Le second chapitre est consacré à la présentations des concepts généraux sur le transfert technologique : définition et généralités sur le transfert Technologique, modèles et modes du transfert de Technologie, les différentes formes du transfert de Technologie, les outils internationaux de transfert de technologie. Nous présentons aussi des entretiens qui ont permis de recueillir les avis des industriels pour déterminer les besoins, les opportunités et les difficultés qui entravent de telles relations coopératives agricoles dans la région méditerranéenne.
- Une description de quelques modèles de base ou applications des jeux dans la modélisation des transferts technologiques (type de jeu appliqué et équilibre calculé) à savoir la théorie des jeux à information complète ou incomplète, séquentiel font l'objet du chapitre trois. Dans ce chapitre, nous détaillons le modèle qui est considéré un modèle original de jeu théorique modélisant la coopération technologique entre les entreprises des pays développés et des pays moins développés.
- Finalement, nous concluons par une récapitulation du travail accompli et quelques travaux futurs.

CHAPITRE 1

GÉNÉRALITÉS ET RAPPELS SUR LA THÉORIE DES JEUX

1.1 Introduction

La théorie des jeux est un outil mathématique qui offre l'analyse des interactions stratégiques entre des individus, elle s'est essentiellement émergée depuis les développements des premières idées existantes par Oscar Morgenstern et Von Neumann ([26], [25]). Viendra par la suite les travaux de Nash et l'apparition de la notion d'équilibre (équilibre de Nash) [31]. Au fil des années, le monde a été témoin du développement considérable de cette théorie et ses applications dans diverses disciplines, notamment en économie, où plusieurs prix NOBEL ont été attribués [14], (Shelling et Aumann en 2005 et autres).

La théorie des jeux s'intéresse à la modélisation des situations conflictuelles inhérentes à une communauté d'individus en interaction, l'étude de ces situations et la proposition selon les différents concepts dont elle est dotée de solutions convenables. Ces agents décideurs qui affectent leurs adversaires par leur comportement sont par ce fait des joueurs, et ce comportement se nomme par des stratégies, ce sont des définitions basiques à rappeler dans la suite de ce chapitre.

1.2 Qu'est ce qu'un Jeu ?

Un jeu représente la situation d'interaction stratégique entre des agents (joueurs) soumis au choix d'une action possible et obtenant une utilité (un gain) dépendante des décisions adverses.

Définition 1 (Joueur). *On définit par joueur tout agent décideur, rationnel, dans un jeu, visant la maximisation de son utilité.*

On note par P l'ensemble des joueurs tel que $P = \{1, \dots, N\}$, $N \geq 2$.

Une stratégie est un ensemble d'actions à sélectionner par rapport aux situations présentes dans un jeu, on distingue deux types :

Définition 2 (Stratégie pure). *Un plan d'actions que le joueur i choisit à chaque susceptibilité de jouer, noter par $S^i = \{s_1^i, \dots, s_{a_i}^i\}$ l'ensemble des stratégies pures du joueur i avec $|S^i| = a_i$ est le nombre de stratégies du joueur i lorsqu'il dispose de plusieurs actions.*

Définition 3 (Stratégie mixte). *Une distribution de probabilité α^i définit sur l'ensemble des stratégies pures S^i du joueur $i \in P$ telle que :*

Δ_{a_i} est l'ensemble de stratégies mixtes du joueur $i \in P$ avec α_j^i est la probabilité que le joueur i joue sa stratégie pure $s_j^i \in S^i$, $\forall j = \overline{1, a_i}$, $i = \overline{1, N}$.

Définition 4 (Fonction d'utilité). *A chaque joueur i , on associe une fonction d'utilité (ou de valuation) U^i qui n'est pas une mesure du gain matériel ou monétaire mais une mesure subjective de contentement de l'agent pour chaque ensemble de stratégies choisies. Elle est donnée comme suit :*

$$U^i : S \longrightarrow \mathfrak{R}$$

$$s \in S \longmapsto U^i(s)$$

Où $s = (s^i, s^{-i})$ est un profil de stratégies (issue de jeu),

$S^i = \{s^1, \dots, s^N\}$ tel que s^i est la stratégie du joueur i , $S^{-i} = (s^1, \dots, s^{i-1}, s^{i+1}, \dots, s^N)$ sont les stratégies autres que celles du joueur i ,

$$\forall i \in I, \quad s^i \in S^i \quad \text{et} \quad S = \prod_{i=1}^N S^i.$$

1.3 Rationalité

Les agents en théorie des jeux sont supposés avoir un comportement rationnel : chaque joueur est conscient des alternatifs, fait des anticipations sur les éléments inconnus, possède des préférences, et choisit délibérément son action après un processus d'optimisation [28].

1.4 Classification des jeux et typologie

Parlant de jeu, on se retrouve le plus souvent devant une vaste variété de types distincts, et de formes différentes, séparées selon plusieurs critères et spécifications.

1.4.1 Représentation d'un jeu

En vertu de ce qui a été définie précédemment, les formes de jeux sont scindées en deux catégories : stratégique et extensive.

Définition 5 (Jeu sous forme stratégique). *Un jeu sous forme stratégique ou normale en stratégies pures est donnée par le triplet suivant.*

$$J = \langle P, \{S^i\}_{i \in P}, \{U^i\}_{i \in P} \rangle . \quad (1.1)$$

- Un ensemble de joueurs $P = \{1, \dots, N\}$.
- Un ensemble de stratégies $S^i = s_1^i, \dots, s_{a_i}^i$ pour chaque joueur i .
- Une fonction d'utilité pour chaque joueur i

$$U^i : S = \prod_{i=1}^N S^i \longrightarrow \mathbb{R}.$$

L'extension mixte du jeu sous forme normale précédent est donnée comme suit :

$$J_m = \langle P, \{\Delta_{a_i}\}_{i \in P}, \{E_i\}_{i \in P} \rangle . \quad (1.2)$$

Où :

- Δ_{a_i} est l'ensemble des stratégies mixtes du joueur i .
- E_i est le gain espéré du joueur i qui représente le gain moyen que peut obtenir le joueur i en jouant à la stratégie s^i , avec une probabilité α^i .

Notons que cette représentation est appropriée en général aux jeux simultanés.

Définition 6 (Jeu sous forme extensive). *Un jeu sous forme extensive est définie par :*

- Un ensemble de joueurs $P = \{1, \dots, N\}$.
- Un arbre (arbre de Kuhn) qui représente un graphe connexe sans cycle où l'ensemble des noeuds $\{A, B, C, \dots\}$ représente les coups (chaque noeud terminal correspond à une issue de jeu et un joueur est associé aux noeuds non terminaux de même niveau indiquant son tour de jouer), et l'ensemble des arcs $\{x, y, \dots\}$ représente les alternatives à chaque coup.
- Fonction de nommage (indiquant à chaque noeud le tour de chaque joueur).
- Fonction de valuation (associant à chaque noeud terminal un vecteur de gain de chaque joueur).

Exemple 1.1 (La dissuasion à l'entrée). [36] *Soit une firme, notée NC (Nouveau Concurrent) qui envisage de produire un bien dont le marché est tenu par un monopole appelé M. Pour NC, le choix est simple : soit il entre, soit il n'entre pas, tandis que M a à décider entre céder ; par exemple en limitant sa production afin d'éviter un effondrement des prix, dans le cas où NC entre, et ne pas céder. Il y a donc trois issues possibles :*

1. *soit NC n'entre pas et M fait le bénéfice maximum,*
2. *soit NC entre et M cède de sorte qu'il y ait partage des ventes (et des bénéfices) entre les deux firmes,*
3. *soit NC entre et M ne cède pas, et toutes deux produisent à perte.*

Ce jeu est représenté par l'arbre de Kuhn avec des vecteurs de gain de la forme (a, b) , où a est le gain du joueur qui intervient au premier coup (ici NC), b étant celui intervenant au deuxième coup (ici, M). D'après cet arbre, si NC n'entre pas, M garde sa position du monopole. A l'inverse, si NC entre, alors M a tout intérêt à céder car il assurera alors un gain de 4, au lieu de perdre 3 ce qui peut être alors une façon de maximiser ses gains en fonction des choix des autres. La solution de ce jeu paraît donc simple et elle est obtenue en utilisant la méthode de récurrence à rebours ; NC entre (parce que des bénéfices sont prévisibles si M a un comportement rationnel), et M cède.

1.4.2 Déroulement du jeu dans le temps

Cette distinction introduit deux types de jeux :

Définition 7 (Jeu statique). *Un jeu statique (ou stratégique) est un jeu qui se déroule en un seul coup, c'est à dire les joueurs interviennent simultanément en choisissant leurs stratégies. Par exemple le jeu du dilemme des prisonniers.*

Un jeu est dit statique, simultané, stratégique ou sous forme normale lorsque les joueurs choisissent simultanément leurs actions et reçoivent ensuite leurs gains respectifs [28], Parmi les jeux statiques, les jeux finis à deux joueurs occupent une place privilégiée parce qu'ils permettent une présentation simple et pédagogique des principales questions posées en théorie des jeux. Ils sont décrits sous la forme de matrices dans lesquelles le premier joueur joue horizontalement, c'est-à-dire choisit une ligne de la matrice, et le second verticalement en choisissant une colonne, ça parle dans ce cas de jeux bimatriciels.

Exemple 1.2. [36] *Deux firmes se partagent un marché et proposent des biens totalement homogènes. Ces firmes ne peuvent pas se communiquer entre elle dans la fixation de leurs prix de vente. Elles choisissent indépendamment entre des prix élevés ou des prix faibles. Cette situation de concurrence duopolistique peut être représentée sous forme d'un jeu matriciel où :*

- L'ensemble des joueurs est : $P = \{\text{firme1}, \text{firme2}\}$.

- $X_i = \{\text{Prix faible}, \text{Prix élevé}\}$ est l'ensemble des stratégies de chaque firme $i \in P$.

Donc, la matrice de gain associée est donnée par :

$$\begin{array}{cc} & \begin{array}{cc} \text{firme 2} \\ \text{prix faible} & \text{prix élevé} \end{array} \\ \begin{array}{c} \text{firme 1} \\ A = \end{array} & \begin{array}{cc} \text{prix faible} \\ \text{prix élevé} \end{array} \begin{pmatrix} (5,5) & (12,0) \\ (0,12) & (10,10) \end{pmatrix} \end{array}$$

Définition 8 (Jeu dynamique). *Les jeux dynamiques sont des jeux qui se déroulent en plusieurs coups. Les joueurs jouent les uns après les autres (pouvant être à un horizon fini ou pas). Par exemple, le jeu d'échecs.*

1.4.3 Nature de l'information

Les informations à la portée des joueurs lors du jeu sont primordiales pour la description du jeu car elles possèdent une influence déterminante sur l'évaluation des stratégies par les joueurs et ainsi sur leur perception de ces dernières.

Définition 9 (Information complète et incomplète). *Un jeu est à information incomplète si au moins un des joueurs ne connaît pas parfaitement la structure du jeu. Dans le cas contraire, il est à information complète. Ce qui signifie que chaque joueur est au courant de ces éléments : nombres de joueurs, ensemble de stratégies de chaque joueur, objectif de chaque joueur, y compris lui-même.*

Définition 10 (Information parfaite et imparfaite). *On dit que l'information est parfaite si chaque joueur est parfaitement informé des actions passées des autres joueurs, elle est imparfaite lorsqu'un joueur ignore certains des choix effectués avant le sien.*

Remarque 1.1. *Les ensembles d'informations représentent l'information disposée par chaque joueur, chaque fois qu'il doit choisir une stratégie.*

Dans les jeux simultanés l'information est imparfaite par définition. Parfois, il est possible que certains joueurs ignorent certaines composantes du jeu, et leurs gains peuvent dépendre d'un événement aléatoire, dans ce cas, la connaissance est incomplète.

L'information incomplète devient asymétrique si certains connaissent mieux les règles du jeu que d'autres.

On reconnaît par la suite deux types de jeux dynamiques selon la nature de l'information : jeux séquentiels et jeux répétés.

Définition 11 (Jeu séquentiel). *C'est un jeu dynamique à information parfaite, c'est à dire qui spécifie le déroulement exacte du jeu.*

Exemple 1.3. [36] *Le jeu du mille-pattes est un jeu séquentiel en information parfaite et complète, il a été inventé par Robert Rosenthal en 1981 dans ce jeu, deux joueurs décident alternativement de continuer ou d'arrêter le jeu.*

les paiements sont tels que chaque joueur préfère la situation où il arrête le jeu en t à la situation où l'autre joueur arrête le jeu en $t+1$. Autrement dit c'est un jeu dynamique à deux joueurs, notés 1 et 2, dans lequel chacun a à tour de rôle l'occasion de s'emparer de la plus grande part d'un magot qui croît à chaque étape. Dès qu'un joueur choisit de prendre sa part, action notée STOP, le jeu s'arrête tandis que l'autre action, notée ENCORE, fait qu'il continue. L'arbre 5 présente une version à six étapes (la version originale en contient 100). Si les joueurs jouent ENCORE à chaque étape, on parvient au dernier sous-jeu avec 1 qui obtient 6 et 2 qui obtient 5. L'application de la récurrence à rebours montre alors que 2 jouera STOP à la dernière étape (ce qui lui permet d'obtenir 6 contre 5 s'il joue ENCORE) de sorte que, à l'étape précédente, 1 a intérêt à jouer STOP qui lui rapporte 5 contre 4 s'il joue ENCORE ... et ainsi de suite jusqu'à la 1ère étape où 1 joue STOP de façon à gagner 1 plutôt que 0. A l'équilibre, le jeu s'arrête ainsi dès le premier coup, ce qui n'est pas Pareto optimal. Les expériences (notamment McKelvey et Palfrey, 1992) montrent alors que ce résultat prédit par la théorie sort très rarement, une certaine coopération entre les joueurs apparaissant le plus souvent (les sujets coopèrent toutefois rarement tout au long du jeu). Le seul cas où l'équilibre parfait est effectivement joué est celui dans lequel les sujets de l'expérience sont des joueurs d'échec expérimentés (Palacios-Huerta et Volij, 2009) ... et dont on peut penser qu'ils sont assez familiers de la récurrence à rebours.

Remarque 1.2. *La résolution de ce type de jeu nécessite une méthode de raisonnement utile à connaître dite raisonnement à rebours (backward induction).*

1.4.4 Selon le comportement des joueurs (relations entre les joueurs)

L'entité basique de la théorie des jeux est le joueur, pouvant être un individu ou un groupe prenant une décision. Une fois l'ensemble des joueurs définie, nous pouvons distinguer deux types de modèles : les jeux dont les éléments de base sont les stratégies des joueurs individuels et ceux basées sur les stratégies jointes d'un groupe de joueurs. Les modèles du

premier type sont appelés jeux non coopératifs et ceux du second type des jeux coopératifs. Les firmes composant un duopole de Cournot participent à un jeu non coopératif tandis que les firmes formant un cartel et donc maximisant leur profil joint, participent à un jeu coopératif [28].

Définition 12 (Jeu coopératifs et non coopératifs). *Un jeu est coopératif lorsque les joueurs peuvent passer entre eux des accords qui les lient de manière contraignante (par exemple, sous la forme d'un contrat qui prévoit une sanction légale dans le cas du non respect de l'accord) avant le déroulement du jeu dans le cas contraire, on parlera alors des jeux non coopératifs.*

1.4.5 Autres classes de jeux

1- Selon le nombre de stratégies

Définition 13 (Jeu fini à N joueurs). *Le jeu (1.1) est dit fini, lorsque les ensembles de stratégies S^i , $i \in P$ sont finis.*

$$(|S^i| < \infty, \quad \forall i \in P).$$

Définition 14 (Jeu infini à N joueurs). *Le jeu (1.1) est dit infini, lorsque un des ensembles de stratégies S^i , $i \in P$ est un ensemble infini.*

$$(\exists i \in P, \quad |S^i| = \infty).$$

Exemple 1.4 (Les duopoles). -Duopole de Cournot

Le duopole de Cournot s'intéresse au fonctionnement d'un marché, sur lequel deux firmes 1 et 2 se font concurrence par les quantités (avec un prix p qui est fixé de façon à garantir l'équilibre entre l'offre et la demande). Le modèle de base considère une demande linéaire $D(p) = \alpha - p$, avec α un paramètre, et des fonctions de coût de la forme $C_i(q_i) = cq_i$, $i = \{1, 2\}$, avec q_i la production de la firme i , et c le coût unitaire de production (supposé constant). Chaque firme décide de sa production de façon à maximiser son profit donné comme suit

$$\Pi_i(q_1, q_2) = (\alpha - q_1 - q_2)q_i - cq_i.$$

Et ce sans connaître le choix de sa rivale (si 1 et 2 mettent q_1 et q_2 , la production globale se fixe à $Q = q_1 + q_2$ et le prix qui permet d'équilibrer le marché est donné $p = \alpha - Q = \alpha - q_1 - q_2$).

-Duopole de Bertrand

Soient deux entreprises E_1 et E_2 :

- Elles produisent deux biens différents mais partiellement substituables. Exemple : thé et café.
- Variable de décision : le prix, chacune fixe son prix p_1 respectivement p_2 .
- Les choix p_i , $i = \{1, 2\}$ engendrent une demande $q_i(p_1, p_2) = a - p_i + bp_j$, $j = i(\text{mod } 2) + 1$ auprès de l'entreprise E_i .
- Degré de substituabilité : $b > 0$ (si $b = 0$, aucune substituabilité).

Le but de chaque entreprise est de choisir un prix qui lui assure un revenu maximum.

Le revenu net de chaque entreprise E_i est :

$$u_i(p_1, p_2) = (p_i - c)q_i(p_1, p_2), i = \{1, 2\}.$$

Avec $c =$ coût unitaire de production, ainsi,

$$u_1(p_1, p_2) = (p_1 - c)(a - p_1 + bp_2).$$

$$u_2(p_1, p_2) = (p_2 - c)(a - p_2 + bp_1).$$

2- Selon le gains des joueurs

Définition 15 (Jeu fini à somme constante). Le jeu (1.1) est dit à somme constante si :

$$\sum_{i=1}^N U^i(s) = cste; \quad \forall s \in S = \prod_{i=1}^N S_i.$$

Cas particulier : (Jeu à somme nulle) : Un jeu à deux joueurs est dit à somme nulle, si quelque soit l'issue du jeu, les valeurs des fonctions d'utilité des deux joueurs sont de signes

opposés, c'est à dire que dans ce type de jeu, le gain d'un joueur représente effectivement la perte de l'autre (jeu strictement compétitif), c'est à dire que la somme des gains est nulle.

$$U^1(s^1, s^2) + U^2(s^1, s^2) = 0 \quad \forall s^1 \in S^1, \forall s^2 \in S^2, \quad (U^1 = -U^2).$$

Remarque 1.3. Certains théoriciens critiquent les jeux à somme nulle, au moins en vue des situations économiques, au motif qu'un échange économique est en principe mutuellement avantageux, et que les jeux à somme nulle, seraient totalement irréaliste.

3- Selon la mémoire

Pour qu'un jeu soit complet, il convient de distinguer les jeux à mémoire parfaite et imparfaite :

Définition 16 (Jeux à mémoire parfaite et imparfaite). Les jeux à mémoire parfaite sont des situations où chaque joueur peut se rappeler à tous moment de la suite des coups joués précédemment, au besoin, en notant au fur et à mesure les coups. Tandis que ceux à mémoire imparfaite, supposent une sorte d'amnésie de la part des joueurs. Par exemple le jeu des dominos est un jeu à mémoire parfaite, car on peut se rappeler des coups joués, à n'importe quel étape du jeu.

1.5 Équilibre de Nash

[31] John Nash a généralisé le concept d'équilibre de Cournot, ayant pour idée, dans un jeu non coopératif, sans communication ni engagement envers une stratégie particulière, de chercher les résultats stables, unilatérales en absence de coordination. Un équilibre de Nash (EN) est donc un résultat indéviable par n'importe quel joueur étant donné les stratégies jouées par ses adversaires. L'équilibre de Nash est donc le point fixe de la fonction de meilleure réponse définit comme suit :

Définition 17 (Fonction de meilleure réponse en stratégies pures). [28]

Une fonction de meilleure réponse du joueur i est définie de S^{-i} dans S^i par :

$$\mathbf{BR}^i(s^{-i}) = \{s^i \in S^i, tq : U^i(s^i, s^{-i}) \geq U^i(s'^i, s^{-i}), \forall s'^i \in S^i\}.$$

Définition 18 (Fonction de meilleure réponse en stratégies mixtes). [28]

Une fonction de meilleure réponse en stratégies mixtes est définie par :

$$\mathbf{BR}^i(\alpha^{-i}) = \{\alpha^i \in \Delta_{a_i}, \quad tq : \quad E^i(\alpha^i, \alpha^{-i}) \geq E^i(\alpha'^i, \alpha^{-i})\}, \quad \forall \alpha'^i \in \Delta_{a_i}.$$

Définition 19 (Équilibre de Nash en stratégies pures). [28], Un équilibre de Nash est un profil de stratégies $s^* = (s^{i*}, s^{-i*})$ tel que :

$$\forall i \in P, \forall s^i \in S^i : \quad U^i(s^{i*}, s^{-i*}) \geq U^i(s^i, s^{-i*}).$$

Définition 20 (Équilibre de Nash en stratégies mixtes). [28], Une issue

$$\alpha^* \in \Delta = \prod_{i=1}^N \Delta_{a_i}$$

est un EN en stratégies mixtes si :

$$\forall i \in P, \forall \alpha^i \in \Delta_{a_i}, E_i(\alpha^{i*}, \alpha^{-i*}) \geq E_i(\alpha^i, \alpha^{-i*}).$$

Théorème 1.1 (Nash 1950). [31] Tout jeu fini sous la forme normale admet au moins un équilibre de Nash en stratégies mixtes.

Proposition 1.1. [18] $\alpha^* = (\alpha^{i*}, \alpha^{-i*}) \in \Delta$ est un équilibre de Nash si et seulement si :

$$\alpha^{i*} \in \mathbf{BR}^i(\alpha^{-i*}), \quad \forall i \in P.$$

1.5.1 Jeux à un grand nombre de joueurs

Le théorème de Nash présenté précédemment malgré ses démonstrations rigoureuses, des exemples ont insisté sur l'importance de la finitude mentionnée et le besoin d'outils de théorie de la mesure pour analyser des jeux à un grand nombre de joueurs dont le contre-exemple présenté par PELEG (1969) où il a supposé l'ensemble des naturels positifs comme étant l'ensemble des joueurs, chacun ayant comme actions 0 et 1, son gain dépend de son choix et de la somme des actions des autres joueurs. Le jeu ne possède pas d'équilibre de Nash en stratégies pures ni en stratégies mixtes.

1.6 Introduction aux jeux dynamiques

Un jeu dynamique est un jeu qui se déroule en plusieurs étapes. Ce type de jeux est important car il permet de modéliser le fait qu'une action passée d'un joueur puisse contraindre les gains d'un autre joueur dans le futur. Il existe deux sortes de jeux dynamiques : le jeu en information parfaite (appelé jeu séquentiel) dans lequel chaque joueur connaît l'ensemble des actions passées de tous les autres joueurs. Le joueur est donc le seul à choisir à une étape donnée. Le jeu de Stackelberg est un exemple de ce type de jeu dynamique. Dans le deuxième type, l'information est imparfaite dans lequel les joueurs choisissent leurs actions simultanément à chaque étape du jeu (appelé jeu répété). On se trouve donc plus ou moins dans le cadre d'un jeu statique bien que l'historique influence les stratégies des joueurs. Parmi les principaux jeux dynamiques, on distingue :

1.6.1 Jeux répétés

Un jeu répété consiste en la répétition d'un nombre fini ou infini de fois d'un jeu sous forme normale défini par le jeu (1.1) ; C'est le même jeu, appelé jeu constituant, qui se répète de période en période. Dans le cas où les conditions du jeu ne se modifient pas au cours du temps (même nombre de joueurs, même ensemble de stratégies, même fonctions de gain et même facteur d'actualisation) il est appelé jeu stationnaire [32]. Soit T un nombre entier fini ou infini appelé l'horizon du jeu, et δ , un réel dans l'intervalle $[0, 1]$. Le jeu (1.1) répété T fois, actualisé par δ est défini comme le jeu sous forme extensive noté $J_\delta(T)$.

Les stratégies

Soit $x_i(t)$ l'action du joueur i à l'instant t . Le profil d'actions sélectionné par les N joueurs à l'instant t s'écrit :

$$x(t) = (x_1(t), x_2(t), \dots, x_N(t)) \in X = \prod_{i=1}^N X_i.$$

Définition 21 (Histoire du jeu). [36] *L'histoire du jeu à l'instant t est donnée par :*

$$h_t : h_t = (x(0), x(1), \dots, x(t-1)) \in X^t = \prod_{t=0}^{t-1} X.$$

Elle correspond à l'ensemble des profils d'actions que les joueurs ont choisi entre la période initiale 0 et la période $t-1$.

Définition 22 (Stratégie de comportement). [36] *Une stratégie pour le joueur i du jeu $J_\delta(T)$ consiste en une séquence de règles décisionnelles, une par période. Cette stratégie est notée $\sigma_i = (\sigma_i(0), \sigma_i(1), \sigma_i(2), \dots, \sigma_i(t), \dots)$ où $\sigma_i(t)$ est la règle de décision du joueur i à l'instant t où :*

$$\sigma_i(t) : X^t \rightarrow X_i$$

spécifie pour chaque histoire h_t possible du jeu une action du joueur i (stratégie de comportement) à prendre à l'instant t , $1 \leq t \leq T$. Donc, le joueur $i \in N$ joue à l'instant t l'action $\sigma_i(t)(h_t)$ s'il a observé h_t . Ainsi, $\sigma = (\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_N)$ est le profil de stratégies choisi par les N joueurs.

On distingue plusieurs classes de stratégies selon la place que l'histoire occupe dans les règles de décisions des joueurs :

- Les stratégies en boucle ouverte (Open loop) : le joueur ne tient pas compte de l'histoire du jeu [32]. En fait cela revient à dire que le joueur choisit initialement une séquence d'actions (une par période) et qu'il applique ce programme quel que soit le comportement de ses rivaux. Toute la dimension dynamique du jeu répété est éliminée.
- Les stratégies en feed-back : le joueur conditionne son choix présent sur les seules actions de la période précédente et non sur toute l'histoire du jeu. Ce type de stratégie revient à supposer une mémoire imparfaite des joueurs. Des stratégies qui se fonderaient sur les seules actions des deux ou trois périodes précédentes peuvent être conçues [32].
- Les stratégies en boucle fermée (Closed loop) : les joueurs tiennent compte de l'histoire du jeu. Initialement, chaque joueur adopte une séquence de règles de décision, une règle par période [32], à la période t , il observe l'histoire du jeu h_t et joue l'action prescrite par sa règle de décision.

1.6.2 Jeux stochastiques

Les jeux stochastiques modélisent l'interaction entre des décideurs pouvant influencer leur environnement. Ces jeux ont d'abord été introduits et étudiés par Loyd Shapley [15]. Depuis, la littérature n'a cessé de croître.

Dans un jeu stochastique, les joueurs font face à des buts potentiellement différents. Ils doivent assurer un bon paiement aujourd'hui tout en maintenant une espérance de paiement élevée pour demain. Un jeu stochastique est un jeu répété avec une fonction objectif dépendante d'un paramètre qui varie aléatoirement.

Définition 23. *Un jeu stochastique discontinu fini est défini par :*

$$\Sigma = \langle P, \Omega, \{X_i(\omega)\}_{(i,\omega) \in N \times \Omega}, \{f_i\}_{i \in P}, \pi, \delta \rangle \quad (1.3)$$

Où :

- $P = \{1, \dots, N\}$ est l'ensemble des joueurs. Un joueur quelconque est désigné par l'indice i ; $i \in P$.
- $\Omega = \{\omega_1, \dots, \omega_z\}$ est l'espace des états.
- $X_i(\omega) = \{x_i^1(\omega), x_i^2(\omega), \dots, x_i^{m_\omega^i}(\omega)\}$ désigne l'ensemble des stratégies du joueur $i \in P$ à l'état $\omega \in \Omega$ et $m_\omega^i = |X_i(\omega)|$.
- $X(\omega) = \prod_{i \in P} X_i(\omega)$ est donc l'ensemble de tous les profils d'actions admissibles en une étape donnée à l'état $\omega \in \Omega$.
- $D = \Omega \times X = \{(\omega, x(\omega)) / \omega \in \Omega, x(\omega) \in X(\omega)\}$ est l'ensemble des couples (état, profil d'actions).
- $f_i : D = \Omega \times X \rightarrow \mathcal{R}, \quad \forall i \in P$, est la fonction du gain instantané (en une seule période) du i me joueur si à l'état $\omega \in \Omega$, le profil $x(\omega)$ est choisi.
- $\pi : D = \Omega \times X \rightarrow \Delta(\Omega)$ appelée probabilité de transition. Pour chaque couple $(\omega, x(\omega)) \in D$. On peut identifier le vecteur $(\pi(\omega_1/\omega, x(\omega)), \dots, \pi(\omega_z/\omega, x(\omega))), \pi(\hat{\omega}/\omega, x(\omega))$ représente la probabilité que le système passe à l'état $\hat{\omega} \in \Omega$ si à l'état $\omega \in \Omega$ le profil d'actions $x(\omega) \in \Omega$ est joué. Cependant, $\pi(\hat{\omega}/\omega, x(\omega)) \geq 0$ et $\sum_{\hat{\omega} \in \Omega} \pi(\hat{\omega}/\omega, x(\omega)) = 1$.
- $\delta = (0, 1)$ est appelé le taux d'actualisation ou le facteur d'escompte.

- Les ensembles P , Ω et $X_i(\omega)$, pour tout $i \in P$ sont supposés finis et non vides. La fonction $f_i(\omega, \cdot)$ est supposée continue sur X , pour tout $\omega \in \Omega$.

1.6.3 Jeux différentiels

Les jeux différentiels ont leur origine dans des problèmes pratiques dont le principe est le suivant : un système dynamique est décrit par des équations différentielles qui en lient les coordonnées de phase avec les forces de commandes. Une partie de ses forces doit réaliser un objectif, l'autre doit l'en empêcher. Aussi ce processus est-il interprété comme un jeu entre deux parties antagonistes disposant de l'un ou de l'autre de ces groupes de forces. Le caractère de jeu de ces problèmes conflictuels de commande réside justement dans l'hypothèse qu'aucun des joueurs ne sait à chaque instant quel sera le comportement futur de son adversaire (ne connaît exactement les commandes futures de son adversaire), et en définissant ses propres actions ce joueur ne peut se fonder que la connaissance de ses possibilités physiques et celles de son adversaire.

Définition 24 (Jeu différentiel). *Soit un système dont l'évolution est repérée à tout instant $t \in [0, T]$ par un vecteur $x(t)$ à n composantes. Il est supposé que cette évolution peut être représentée par un système d'équations différentielles :*

$$\frac{dx}{dt} = x = f(x, t, u_1, \dots, u_i, u_N),$$

équations dans lesquelles les vecteurs u_1, \dots, u_i, u_N désignent les décisions des différents joueurs tandis que la variable t mesure l'effet des paramètres naturels. L'état du système à l'instant initial, $x(0)$, est supposé connu $x(0) = x_0$.

La structure d'évaluation du joueur i peut s'écrire de la façon suivante :

$$\max \int_0^T L_i(x, t, u_1, \dots, u_i, u_N) dt.$$

Sous les contraintes $g_i(x(T), T) \geq 0$.

Avec l'inégalité vectorielle $g_i(x(T), T) \geq 0$ représentant la cible que le joueur i se propose d'atteindre à l'époque T .

L'évolution du système est généralement limitée par un certain nombre de contraintes qui portent soit sur l'état du système, soit sur les décisions des différents joueurs, soit encore sur les deux à la fois. En ce qui concerne le réseau d'information, il est à admettre que chaque joueur possède une connaissance parfaite des termes du conflit et des forces en présence ; Plus précisément, il connaît les équations qui régissent l'évolution du système, la forme des contraintes et les différentes structures d'évaluation.

Il n'en est pas de même de l'observation du système :

- ou bien il est supposé que les joueurs ont les moyens d'observer continûment et parfaitement la trajectoire ; Dans ce cas le système sera géré en boucle fermée c'est-à-dire que chaque joueur définira pour toute époque $t \in [0, T]$ une stratégie décisionnelle du type $u[x(t), t]$.

- sinon, il est supposé que les joueurs ne disposent d'aucune information sur l'évolution du vecteur $x(t)$; Dans ce cas, le système sera géré en boucle ouverte, c'est-à-dire que chaque joueur définira pour chaque époque $t \in [0, T]$ une stratégie décisionnelle du type $u(t)$.

1.7 La négociation à la Nash

La théorie moderne de la négociation est articulée sur le fait qu'une négociation constitue un jeu à somme *non-nulle*. La théorie des négociations entre deux joueurs s'inspire des travaux pionniers de *Nash* ([29], [30]) où deux joueurs (individus, firmes, pays, ...) ont la possibilité de collaborer ensemble afin d'atteindre des situations mutuellement favorables.

1.7.1 Formulation du problème de négociation

Soit deux joueurs, $\mathcal{N} = \{1, 2\}$, qui ont l'opportunité de coopérer afin d'atteindre des situations mutuellement bénéfiques ([3], [17]). On note X l'ensemble des accords (issues) réalisables (l'espace de négociation) et $D \in X$ la situation de désaccord (ou le point du conflit). Chaque joueur $i = 1, 2$ est doté d'une fonction d'utilité (ou gain) $f_i : X \rightarrow \mathbb{R}$ qui

associe à chaque accord $x \in X$ un gain $f_i(x) \in \mathbb{R}$. Cette fonction représente le niveau de satisfaction du joueur i si l'accord x est sélectionné. Soit :

$$U = \{f(x) = (f_1(x), f_2(x)), x \in X\}$$

l'ensemble des paires de gains en cas d'**accord** et

$$d = (f_1(D), f_2(D))$$

la paire du gains en cas de **désaccord**. Par la suite, on notera $d = (d_1, d_2)$.

Un jeu de **négociation** à deux joueur est donné par :

$$G = \langle U, d \rangle, \tag{1.4}$$

avec

1. $d \in U$,
2. il existe une paire de gains $f = (f_1, f_2) \in U$ telle que $f_i > d_i$ pour tout $i = 1, 2$,

Définition 25. [17] Soit \mathcal{G} l'ensemble des jeux de négociation G à deux joueurs. Une solution est une fonction $\phi : \mathcal{G} \rightarrow U$ qui associe à chaque jeu de négociation $G \in \mathcal{G}$ une unique paire de gains $\phi(G) = (\phi_1(G), \phi_2(G)) \in U$.

Théorème 1.2. [Nash Généralisé 1953]

La solution de Nash, associe à chaque jeu coopératif $G \in \mathcal{G}$ l'unique paire de gains $\phi^N(G) \in U$ qui maximise :

$$\begin{cases} \max_{f \in U} (f_1 - d_1)^\alpha (f_2 - d_2)^\beta, & \alpha > 0, \beta > 0 \text{ et } \alpha + \beta = 1. \\ sc \\ f_i \geq d_i & i = 1, 2. \end{cases} \tag{1.5}$$

1.8 Applications de la théorie des jeux

La théorie des jeux s'est immiscée dans plusieurs domaines, elle a réussi à se frayer un chemin depuis ses débuts partant des sciences politiques et les relations internationales. Elle

a su expliquer certains faits historiques, de là, elle fait son apparition en anthropologie, puis étudie les décisions en Sciences Sociales. Au-dessus de l'homme et son comportement, elle a permis la compréhension de l'attitude d'autres espèces vivantes face aux modifications environnementales en Biologie. En Philosophie, elle a servi à fonder une théorie évolutionniste de la justice et de la morale.

Ce n'est pas tout, se tournant vers l'informatique, cette théorie a investi dans les réseaux sans fils dans l'optimisation au niveau du débit de transmission et consommation énergétique, ...

L'Économie est la discipline où la théorie des jeux s'est épanouie réellement, au point de décrocher 11 prix Nobel en économie. Son utilisation est importante dans l'économie Industrielle afin d'analyser la concurrence d'oligopoles. Puis vient la naissance de la théorie de l'enchères.

Aujourd'hui, les crises économiques et bancaires, à savoir la gestion de portefeuille financier, les risques systémiques sont modélisés et étudiés par la théorie des jeux, des nouveaux modèles de jeux et concepts de solutions apparaissent répondant aux besoins de l'économie moderne.

Conclusion

Dans ce premier chapitre, certaines concepts de bases et définitions primales et notions fondamentales de la théorie des jeux sont rappelées brièvement.

CHAPITRE 2

GÉNÉRALITÉS SUR LES TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES ET LES COOPÉRATIONS AGROALIMENTAIRES

2.1 Introduction

Le transfert de technologies a connu un grand essor ces dernières années suite à la mondialisation et l'accentuation de la concurrence. Par le passé, le transfert de technologie a été conceptualisé comme le transfert de matériel et des objets, mais aujourd'hui ça incorpore souvent l'information (par exemple, un programme de logiciel d'ordinateur ou une nouvelle idée à promouvoir). Le transfert technologique a eu depuis toujours des répercussions directes sur la taille et les modèles du commerce mondial. Plusieurs études ont démontré l'augmentation de la rapidité du transfert parmi les nations. En somme, le transfert technologique c'est l'ensemble des compétences et des résultats techniques développés au sein des laboratoires et cédés à des tiers qui sont généralement des entreprises.

Dans ce chapitre, nous donnons dans un premier temps des définition et généralités sur le Transfert Technologique, modèles et modes du transfert de Technologie Dans une deuxième partie nous synthétisons une étude qui explique les besoins, les opportunités et les difficultés qui entravent de telles relations coopératives dans la région méditerranéenne.

2.2 Définition et généralités sur le Transfert Technologique

Définition 26. (*Transfert Technologique*)

Le Transfert technologique (désormais TT) au sens large est une notion vieille comme le monde. En effet, chaque fois qu'une personne a inventé quelque chose et que cette invention a été copiée et utilisée par d'autres il y a eu un « transfert technologique». Ce même transfert technologique est un facteur crucial et dynamique dans le développement social et économique : La technologie, pour ce faire, elle peut être transférée intentionnellement ou involontairement.

Tout transfert de technologie doit inclure quatre éléments distincts à savoir : un contenu, deux parties et un résultat[20].

- Le contenu d'un transfert est constitué de biens matériels (outils, machines, ...) et/ou des biens immatériels (connaissances, savoir-faire, ...) permettant de faire fonctionner la technologie transférée.*
- Les deux parties concernées sont l'exportateur et l'importateur de la technologie (le premier est l'inventeur de la technologie et voudrait la commercialiser tandis que le second a un fort désir de l'acquérir).*
- Finalement, le résultat (ou le succès) se traduit par la capacité du receveur à maîtriser parfaitement la technologie.*

2.2.1 Joint venture

Les joint ventures sont définis comme étant : « Co-entreprise de Groupement par lequel au moins deux personnes ou entités s'associent selon des modalités diverses dans le but de réaliser un projet particulier tout en mettant leurs connaissances, leurs technologies ou leurs ressources en commun et en partageant les risques et les bénéfices. Le GIE ou groupement d'intérêt économique constitue une forme de co-entreprise. ». Ils sont encore définis simplement comme « une association d'entreprises ».

Le joint-venture constitue une très bonne solution pour les entreprises désireuses de s'atta-

quer à un nouveau marché. Les Joint-ventures peuvent prendre deux formes bien distinctes : Soit la forme d ' un contrat simple par exemple des activités de recherche et développement où les deux parties collaborent dans des domaines bien précis, soit les deux partenaires décident de constituer une nouvelle firme pour des fins bien spécifiques avec seulement deux parties comme actionnaires.

2.2.2 Le besoin technologique

L'émergence du concept du TT n'est que le résultat des besoins technologiques des pays en développement qui sont grands et diversifiés. Ce besoin touche plusieurs secteurs, l'industrie, l'agriculture, de stimulation des infrastructures, la substitution des importations et des exportations. En raison de la capacité technologique relativement faible, l'assimilation des technologies étrangères et son adaptation aux dotations en facteurs et des conditions différentes est également une tâche beaucoup plus importante pour les pays en développement dans leurs processus de construction technologique.

2.2.3 Coûts et avantages du transfert de technologie

Nous parlerons simultanément des avantages et des coûts du TT relativement aux innovateurs et aux imitateurs.

(a) Les avantages de Transfert Technologique

Les avantages de TT pour le pays hôte ou l'entreprise (le bénéficiaire) ont comme premier objectif, la maîtrise, l'acquisition et l'utilisation de la technologie transférée. Dans ce point de vue-là, il s'agit de la sophistication de la fonction de production de pays ou de l'entreprise et la sophistication des exportations [37].

Malgré ces enjeux pour le fournisseur, plusieurs études montrent que les avantages de TT ne couvrent pas seulement le bénéficiaire, mais aussi le fournisseur et ce, en lui offrant une plus grande flexibilité d'utiliser et de développer son atout technologique, ainsi que de tirer profit de son progrès technologique sur le marché international de la technologie pour un gain maximal [37]. Le TT a comme avantage au fournisseur (en particulier les FMN) de

pénétrer les marchés de pays en développement et de lui permet une autre forme de la division internationale de travail dans le but de reproduire le rapport entre capital/travail.

(b) Les coûts de TT

L'un des principes de l'économie est le coût d'opportunité. À cet effet, l'acquisition d'un bien dépend de son coût d'opportunité, où dans ce qui suit, nous tenterons de déterminer le coût de TT, ce qui n'est pas facile d'ailleurs. En revanche, cette conception n'est pas valide en réalité, et ce pour plusieurs raisons. D'abord, la technologie a une composante tacite qui ne peut pas être codifiée et qui ne peut pas être transférable automatiquement. Par conséquent, le bénéficiaire de la technologie doit allouer des ressources pour acquérir cette composante tacite de la technologie.

Lors des examens des frais de TT, plusieurs chercheurs se sont mis d'accord sur quatre types de coûts liés au processus de TT :

- Coûts de transfert liés à la pré-ingénierie ; les coûts associés au processus de production.
- Coûts de transfert et les coûts de la main d'oeuvre en raison du processus d'apprentissage.
- coûts de R&D.

2.2.4 Collaboration technologique

La collaboration technologique est un partenariat entre des entreprises ayant des intérêts communs, des complémentarités ou des interdépendances et développant volontairement des relations de coopération dans un ou plusieurs domaines technologiques. Dietrich (2001) définit la collaboration technologique comme étant : « un contrat par lequel des partenaires conviennent de mettre en commun des moyens et des ressources en vue de développer une activité commune. Traditionnellement, on parle de joint venture lorsqu'il y a constitution de sociétés et de consortium . En réalité, dans le cas de transfert de technologie, il s'agit de développer « un produit ou un procédé en commun ».

Comme le soulignent Andreosso, Callaghan et Qian (1999) le transfert technologique est un

des moyens les plus pratiques pour une collaboration étroite entre 2 pays. Dans leur article, les deux auteurs explorent le cas de la Chine et de l'Union européenne qui coopèrent entre eux pour un développement durable, et ce par l'échange des connaissances technologiques et scientifiques et aussi par l'adaptation, la mise en place et le transfert de technologie. Autre grand exemple de collaboration technologique entre deux pays fut sûrement le transfert technologique effectué en 1994 entre la France et la Corée du sud.

En effet, Alstom a construit une ligne à grande vitesse reliant les deux métropoles Séoul et Pusan. Au cours de cette collaboration, pas moins des 3500 documents ont été échangés, ce qui a permis à la Corée de devenir la première nation asiatique à utiliser la technologie avancée française des chemins de fer [20].

Parfois la collaboration technologique est nécessaire comme le signale Tucker (1991) établissant un modèle basé sur l'étude de l'industrie des équipements aéronautiques et l'industrie informatique. Ces deux industries sont très florissantes ces dernières années, mais en contrepartie très risquées vu l'intensification de la concurrence entre les différents pays, les coûts de développement énormes, des produits de plus en plus obsolètes d'où la nécessité de collaborations plus poussées entre les pays afin de partager les risques, les coûts, acquérir de nouvelles technologies et accéder à de nouveaux marchés.

À travers cette étude montre que le choix des collaborateurs technologiques relève plus de la politique que d'autre chose et de ne pas ouvrir les portes de sa technologie à n'importe qui.

Aujourd'hui, l'exportation des technologies est fondamentale pour les entreprises des pays développés afin d'amortir les investissements nécessaires à leur obtention [20].

2.3 Modèles et modes de Transfert de Technologie

La préoccupation de la technologie dans sa contribution à la croissance économique et au rattrapage technologique, fait appel à la recherche des modèles et les modes adéquats et spécifiques pour chaque économie. Dans la littérature, on distingue deux types de modèles (quantitatifs/qualitatifs) qui peuvent être appliqués lors de la mise en oeuvre d'une politique

de TT. Ainsi le recours à des modes différents est expliqué par la complexité et l'influence de plusieurs facteurs sur le choix. Malgré les recherches avancées sur le TT, il reste difficile de quantifier le TT. Ces trois points font l'objet de cette section.

2.3.1 Les modèles de transfert de technologie

Au début des années 1970, les séries de difficultés et de complexités rencontrées par le gestionnaire des politiques de TT ont entraîné l'émergence de plusieurs modèles de TT que se soient quantitatifs ou qualitatifs. Le premier type vise à quantifier les paramètres de TT et d'examiner les écarts technologiques entre le bénéficiaire et le fournisseur comme une variable clé pour la réussite, comme il souligne l'importance de renforcement des capacités technologiques et humaines de bénéficiaire comme l'accumulation des qualifications, compétences et capital humain afin d'intégrer la technologie étrangère dans sa fonction de production, en d'autres termes, la principale contribution de ces modèles quantitatifs est l'accent mis sur la nécessité d'améliorer la capacité d'absorption du bénéficiaire (entreprise ou pays) pour stimuler le taux de TT.

1. Modèle de Bar-Zakay en (1971)

Développé en 1971, il divise le processus de TT en quatre phases : la recherche / l'adaptation / la mise en oeuvre / et la phase de maintenance. La principale caractéristique de ce modèle est qu'il décrit les activités et les points de décision (i.e. go or no-go) dans chaque étape. L'autre point important est le renforcement des compétences nécessaires pour : la prévision technologique (quelle technologie utilisée ?) / La planification à long terme / et la collection des renseignements relatifs au projet.

2. Modèle de Behrman et Wallender en (1976)

Il propose sept étapes pour le TT en particulier dans le cas d'IDE par les sociétés multinationales à savoir :

- il s'agit de choix de localisation, d'une analyse de rentabilité et l'évaluation des ressources ;

- le passage à la décision de la technologie à transférer ;
- la construction et la développement des infrastructures ;
- la construction de l’usine et la mise en production ;
- l’adaptation et le renforcement du système de production aux conditions locales ;
- il constitue l’étapes clé de ce modèle, dont, il s’agit de l’amélioration et le développement de la technologie transférée par les compétences locales (développer une technologie propre) ;
- dans la dernière étape l’action est de fournir un soutien externe pour renforcer la relation entre le fournisseur et le bénéficiair.

Ce que nous reprochons à ce modèle est qu’il est nécessaire pour le bénéficiaire d’être impliqué dès le début du projet de TT, or dans les trois premières phases c’est le fournisseur qui développe le projet de TT avec une participation minimale de bénéficiaire.

3. Modèle de Dahlman et Westphal en (1981)

Ce modèle peut être considéré comme une amélioration voire une sophistication du modèle de Behrman et Wallender, sa valeur ajoutée réside dans la participation du bénéficiaire dans toutes les étapes du processus de TT. Il est le résultat des expériences de ces auteurs dans le pays en voie d’industrialisation dans les années 1980, plus particulièrement dans la République de Corée. Sa contribution à la littérature des modèles de TT est sa recommandation à l’élaboration d’un plan de formation et l’éducation par le fournisseur pour la main-d’oeuvre locale employées dans le projet de TT, en d’autres termes la nécessité d’impliquer le rôle du capital humain dans une politique d’imitation de la technologie étrangère.

4. Modèle de Schlie, Radnor et Wad (1987)

Ces chercheurs proposent un modèle simple qui décrit les éléments qui peuvent influencer sur la planification, la mise en oeuvre et la réussite éventuelle de tout TT. Les trois premiers éléments à savoir : le fournisseur / le bénéficiaire / la technologie transférée constituent la base de tout processus de TT. Le quatrième élément, il s’agit du type de mécanisme choisi

(i.e. le mode choisi). Ceci dit, il nous reste trois éléments à examiner en profondeur dans ce modèle. Il s'agit de :

- l'environnement du fournisseur de la technologie qui est l'ensemble des conditions immédiates dans lesquelles fonctionne ce dernier, en particulier l'attitude et l'engagement envers ce projet de TT, le statut économique et la stabilité ;
- l'environnement de bénéficiaire qui détermine sa capacité d'absorption, selon Ramanathan cet environnement se délimite par l'infrastructure matérielle et organisationnelle, la disponibilité des compétences, la situation économique et la stabilité ;
- l'environnement intermédiaire qui touche à la fois le fournisseur et bénéficiaire, les dimensions de cet environnement sont sous régional, régional et mondial, notamment : les relations politiques entre les deux pays, les taux de change, le climat d'investissement, les négociations commerciales, le statut de la propriété intellectuelle, les zones d'intégration, tous ces éléments ont une grande influence sur la réussite de TT.

5. Modèle de Chantramonklasri (1990)

Vu son importance, le modèle de Dahman et Westphal a été encore amélioré par Chantramonklasri en 1990, où ce dernier propose un modèle à cinq étapes au lieu de sept dans l'élaboration d'une politique de TT à savoir :

- étude de faisabilité ;
- développement d'ingénierie sur la base de l'étude de faisabilité ;
- le choix des biens intermédiaire selon la conception et les spécifications qui ont été mises au point ;
- mettre en démarrage avec la main-d'oeuvre ;
- a production et la commercialisation.

Selon Ramanathan, comme dans le modèle de Dahman et Westphal la négociation et l'assimilation sont des éléments manquants, Ainsi, l'étude de faisabilité et de choix de la technologie peuvent être valable dans les grands pays comme la Chine et l'Inde et inversement dans d'autres petits pays.

2.4 Les différents outils du transfert de la technologie

Le centre des sociétés transnationales des Nations Unies a présenté une liste complète des principales formes et types de dispositifs à travers lesquels les transferts de technologies commerciales sont affectées :

1. les investissements directs étrangers.
2. les coentreprises ou les joint-ventures.
3. licences.
4. franchisage.
5. Les contrats de gestion.
6. contrats de marketing.
7. contacts de services techniques.
8. contrats clés en main.
9. sous-traitance internationale.

2.4.1 Les outils internationaux de transfert de technologie

- **Les Investissements Directs Étrangers (IDE)** : Corzel et al. (1997) ont défini l'IDE comme suit « au sens strict, toute opération se traduisant par une création d'entreprise à l'étranger ou une prise de participation dans des firmes étrangères ». Ainsi, les IDE restent le moyen le plus efficace pour le transfert de technologie entre les pays industrialisés et les pays en voie de développement.

2.5 Les Différentes Formes du Transfert de Technologie

2.5.1 Le Transfert Horizontal

Le transfert horizontal est souvent associé avec la situation où la technologie est transférée des pays industrialisés vers les pays en développement.

2.5.2 Le Transfert Vertical

le transfert vertical, par contraste, fait allusion à la transmission d'une nouvelle technologie de sa généralisation, durant les activités de recherche et de développement (R&D) dans le domaine de la science et de la technologie entamés par les organismes spécialisés (universités, laboratoires de recherche publics ou privés, etc.).

Remarque 2.1. *Comme nous l'avons précisé dans l'introduction, dans la section suivante nous synthétisons une étude [8] où des enquêtes ont été réalisées Par Cheriet et al [8]. Ces enquêtes ou entretiens ont permis de recueillir les avis des industriels pour déterminer les besoins, les opportunités et les difficultés qui entravent de telles relations coopératives agricoles.*

2.6 Les coopérations inter-entreprises agroalimentaires en Mediterranee

L'objet de leur étude est de présenter les enjeux des partenariats interentreprises agroalimentaires en Méditerranée à travers une enquête menée auprès d'une vingtaine d'opérateurs localisés dans cinq pays (France, Liban, Algérie, Tunisie, Maroc) et intervenant dans quatre filières agroalimentaires (céréales, lait, aviculture, oléagineux). Cette enquête a été conduite entre janvier et mai 2010, à travers une série d'entretiens en face à face avec des cadres dirigeants d'entreprises aux profils stratégiques et organisationnels distincts. Ces entretiens ont permis de recueillir les avis des industriels pour déterminer les besoins, les opportunités et les difficultés qui entravent de telles relations coopératives dans la région.

-L'analyse des principaux résultats a débouché sur l'établissement de plusieurs typologies d'entreprises selon leurs profils coopératifs ou la nature des partenaires recherchés, ainsi que les difficultés rencontrées.

-Les coopérations inter-entreprises caractérisent le développement des relations entre les organisations dans des schémas de plus en plus complexes.

-Ces relations peuvent être capitalistiques ou nouées à travers de simples accords contractuels.

-Les relations coopératives peuvent constituer un moyen structurant des filières ou des secteurs.

-Pour ce qui est de l'agroalimentaire en Méditerranée, plusieurs études ont démontré la prédominance des firmes multinationales européennes en termes de coopération et de partenariats.

-Ces derniers sont souvent motivés par des objectifs d'implantation des firmes sur des marchés du sud à fort potentiel décroissance ([8], [10]) .

Cependant, ce type de coopération a des effets en termes de structuration des filières et d'intégration des activités. D'abord, cette structuration se fait sur le plan vertical (filières) avec des opérations amont-aval, l'intégration et la transmission des normes et des déterminants compétitifs et l'optimisation des réseaux d'approvisionnements en matières premières ou de distribution.

Aussi, ces coopérations peuvent avoir des effets d'entraînement sur les activités d'agro-fourniture et les exploitations agricoles. Sur le plan horizontal, de telles relations coopératives se traduisent souvent par une mise à niveau des concurrents potentiels, confrontés à des impératifs de gain de compétitivité. Ce rattrapage s'effectue d'abord en faveur des leaders nationaux, en première ligne des relations coopératives internationales, avant de s'étendre aux autres acteurs de la filière. Ensuite, l'accélération des partenariats agroalimentaires interentreprises en Méditerranée, peut participer grandement aux objectifs d'intégration régionale euro-méditerranéenne. Dès lors, il est important de déterminer les besoins et les opportunités de coopération inter-entreprises de part et d'autre de la Méditerranée, ainsi que les principales entraves à de telles relations. Après une brève présentation des approches théoriques, des enjeux et des spécificités des coopérations agroalimentaires en Méditerranée, nous aborderons la description du protocole d'enquête (objectifs,déroulement et calendrier) sur les Besoins et les Opportunités des Coopérations inter-entreprises Agroalimentaires en Méditerranée (BOCAM) avant d'en analyser les principaux résultats et de proposer quelques

mécanismes institutionnels visant à accélérer ce type de partenariats.

2.7 Objectifs, négociations et difficultés des coopérations interentreprises

Malgré leur fort taux d'instabilité, leur complexité managériale et les risques stratégiques de transfert non désiré ou de pertes de position concurrentielle, les coopérations inter-entreprises ne cessent de se développer à la fois en termes de nombre, mais aussi par une diversité accrue de leurs formes. Les coopérations inter-entreprises ont donné lieu à une littérature théorique et empirique abondante. L'intérêt porté sur les objectifs et le processus de formation des partenariats, s'est alors progressivement glissé vers l'analyse des modes de pilotages et de gouvernance avant de prendre en compte la performance et les issues des différentes formes coopératives. Les coopérations inter-entreprises sont un lien volontaire tissé entre deux entités organisationnelles indépendantes au départ, en vue d'associer ou de combiner des ressources afin de tirer des avantages coopératifs mutuels [8].

Les alliances stratégiques et les coopérations entre des partenaires issus de pays différents et à fortiori lorsqu'il existe des différences de cultures organisationnelles et nationales, connaissent une complexité managériale additionnelle [16], même si ce «brassage» peut constituer une source d'avantage compétitif additionnel de l'entité commune. La région méditerranéenne connaît, depuis le milieu des années 1990, un accroissement des relations coopératives entre les opérateurs industriels des deux rives. Cela a été expliqué dans le cas du secteur agroalimentaire par la maturité des marchés des pays du Nord et les perspectives de croissance (démographie, urbanisation, consommation alimentaire) dans les pays des rives Sud et Est (Gherssi, 2003, Rastoin et al, 2004, [10]). La plupart de ces coopérations se sont caractérisées par des relations capitalistiques entre des firmes multinationales désireuses de s'implanter sur ces marchés et des leaders nationaux facilitant l'adaptation institutionnelle des grandes firmes. Souvent, ces relations ont été transitoires, accompagnées quelquefois d'un ap-

prentissage organisationnel relatif et de gains de part de marchés. Dans la plupart des cas, ces coopérations se sont soldées par des reprises des participations de la part des firmes multinationales dans une optique de filialisation des partenaires et d'implantation autonome [8].

2.7.1 Contributions et motivations des partenaires

Les résultats des alliances stratégiques constituent vraisemblablement la question la plus controversée dans la littérature consacrée aux coopérations. Plusieurs indicateurs ont été identifiés (performances objectives et financières, atteinte des objectifs des partenaires, perceptions de la performance et satisfaction, renouvellement contractuel, durée et longévité de la relation, stabilité, etc). Mais les recherches empiriques donnent souvent des résultats contrastés et dépendant de la nature de la relation, son contexte, les caractéristiques des parties prenantes, le secteur d'activité, le pays d'implantation, etc. Plusieurs auteurs ont néanmoins avancé l'idée selon laquelle l'adéquation des objectifs initiaux pouvait déterminer le mode de fonctionnement et le pilotage des relations coopératives (Blanchot, 2006) ou ses issues [?]. Les différences dans les motivations des partenaires locaux et étrangers sont attestées par la nature des contributions en ressources à la relation commune de la part des alliés. Ainsi, dans une étude menée par la Banque mondiale ([24]), visant à analyser la nature de ces contributions, il s'est avéré que les partenaires étrangers apportaient des ressources technologiques (process et produits), une réputation internationale, des ressources financières et un savoir-faire managérial et organisationnel. (tableau ci-dessous). De leur côté, les partenaires locaux valorisaient des apports en termes de connaissances institutionnelles (politiques locales, réseaux politiques, normes et régulations gouvernementales) ou celles liées aux habitudes de consommation et la structure du marché. Ils permettaient aussi un accès facilité aux réseaux d'approvisionnement et de distribution locaux, aux institutions financières locales (crédits, subventions, aides gouvernementales en matière de fiscalité) ainsi que l'exploitation de l'image de marque et la réputation de l'entreprise locale dans un processus de légitimation de la présence de

Contributions Partenaires locaux	reponses	Contributions Partenaires Etrangers	réponses
Connaissances politiques locales	70	Process technologique	74
Connaissances régulations Gouv	68	Produits technologiques	72
Connaissances conso locale	68	Réputation internationale	70
Connaissances Marchés locaux	65	Financement	65
Financement	58	Savoir faire Managérial	59
Réputation locale/ légitimité	58		
Accès marché local	54		

TABLE 2.1 – Comparaison des contributions des partenaires étranger et local à l’alliance stratégique internationale

la firme étrangère. Cet «échange» des apports conditionne souvent les coopérations, notamment dans les pays en voie de développement [8].

Même si la nature des apports telle que présentée ci-dessus a été depuis longtemps identifiée par les recherches théoriques et empiriques, elle n’est pas sans poser des problèmes en matière de négociation des coopérations internationales. Cela est souvent le cas lorsqu’il s’agit de donner une valeur à telles ou telles ressources, notamment lorsque celle-ci sont immatérielles (réputation, connaissances, etc.). Lors des négociations des coopérations internationales, d’autres problèmes peuvent surgir. À coté des problèmes valorisation des apports, obligeant dans certains cas les partenaires à avoir recours à un arbitrage externe (cabinet conseil, tribunal commercial, etc.), la transparence et la cohérence des normes comptables peuvent rendre cette première étape de la relation collaborative assez difficile. De même, la désignation des mécanismes de résolution des conflits qui peuvent survenir, les modalités d’arbitrage, la désignation des juridictions compétentes sont souvent citées comme éléments délicats lors des négociations. Sur le plan managérial, le partage du capital, le contrôle du management, le droit de veto, le fonctionnement du conseil d’administration rendent les négociations difficiles et aboutissent souvent à des structures managériales complexes voire rigides. Enfin, les autres points d’achoppement lors des négociations des relations coopératives internationales

Critère	Important (en pourcentage)	Difficile (en pourcentage)
Partage du capital	80	33
Transfert technologique	78	26
Résultats/ direction marketing	45	28
GRH	44	26
Partage profit	42	21

TABLE 2.2 – Importances relatives des critères et difficulté lors des négociations

sont relatifs aux issues des relations et à leurs résultats.

Ainsi, les changements dans les parts de capital, les modifications organisationnelles majeures ainsi que les stratégies de sortie d'un ou des deux partenaires (cession, dissolution, liquidation) peuvent constituer des difficultés importantes lors des négociations. À cela, il faudrait ajouter les questions du partage du profit, des transferts technologiques, de l'appropriation des résultats R et D et des marques et des mesures de la performance de la coopération. En effet, les partenaires ont souvent des perceptions des résultats qui peuvent être différentes selon les objectifs assignés à la relation ou leurs profils organisationnels et stratégiques propres (Cheriet, 2009). La performance financière, la part de marché et l'augmentation des exportations peuvent constituer des critères pertinents pour un partenaire, alors que l'autre accordera davantage d'importance à des mesures liées à sa satisfaction propre, à l'intégration de la relation à son réseau ou aux transferts technologiques escomptés [8].

De manière générale, le partage du capital (et donc du contrôle de propriété de la coopération) ainsi que les transferts technologiques constituent les éléments les plus importants et les plus difficiles lors des négociations des coopérations internationales. Les mesures des performances et le contrôle des fonctions marketing et GRH, ainsi que le partage du profit viennent en seconde position en termes d'importance et de difficulté selon l'enquête de la Banque mondiale sur les joint ventures dans les pays en voie de développement. Cela renseigne tout d'abord sur la primauté de facteurs de contrôle de propriété, de stratégie globale et d'apprentissage organisationnel sur ceux

liés à la performance commerciale et financière de la relation collaborative.

2.7.2 Les coopérations internationales Nord-Sud : Quelles spécificités ?

Les difficultés des négociations, de fonctionnement des coopérations internationales sont accentuées lorsque la collaboration met en relation des entités aux profils organisationnels et stratégiques éloignés. Cela est souvent le cas concernant les coopérations entre des entreprises issues de pays aux niveaux de développement différents ou aux pratiques managériales, aux cultures nationales et aux attentes stratégiques distinctes. Les relations coopératives entre des entreprises du Nord et celles du Sud connaissent ce type d'asymétrie, rendant leur gestion encore plus complexe. Cependant, cela n'empêche pas une prolifération de ce type de coopération, véhiculée notamment par les implantations des firmes multinationales, à la recherche de marchés à fortes perspectives de croissance. Ces écueils organisationnels sont ainsi souvent dépassés à travers des arbitrages organisationnels ou stratégiques (moins de parts de capital mais davantage de contrôle du management, moins de part dans les profits, mais des transferts des prix entre les filiales, etc). Les attentes des pays du Sud sont importantes vis-à-vis des coopérations internationales, notamment en termes de création d'emplois, de ressources fiscales, de mise à niveau des entreprises locales, d'amélioration de la compétitivité, de transferts technologiques et managériaux et d'intégration des filières industrielles. Les alliances stratégiques Nord-Sud prennent souvent des formes «hybrides» entre la co-entreprise et la création autonome d'une filiale. Elles se matérialisent souvent par une prise de participation de la firme étrangère dans une entreprise locale déjà existante, avec des changements organisationnels et stratégiques qui, à terme, peuvent conduire à sa filialisation. Selon certains auteurs ([12]), les alliances stratégiques au Nord et au Sud répondent à deux logiques distinctes : au nord, les coopérations s'apparentent à des alliances d'échelles répondant à des objectifs de complémentarités partielles et de rationalisation, alors qu'au sud, elles engageraient des complémentarités globales et répondraient à des objectifs d'implantation ou d'expansion.

	IJV Pays développés	IJV PVD
Motivations	Conflictuelles	Complémentaires
Contributions	Asymétriques	Plutôt asymétriques
Contrôle	Dominant	Dominant ou partagé
Conflit	Existence conflit	Moins de conflit
Apprentissage	+++ Apprentissage	+/- Apprentissage

TABLE 2.3 – Comparaison des joint ventures internationales (IJV)

Les alliances stratégiques entre des firmes du Nord et des entreprises du Sud ne sont pas sans poser des problèmes en termes de perceptions, de partage des résultats, de contrôle de management et de transferts technologiques. À titre d'illustration, nous pouvons citer les résultats de deux enquêtes menées sur les alliances stratégiques euro-méditerranéennes par Bellon et al.(2001) [4] et celle d'Edouard (2003) sur les coopérations franco-libanaises. Dans la première enquête, les auteurs mettent en avant les perceptions différentes des deux types de partenaires quant à leurs relations coopératives. Selon les déclarations recueillies au cours des entretiens, certaines firmes européennes trouvent les relations avec leurs partenaires locaux «épuisantes» ; les actionnaires de certaines firmes locales pensent que leur partenaire européen les spolie. Des firmes qui tentent d'externaliser leur production déplorent le peu d'autonomie de leur sous-traitants ; et certaines firmes locales aimeraient bénéficier des conditions financières des filiales de leurs partenaires et non être traitées aux mêmes conditions financières que des fournisseurs ou des clients ordinaires. » (Bellon et al, 2001, p.10). Dans la seconde enquête, l'auteur examine les enjeux des transferts technologiques et de compétences entre les partenaires français et libanais. «Si le transfert technique est considéré par la firme locale comme une opportunité future d'acquisition d'un avantage concurrentiel, à l'inverse le transfert de compétences managériales est souvent vécu comme une contrainte imposée par le partenaire étranger, risquant de remettre en cause le fonctionnement traditionnel de l'entreprise.» (Edouard, 2003,

p12). Ces différences de perceptions sont à comparer avec les objectifs initiaux et les attentes des partenaires de la relation coopérative. Elles renvoient aussi aux capacités d'adaptation organisationnelle et aux engagements des deux alliés dans leur relation commune. D'autres études ont montré qu'il existe des différences nettes en termes de management et de détention de part capitalistique et par rapport au différentiel technologique ou à l'instabilité de ces relations (Lee, Beamish, 1995). Par exemple, les alliances dans les PVD semblent répondre à des exigences institutionnelles plutôt qu'à des compétences spécifiques [8]. Le différentiel technologique avec la firme locale y est très élevé alors que l'instabilité et l'insatisfaction des firmes multinationales dépassent souvent la moyenne des deux autres types de relation. En comparaison, ces indicateurs sont plutôt positifs lorsqu'il s'agit de relations coopératives impliquant des opérateurs issus de la même catégorie de pays ou celles entre des industriels des NPI et ceux des PVD. D'ailleurs, dans cette dernière configuration, l'instabilité est très faible et l'insatisfaction de l'entreprise étrangère modérée, alors même que le différentiel technologique y est élevé. Dans leur ensemble, ces résultats renseignent sur deux éléments importants : d'abord, ils permettent d'appréhender la complexité du management des coopérations internationales, notamment lorsque les partenaires ont des profils stratégiques distincts ; ensuite, ils montrent l'importance relative de certains déterminants dans le processus d'évolution de la coopération (objectifs initiaux, apprentissage et transferts technologiques, contrôle du management, etc.). Les relations coopératives dans le secteur agroalimentaire en Méditerranée s'inscrivent aussi dans le cadre des alliances stratégiques Nord-Sud. Elles présentent néanmoins deux autres types de spécificités : celles liées au secteur et à la nature du produit agroalimentaire et celles relatives à la région méditerranéenne. Les pays méditerranéens partagent certaines caractéristiques communes par rapport aux habitudes et au régime de consommation alimentaire (modèle méditerranéen de «Crète»). Cependant, cet espace géographique est aussi marqué par plusieurs spécificités tant des industries agroalimentaires et de l'ouverture commerciale que des stratégies des firmes alimentaires multinationales (Ayadi et al, 2006). D'autre part, de fortes disparités existent

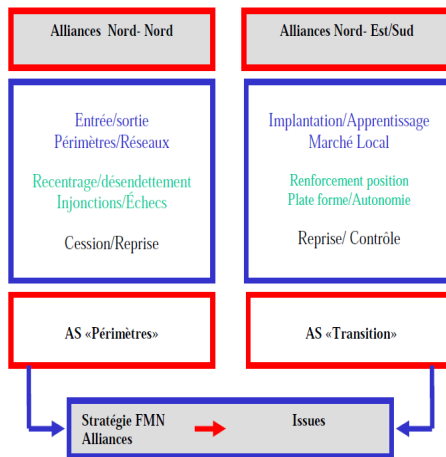
sur le plan des performances de ces industries ou de l'attractivité sectorielle des investissements directs à l'étranger, aussi bien entre les trois sous ensembles (Nord, Est et Sud de la Méditerranée) qu'à l'intérieur de chacun d'entre eux (Cheriet, Tozanli, 2007). Le dynamisme actuel des alliances stratégiques, dans le secteur agroalimentaire en Méditerranée, peut avoir aussi pour explication l'implantation récente des firmes multinationales de la grande distribution dans certains pays de l'Est et du Sud de la Méditerranée. Les alliances stratégiques avec des entreprises agroalimentaires locales constituent ainsi une réponse à «une rupture forte qui appelle à des partenariats dans l'industrie pour satisfaire des cahiers des charges exigeants en qualité, volume, délais de livraison pour les PME locales». (Bencharif et al, 2002, p. 33). Trois caractéristiques majeures déterminent les relations coopératives agroalimentaires en Méditerranée :

- la plupart des opérations de coopérations internationales dans la région sont l'oeuvre de grandes firmes multinationales qui cherchent à la fois à s'implanter sur des marchés où la demande est en forte croissance et à travers lesquels elles tentent d'anticiper des échéances géopolitiques régionales (création de la zone de libre-échange, accord d'association, et construction euro-méditerranéenne) ;
- les coopérations inter-entreprises dans le secteur agroalimentaire répondent à des logiques distinctes selon que les alliances sont localisées au Sud et à l'Est ou dans les pays du Nord de la Méditerranée (cf. infra et figure ci-dessous) ;
- à quelques rares exceptions (branches des conserves par exemple), ces coopérations internationales visent les marchés domestiques des pays d'accueil ou l'établissement de plateformes d'exportation et d'expansion à une échelle régionale réduite. Les facteurs de croissance de la demande (démographie, urbanisation, pouvoir d'achat) prennent ainsi une importance particulière, alors que le recours à ce type de coopération se justifie au moins par la connaissance des marchés d'accueil des partenaires

locaux.

Les comportements compétitifs de certaines firmes alimentaires et la recherche du «leadership mondial» poussent les groupes agroalimentaires à adopter des manoeuvres de «premiers entrants» afin d'éviter les risques de sélection adverse dans le choix des partenaires locaux potentiels (Lynch, 2006). Une enquête a été menée auprès des partenaires impliqués dans 105 alliances stratégiques agroalimentaires en Méditerranée entre d'une part, des firmes multinationales et d'autre part, des industriels locaux. Cette enquête qui visait à identifier les déterminants des issues des relations coopératives asymétriques avait examiné les relations établies dans la région entre 1986 et 2006 (pour une description complète, Cheriet, 2009). Un des résultats obtenus avait permis de caractériser deux logiques coopératives distinctes selon que l'alliance était basée au Nord ou à l'Est et au sud de la Méditerranée.

- Dans le premier cas, les alliances visent à gérer le portefeuille d'alliances de la firme multinationale et de ses options stratégiques de recentrage ou de désendettement. La fin de coopération se faisant soit par cession, soit par la reprise des parts de capital par la firme.
- Dans la seconde configuration, les alliances visaient un apprentissage institutionnel et des pratiques commerciales afin de faciliter l'implantation de la multinationale. L'issue de la relation, qui durait en moyenne moins de cinq années, était la reprise des parts capitalistiques ou la prise de contrôle de la part de la firme multinationale pour renforcer sa position régionale ou faire de son ancienne coopération une plateforme d'exportation. Dans les deux cas, les issues des alliances étaient fortement déterminées par la stratégie adoptée par la grande firme.



Un des enseignements de cette enquête était qu’il existait un potentiel important de développement des coopérations entre les PME des deux rives de la Méditerranée. L’offre et la demande existent de part et d’autre (le rapport d’étape IPEMED, Cheriet, Rastoin,2009). Cela pourrait s’accompagner d’un transfert technologique plus significatif et à terme à une restructuration des filières agroalimentaires. Pour notre part, notre travail s’inscrit, sur le plan théorique, dans l’optique de l’analyse stratégique des coopérations. Nous tenterons de répondre aux questions liées aux motivations des partenaires potentiels et à l’existence d’opportunités et d’entraves à la coopération inter-entreprises (Meschi 2004, Cheriet et al, 2008). Ainsi, les enjeux de cette coopération future se situent au niveau de la détermination des besoins et des opportunités de partenariats ainsi que l’identification des difficultés pouvant entraver de telles démarches collaboratives. L’enquête BOCAM menée auprès des industriels agroalimentaires dans cinq pays méditerranéens s’inscrit dans ce sens.

2.8 Profils des partenaires recherchés Nord et Sud

En nous attardant sur la question des profils de partenaires recherchés, nous avons pu constater que les besoins, en termes de transferts technologiques et d’intégration des activités des filières, prenaient le pas sur les objectifs purement commerciaux ou d’implantation et ce, quel que soit le degré d’intensité de la recherche de nouveaux partenaires. Lorsque cette comparaison s’effectue par pays, l’intensité des besoins tech-

nologiques s'exprime pour l'Algérie et le Maroc. Elle s'estompe partiellement au profit d'objectifs commerciaux pour la Tunisie. Les entreprises françaises expriment quant à elles, des besoins en termes d'implantation, de représentations commerciales et de débouchés sur les marchés maghrébins, même si elles se disent prêtes à accompagner la mise à niveau des processus de production de leurs partenaires potentiels des pays du Sud. Un cas particulier concerne la filière «volaille». Les besoins exprimés en termes de partenariats internationaux des entreprises du Sud concernent à la fois des objectifs commerciaux (accès aux marchés européens ou maghrébins, renforcement des parts de marchés) et des objectifs technologiques, souvent liés aux questions de normes de qualité et d'optimisation de l'outil de production. Cette filière se caractérise par une forte activité de recherche de nouveaux partenaires. A l'opposé, l'intensité de la recherche de nouvelles coopérations paraît faible pour les filières céréales et lait, alors que les besoins technologiques exprimés par les entreprises du Sud paraissent très importants.

2.9 Conclusion

À travers ce chapitre nous avons fait une synthèse de la littérature pertinente de nos concepts-clé à l'instar du transfert technologique, la collaboration technologique ,les transferts technologiques dans les pays en voie de développement et les pays développés. Nous avons présenté aussi une étude qui détermine les besoins, les opportunités et les difficultés qui entravent de telles relations coopératives agricoles.

CHAPITRE 3

APPLICATION DES JEUX SÉQUENTIELS DANS LES TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES ENTRE LES PAYS DÉVELOPPÉS ET MOINS DÉVELOPPÉS

3.1 Introduction

Le problème du transfert de technologie a été largement discuté dans le contexte de l'économie du développement il est généralement admis que les nouvelles inventions et innovations ont lieu principalement dans les pays développés (PD) et qu'au fil du temps les technologies relativement obsolètes trouvent leur place en développement et dans les pays moins développés (PMD). Ces derniers considèrent l'investissement direct à l'étranger¹ (IDE) et le transfert international de technologie comme un des moyens importants d'acquérir des connaissances auprès du reste du monde. Par conséquent, la littérature économique sur ce sujet se concentre principalement sur le type de technologie, obsolète ou nouvelle, susceptible d'être transférée [21] ou sur la façon dont la politique gouvernementale ou industrielle devrait être formulée pour maximiser

1. Les investissements directs à l'étranger, ou investissements directs étrangers, sont les mouvements internationaux de capitaux réalisés pour créer, développer ou maintenir une filiale à l'étranger ou pour exercer le contrôle ou une influence significative sur la gestion d'une entreprise étrangère.

ser le rendement de l'acquisition de connaissances à partir de l'investissement étranger ([?], [23]). Les fondements stratégiques de la coopération entre les entreprises des pays développés (désormais PD) et les entreprises des pays moins développés (désormais PMD) ont été rarement modélisés. Un article qui considère les incitations au transfert de technologie dans un contexte non coopératif est celui de Marjit (1990)([22]), dans lequel une entreprise étrangère transfère la technologie puis entre en concurrence avec le pays d'origine parce que la collusion² n'est pas possible.

Dans les dernières années, le Transfert technologique (TT) est souvent le résultat de la création d'une entreprise commune (joint-venture) et il est rare qu'une entreprise étrangère vend une technologie à une entreprise locale et entre sur le marché local immédiatement après. En outre, dans les modèles de coopération en Recherche et Développement (R&D) fondés sur la théorie des jeux, les innovations peuvent être créées soit par le développement interne, soit par la coopération avec d'autres entreprises. En d'autres termes, les entreprises ne peuvent pas acheter d'informations relatives à l'innovation, car les connaissances ou l'artefact à créer sont supposés être inconnus à l'origine la période considérée.

Dans ce chapitre une synthèse bibliographique a été réalisée afin d'étudier les transferts technologiques entre les pays développés et en voie de développements

3.2 Modèle de Marjit 1988

Dans son modèle, ils ont supposé qu'il existe un monopoleur dans le pays développé (PD). Ce dernier a accès à un nombre (n) de technologies.

Le coût total de production de x unités est donné par $C_i = W.a_i x^2$, Où W désigne le taux de salaire en vigueur dans le pays. Par conséquent, le coût marginal, $mc_i = 2.W.a_i x$.

Supposons que nous puissions classer les technologies de telle sorte que pour tout $x > 0$, $mc_1 < mc_2 < \dots < mc_i$.

2. Lorsque des firmes sur un marché s'entendent pour réaliser des profits supérieurs aux profits "normaux" qu'elles devraient obtenir en situation de concurrence, on parlera de collusion ou d'entente implicite.

La distribution optimale de la production entre les différentes usines suggère une production plus importante pour une meilleure technologie.

Il convient de noter un point compte tenu de l'hypothèse sur la structure des coûts, chaque technologie, sera utilisée comme résultat de la décision de maximisation du profit.

Jusqu'à présent, nous avons discuté du cas d'une économie fermée. Supposons maintenant que le monopoleur obtienne une licence pour installer une usine dans un pays moins développé (PMD). Un PMD se distingue d'un PD à deux égards :

- (a) Le taux de salaire dans le sud est inférieur au taux de salaire dans le nord.

Soit W^* le taux de salaire du PMD, $W > W^*$.

- (b) La main d'oeuvre des PMD est en général moins productive que celle des PD.

Les auteurs ont construit un modèle très simple de production avec les possibilités de transfert de technologie. Ils ont négligé toute asymétrie du côté de la demande entre le nord et le sud. Le résultat principale de ce modèle suggère que même dans une situation parfaitement certaine et sans risque, il peut ne pas être rentable pour un monopoleur de transférer tous les savoir-faire disponibles vers une économie à bas salaires, le modèle est : $\alpha_1 + t \setminus \alpha_1 > \alpha_2 + t \setminus \alpha_2 > \dots > \alpha_n + t \setminus \alpha_n$

3.3 Modèle de Marjit 1989

Le but de ce modèle est d'utiliser un simple cadre duopolistique de Cournot-Nash³ pour se concentrer sur certaines possibilités intéressantes découlant du comportement de deux entreprises asymétriques intéressantes.

Nous avons deux entreprises 1 et 2. L'entreprise 1 a un coût marginal constant, C_1 , pour produire un bien homogène, et C_2 représente le coût marginal de la seconde entreprise homogène; $C_1 < C_2$.

Les entreprises choisissent des quantités comme stratégies. Le transfert de technologie est défini comme un transfert de connaissances incorporé dans la fonction de coût

3. Pour plus de détails sur ce type de concurrence, voir la thèse de magister de Sait [36]

marginal.

Nous supposons que la firme 1 connaît toutes les technologies telles que $C \in [C_1, C_2]$. Cependant, la technologie la mieux connue de l'entreprise 2 est C_2 . Soit $\pi(C_1, C_2)$ la fonction de profit de Nash de forme réduite pour la ième entreprise, $i = 1, 2$. Le prix des technologies est payé en termes de profits et il n'y a pas de marché des capitaux. Si P est le prix recherché par la firme 1, alors ce qui suit doit être vrai. $\pi_1(C_1, C_1) + P_s \geq \pi_1(C_1, C_2)$

Cependant, elle peut demander un prix P pour compenser cette perte c'est l'intuition derrière. De même, si P , est le prix offert par l'entreprise 2, alors $\pi_2(C_1, C_1) - P_b \geq \pi_2(C_1, C_2)$

Dans ce modèle, l'auteur a essayé de nous concentrer sur le transfert de technologie d'une entreprise plus efficace vers une entreprise moins efficace lorsque les résultats collusoires ne sont pas durables. Le modèle est :

$$\bar{P}_b - \bar{P}_s > 0 \Rightarrow \pi_2(C_1, C_1) + \pi_2(C_1, C_1) > \pi_1(C_1, C_2) + \pi_2(C_1, C_2)$$

3.4 Modèle de Shyama V. Ramani 2000

La plupart des études existantes sur le transfert de technologie Nord-Sud ([21], [22], [23], ...) ne font cependant pas de distinction entre les différentes formes de transfert de technologie, ni n'expliquent les « critères de sélection des partenaires » et la « conception des contrats » qui soutiennent une telle coopération internationale. Cela pourrait être dû au fait que jusqu'à récemment, dans la plupart des pays en développement, les entreprises locales ne pouvaient pas librement engager des coopérations technologiques avec des firmes étrangères pour le transfert de technologie. Les informations sur les entreprises étrangères n'étaient pas facilement accessibles et les engagements contractuels étaient souvent soumis à des réglementations gouvernementales contraignantes. Ramani (2000) a proposé le premier modèle original de jeu théorique modélisant la coopération technologique entre les entreprises des Pays Développés et des Pays Moins Développés, où elles peuvent choisir entre "l'achat de technologie " et

"la collaboration" dont l'objectif est d'examiner les questions suivantes :

1. Dans quelles conditions une entreprise de PMD choisira-t-elle de coopérer avec une entreprise de PD ?
2. Si la coopération est choisie, dans quelles conditions "l'achat de technologie" aura-t-il lieu et dans quelles conditions "la collaboration" aura-t-elle lieu ?
3. Quels sont les critères de sélection des partenaires, c'est-à-dire quel est le niveau d'asymétrie des compétences technologiques qui peut être toléré dans un partenariat dans toute forme de coopération ?
4. Dans le cadre d'une collaboration, qu'est-ce qui détermine la proportion (proportion d'équité) dans laquelle le revenu généré est partagée entre les deux entreprises ?

3.4.1 Description du modèle

- Considérons une entreprise PMD et une entreprise PD qui peuvent éventuellement s'engager dans une coopération technologique. L'entreprise PD a des connaissances qui sont considérées comme valant V par les deux entreprises.
- Les entreprises PMD et PD se caractérisent par leur compétence technologique spécifique, elle est donnée par la probabilité de commercialiser avec succès l'innovation associée à V sur le marché des PMD.
- Soit Π le profit associé à la commercialisation réussie de V sur le marché du PMD. Le transfert de technologie peut être examiné comme un **jeu séquentiel** dans lequel l'entreprise du PMD choisit d'abord de solliciter la société PD, et la société PD à son tour accepte ou refuse.
- Étape 1 : En tant que premier joueur, la firme PMD dispose de trois stratégies par lesquelles elle peut tenter de créer l'innovation associée à la base de connaissances V ; soit par :
 1. la « *R&D interne* » ;
 2. un « *achat* » technologique ;

3. une « *collaboration* » technologique.

Ces deux dernières stratégies représentent les deux options organisationnelles selon lesquelles les entreprises PMD et PD peuvent coopérer.

- Étape 2 : la société PD lorsqu'elle est sollicitée, elle a à son tour deux stratégies :
 1. soit elle accepte (c.-à-d. dit « **oui** »)
 2. ou elle refuse (c.-à-d. dit « **non** »).

Si l'entreprise PD est d'accord, les deux entreprises négocient certaines variables qui déterminent la division du profit attendu Π . Puis le jeu se termine.

- Soit P_{PMD_1} la probabilité que l'entreprise PMD développe l'innovation de manière indépendante sans coopération avec la firme PD. Ainsi, P_{PMD_1} représente la compétence technologique existante de l'entreprise du PMD. Désormais, l'entreprise PMD peut également acheter les informations associées à V sous la forme d'un produit tangible tel qu'une licence ou un plan. Cependant, dans le cadre d'un achat de technologie, le risque total de créer ou de reconcevoir l'innovation aux conditions du marché du PMD est assumé par l'entreprise du PMD.
- Du point de vue de l'entreprise PD, si elle vend la licence ou le plan à un prix P , elle gagne P et si elle ne vend pas la licence, elle gagne 0.
- Chaque fois que la firme PMD obtient des informations d'une firme PD, sa compétence technologique change et la probabilité de succès de la firme PMD devient P_{PMD_2} . Ainsi, P_{PMD_2} peut être considéré comme la capacité d'apprentissage de l'entreprise PMD.
- Enfin, la firme PMD peut solliciter une firme PD pour se collaborer avec elle. Dans ce cas, la firme PMD n'achète rien. Elle invite la firme PD à investir son savoir V et à créer en commun l'innovation adaptée au marché des PMD avec la firme PMD.
- En retour, la firme PMD propose de partager les bénéfices générés par l'innovation, la proportion $(1 - \alpha)$ allant à la firme PD où $\alpha \in [0, 1]$.
- Du point de vue de l'entreprise PD, si elle dit "**oui**", elle peut gagner $(1 - \alpha)$ du profit attendu Π ; et si elle dit "**non**", elle peut essayer d'investir ses connaissances V dans une autre collaboration. Donc, $(\alpha, (1 - \alpha))$ peut être considéré comme la participation

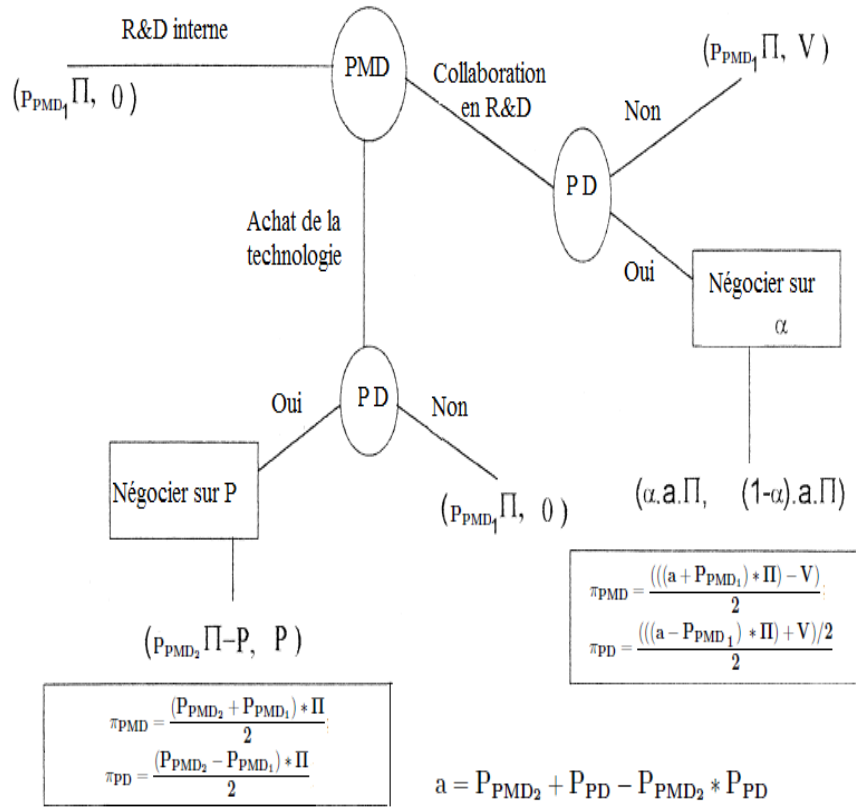
au capital de l'entreprise commune (ou la joint-venture) de l'entreprise PMD et de l'entreprise PD respectivement.

- Soit P_{PD} la probabilité pour que l'entreprise étrangère PD réussisse seule à "reconcevoir" l'innovation aux conditions du marché PMD.

- Supposons que P_{PMD_2} et P_{PD} sont indépendantes et qu'il n'y a pas de problème d'aléa moral, la probabilité de succès de la joint-venture est $(1 - (1 - P_{PMD_2})(1 - P_{PD}))$ ou $(P_{PMD_2} + P_{PD} - P_{PMD_2} * P_{PD})$.

Ainsi, la compétence technologique de l'alliance ou de l'entreprise commune est supérieure à la probabilité de succès à la fois de l'entreprise PMD après achat d'informations, P_{PMD_2} , et à la probabilité P_{PD} de la firme PD. Cela révèle que la collaboration est une arme à double tranche pour les deux entreprises, car si elle augmente la probabilité de succès, elle implique également un partage des bénéfices. Dans ce cas, les bénéfices de la collaboration pour l'entreprise PMD et l'entreprise étrangère PD sont $[\alpha(P_{PMD_1} + P_{PD} - P_{PMD_2} \cdot P_{PD})\Pi]$ et $[(1 - \alpha)(P_{PMD_1} + P_{PD} - P_{PMD_2} \cdot P_{PD})\Pi]$, respectivement.

Le jeu de transfert de technologie entre un pays développé et moins développé est illustré dans la Figure 3.1.



Les vecteurs dans les cases représentent les paiements après négociation.

FIGURE 3.1 – Jeu de transfert de technologie entre un pays développé et moins développé

Deux hypothèses importantes sont faites pour simplifier le jeu afin de se concentrer sur le problème de sélection des partenaires et les incitations à la coopération.

hyp1 Tous les paramètres constituant le jeu sont connus des deux entreprises (jeu à information complète).

hyp2 Il n’y a pas d’aléa moral de la part de l’entreprise étrangère ou de la société PMD. L’entreprise étrangère n’a aucune incitation à commercialiser l’innovation seule sur le marché des PMD, c.-à-d. $\Pi * P_{PD} < V$, et la société PMD ne peut revendre la technologie à aucune autre entreprise ni vendre le produit en dehors du marché PMD.

hyp3 La firme PMD commence le jeu.

-Dans le cas d'un "**achat**" de technologie, les entreprises négocient ensuite le prix de la technologie P .

-Dans le cas d'une "**collaboration**", elles négocient la proportion α dans laquelle le bénéfice généré par Π doit être partagé.

Afin de résoudre le problème de **négociation par rapport à P et α** , nous considérons la solution théorique du jeu la plus simple, à savoir la solution de négociation de Nash ([29], [17]). Les points de désaccord sont considérés comme les gains associés aux joueur lorsque la firme étrangère PD dit « non » lorsqu'elle est sollicitée par la firme PMD. Cela signifie que pour les deux entreprises, nous considérons d'abord la différence entre ce qu'elles obtiendraient si elles concluaient une transaction et ce qu'elles obtiendraient si elles n'étaient pas d'accord et ne pouvaient pas conclure la transaction. Ensuite, la valeur d'équilibre de la variable négociée est trouvée en maximisant le produit de la différence des deux gains par rapport à la variable en cours de négociation (voir section 7 du chapitre 1).

On peut noter qu'ils sont différents sous les deux formes de transfert de technologie pour la firme étrangère, comme expliqué ci-dessus.

- Soit π_{PMD} , π_{PD} les gains de l'entreprise PMD et de l'entreprise PD respectivement et soit α la part de Π allant à l'entreprise PMD.

Ainsi dans l'équilibre de Nash, le prix négocié P^* est la solution de l'équation (3.1) et et que la part négociée α^* de l'entreprise PMD est la solution de l'équation (3.2).

$$\max_{P \geq 0} (P_{PMD_2} * \Pi - P - P_{PMD_1} * \Pi) * P, \quad (3.1)$$

$$\max_{\alpha \in [0,1]} [(\alpha * (P_{PD} + P_{PMD_2} - P_{PD} * P_{PMD_2}) * \Pi - P_{PMD_1} * \Pi)] \times [(1 - \alpha) * (P_{PD} + P_{PMD_2} - P_{PD} * P_{PMD_2}) * \Pi - V] \quad (3.2)$$

Ce qui nous donne :

$$P^* = \frac{\Pi * (P_{PMD_2} - P_{PMD_1})}{2} \quad (3.3)$$

$$\alpha = \frac{\Pi(P_{PMD_2} + P_{PD} - P_{PMD_2} * P_{PD} + P_{PMD_1}) - V}{2 * \Pi * (P_{PMD_2} + P_{PD} - P_{PMD_2} * P_{PD})} \quad (3.4)$$

Nous obtenons ainsi la structure suivante des gains après négociation (également donnée dans la FIGURE 3.1).

– Lorsque le PMD "commercialise seul" :

$$\{\pi_{PMD} = P_{PMD_1} * \Pi; \pi_{PD} = 0\} \quad (3.5)$$

– Lorsque le PMD et l'entreprise du PD coopèrent par le biais d'un "achat de technologie" :

$$\left\{ \pi_{PMD} = \frac{(\mathbf{P}_{PMD_2} + \mathbf{P}_{PMD_1}) * \Pi}{2}; \pi_{PD} = \frac{(\mathbf{P}_{PMD_2} - \mathbf{P}_{PMD_1}) * \Pi}{2} \right\} \quad (3.6)$$

– Lorsque le PMD et l'entreprise du PD coopèrent par le biais d'une "collaboration", les profits sont donnés respectivement par :

$$\left\{ \pi_{PMD} = \frac{(((\mathbf{a} + \mathbf{P}_{PMD_1}) * \Pi) - \mathbf{V})}{2}; \pi_{PD} = \frac{(((\mathbf{a} - \mathbf{P}_{PMD_1}) * \Pi) + \mathbf{V})/2}{2} \right\} \quad (3.7)$$

où $\mathbf{a} = \mathbf{P}_{PMD_2} + \mathbf{P}_{PD} - \mathbf{P}_{PMD_2} * \mathbf{P}_{PD}$

L'équilibre de Nash pour le jeu séquentiel présenté dans la figure (3.1) est trouvé par induction en arrière et les résultats suivants peuvent être dérivés par la suite.

Remarque 3.1. 1. *Pour une entreprise étrangère, si une entreprise PMD propose d'acheter une technologie, elle gagne plus en vendant la technologie qu'en refusant.*

2. *Pour une entreprise étrangère, le gain de la collaboration technologique est toujours plus élevé que celui de l'achat de technologie.*

3. *Pour une entreprise PMD, l'achat de technologie n'est préférable au développement interne que lorsque $P_{PMD_2} > P_{PMD_1}$.*

Proposition 3.1. (*Type de transfert*)

1.1 le choix du « type de transfert » est fonction de la compétence technologique de l'entreprise étrangère PD (représentée par P_{PD}), de la capacité d'apprentissage de l'entreprise PMD (représentée par P_{PMD_2}) et du secteur dans lequel s'inscrit la coopération (V, Π).

Soit C^{buy} l'ensemble représentant (P_{PMD_2}, P_{PD}) sous lequel l'entreprise PMD préfère initier un achat de technologie plutôt qu'une collaboration et l'entreprise étrangère vend la technologie.

Soit C^{collab} l'ensemble des (P_{PMD_2}, P_{PD}) sous lequel l'entreprise PMD préfère initier une collaboration technologique et l'entreprise étrangère est d'accord. Alors,

$$C^{buy} = \{(P_{PMD_2}, P_{PD}) \mid P_{PD} * (1 - P_{PMD_2}) < \frac{V}{\Pi}\} \quad (3.8)$$

$$C^{collab} = \{(P_{PMD_2}, P_{PD}) \mid P_{PD} * (1 - P_{PMD_2}) > \frac{V}{\Pi}\} \quad (3.9)$$

1.2 Plus la compétence technologique de l'entreprise étrangère P_{PD} est élevée, plus la probabilité de collaboration technologique est élevée ;

1.3 Plus la capacité d'apprentissage de l'entreprise PMD, P_{PMD_2} est élevée, plus la probabilité d'achat de technologie est élevée ;

1.4 Plus le rapport entre le contenu de connaissances V impliqué dans un secteur et sa taille de marché Π est élevé, plus la probabilité d'achat d'une technologie est élevée.

Preuve de la Proposition 3.1

On peut noter que si l'entreprise étrangère PD est susceptible de dire « non » à une collaboration, l'entreprise PMD ne la sollicitera jamais (car alors il vaut mieux qu'elle achète de la technologie). Ainsi, une entreprise PMD préférera initier un achat de technologie plutôt qu'une collaboration technologique si l'une des deux conditions suivantes est remplie :

1. l'entreprise étrangère refuse de collaborer parce que sa rémunération est plus élevée lorsqu'elle dit « non » à une collaboration plutôt que lorsqu'elle dit « oui » ; c'est à dire.,

$$\begin{aligned}
 \frac{((a - P_{PMD-1}) * \Pi) + V}{2} &< V & (3.10) \\
 a - \frac{V}{\Pi} &< P_{PMD_1} \\
 a - \frac{V}{\Pi} &< P_{PMD_2} \\
 P_{PD} * (1 - P_{PMD_2}) &< \frac{V}{\Pi}
 \end{aligned}$$

2. Ou même si l'entreprise étrangère PD accepte de collaborer, l'entreprise PMD gagne plus en initiant un achat de technologie plutôt qu'une collaboration ; c'est à dire.,

$$P_{PD} * (1 - P_{PMD_2}) > \frac{V}{\Pi} \quad (3.11)$$

preuve Les deux conditions ci-dessus nous donnent la proposition. De l'équation (3.9) on peut aussi déduire que C^{collab} est non vide si et seulement si $V < \Pi$.

Les preuves de (1.2) – –(1.4) découlent directement des définitions de C^{collab} et C^{buy} .

Corollaire 3.1. *Il n'y a pas de transfert de technologie entre les deux firmes lorsque $(P_{PMD_2}, P_{PD}) \notin C^{collab}$ et $P_{PMD_2} = P_{PMD_1}$.*

Preuve du Corollaire 3.1

Lorsque $(P_{PMD_2}, P_{PD}) \notin C^{collab}$, la collaboration technologique n'est pas possible. Cependant, lorsque $P_{PMD_2} = P_{PMD_1}$, la valeur des informations provenant de l'achat de technologie est nulle. Dans ce cas, l'achat de technologie n'a également aucune valeur pour l'entreprise PMD.

Cela nous conduit ensuite à la partition suivante de l'espace (P_{PMD_2}, P_{PD}) comme le montre la FIGURE 3.2. Trois régions peuvent être distinguées. Lorsque $(P_{PMD_2}, P_{PD}) \notin C^{collab}$ et $P_{PMD_2} > P_{PMD_1}$, il y a un achat de technologie. Quand $(P_{PMD_2}, P_{PD}) \in C^{collab}$, il y a collaboration. Sinon, il n'y a pas de transfert de technologie.

Proposition 3.2. *Sélection du partenaire dans un transfert de technologie*
Dans tout transfert de technologie, la firme du pays développé préfère coopérer avec la firme PMD qui a la capacité d'apprentissage la plus élevée (c'est-à-dire la firme

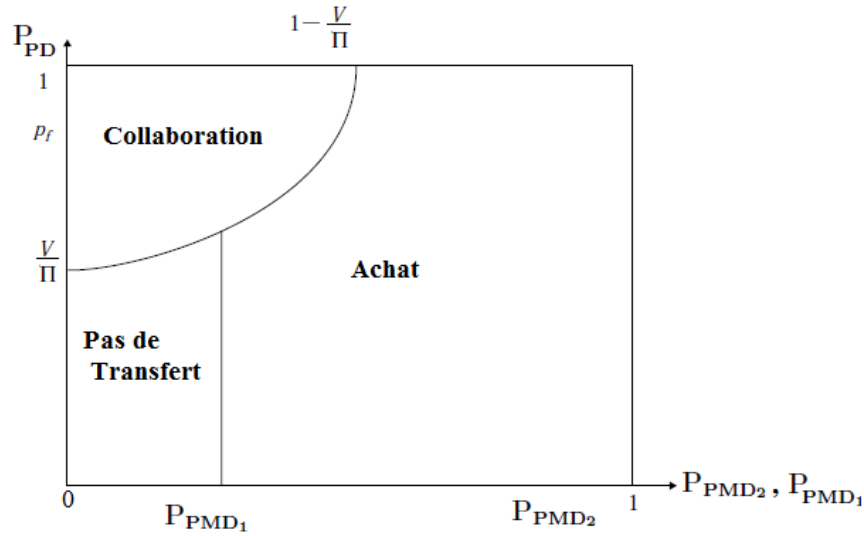


FIGURE 3.2 – Domaine du transfert de technologie

PMD avec la P_{PMD_2} la plus élevée). Dans la collaboration technologique, la firme PMD préfère coopérer avec la firme étrangère la plus compétente (c'est-à-dire la firme étrangère avec le P_{PD} le plus élevé).

Preuve de la proposition 3.2

Dans le cadre d'un achat de technologie et d'une collaboration, le gain de la firme étrangère augmente avec une capacité d'apprentissage plus élevée, P_{PMD_2} , de la firme PMD . Par conséquent, la firme étrangère PD préfère s'associer avec la firme PMD qui présente le P_{PMD_2} le plus élevé. De même, dans une collaboration, le gain de la firme PMD augmente avec la compétence de reconception de la firme étrangère PD et, par conséquent, elle préfère coopérer avec la firme étrangère la plus compétente (c'est-à-dire avec la plus haute P_{PD}). Les dérivées appropriées des gains après substitution de la solution de négociation de Nash de P^* et α^* sont données ci-dessous et on peut voir que la proposition en découle directement.

Dans un achat de technologie : $\frac{d\pi_{PD}}{dP_{PMD_1}} < 0$, $\frac{d\pi_{PD}}{dP_{PMD_2}} > 0$, $\frac{d\pi_{PD}}{dP_{PD}} = 0$

Dans une collaboration : $\frac{d\pi_{PD}}{dP_{PMD_1}} < 0$, $\frac{d\pi_{PD}}{dP_{PMD_2}} > 0$, $\frac{d\pi_{PD}}{dP_{PD}} > 0$ preuve

Proposition 3.3. *Sur la prise de participation dans une collaboration technologique*

La participation étrangère au capital $(1 - a)$ sera plus élevée pour :

1. Capacité d'apprentissage plus élevée de l'entreprise PMD (P_{PMD_2});
2. Compétence plus élevée aussi de l'entreprise étrangère PD (P_{PD})
3. Valeur plus élevée des connaissances V ; and
4. Bénéfice attendu Π faible.

Preuve de la proposition 3.3 En prenant les dérivées de α^* obtenues dans l'équation (3.4) ci-dessous, nous obtenons la proposition 3 :

$$d\alpha/dP_{PMD_1} > 0, \quad d\alpha/dP_{PMD_2} < 0, \quad d\alpha/dP_{PD} < 0, \quad d\alpha/dV < 0, \quad d\alpha/d\Pi > 0.$$

preuve

3.4.2 Vérification du modèle théorique dans les secteurs indiens de la biotechnologie

L'article présenté ci-dessus [34] a étudié les fondements stratégiques qui ont soutenu la coopération internationale entre un pays moins développé et un pays développé. Une originalité méthodologique de cet article a été la construction d'un modèle théorique des jeux qui incarne le comportement des firmes indiennes et étrangères en tant qu'acteurs rationnels et la vérification de ce modèle avec des données réelles.

Afin de vérifier son modèle théorique représenté ci-dessus, Shyama. Ramani et al. [35], ont réalisé une enquête empirique dont l'objectif était d'examiner si une base de données pouvait être construite sur la collaboration étrangère dans les secteurs indiens de la biotechnologies et s'ils exploitent la base de données ainsi construite, peuvent-ils estimer des modèles empiriques de « type de transfert », « conception du contrat » et « critères de sélection des partenaires » pour vérifier les trois propositions présentées dans la section précédente.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les principaux travaux qui marquent la reconnaissance du rôle indispensable de la théorie des jeux dans les coopérations technologiques internationales. Plus particulièrement, nous avons détaillé la présentation du modèle Ramani [35] qui est considéré le seul modèle original modélisant la coopération technologique entre les entreprises des Pays Développés et des Pays Moins Développés. Ce modèle peut servir comme modèle de référence pour des applications réelles, d'ailleurs la première application a été réalisée un an après par Ramani et al.[35] dans les secteurs indiens de la biotechnologie.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Dans ce mémoire nous avons réalisé une synthèse des principaux travaux concernant l'application de la théorie des jeux (notamment séquentiel) dans les transferts technologiques. Nous nous sommes focalisés surtout sur les travaux modélisant les coopérations technologiques entre les pays développés et les pays moins développés. La plupart des études existantes ([21], [22], [23], ..) sur le transfert de technologie Nord-Sud ne distinguent les différentes formes de transfert de technologie, ou expliquent le « partenaire critères de sélection » et « conception du contrat » qui soutiennent une telle coopération internationale. Cela pourrait être dû au fait que jusqu'à récemment, dans la plupart des pays en développement, les entreprises locales ne pouvaient pas librement initier des alliances stratégiques avec des entreprises étrangères pour le transfert de technologie. Les informations sur les entreprises étrangères n'étaient pas facilement accessibles et les engagements contractuels étaient souvent soumis à des réglementations gouvernementales contraignantes. Cependant, cette situation a considérablement changé dans les années 90 dans de nombreux pays en développement et l'incorporation de nouvelles technologies par le biais d'alliances internationales est devenue une option viable pour les entreprises des pays en développement. À cet égard, l'article de Ramani ([35], [1]) que nous avons détaillé dans le chapitre 3 a tenté de contribuer à l'étude du transfert de technologie aux firmes des pays en développement à travers une étude de cas de l'Inde, avec les secteurs

de la biotechnologie comme industrie de référence fondée sur la connaissance. Il a tenté de répondre aux questions suivantes : Quels sont les critères de choix d'un type de transfert initié, c'est-à-dire achat de technologie ou collaboration technologique ? Quels sont les critères de « sélection des partenaires » dans tout type de coopération du point de vue de la firme indienne et du point de vue de la firme étrangère ? Dans la collaboration technologique, quels sont les déterminants de la « conception du contrat » ou de la participation au capital des partenaires de l'alliance ? Quelles sont les caractéristiques distinctives de la coopération technologique des entreprises déjà actives dans les secteurs de la biotechnologie ?

En s'inspirant de cette synthèse de travaux et en particulier le travail de Ramani [?], notre deuxième objectif était la vérification des résultats de son modèle théorique ([35]) afin de répondre aux questions posées en haut par Ramani mais en les appliquant dans les coopérations technologiques agroalimentaire entre le nord et le sud (entre les pays du Maghreb et l'Union Européenne). Vu le manque de données concernant les caractéristiques de ces coopérations agroalimentaires Nord-Sud (concernant par exemple les probabilités de compétences de chaque partenaires, la probabilité d'apprentissage, les caractéristiques de chaque marché), malheureusement l'application dans ce secteur n'est possible de la réaliser dans le cas d'un mémoire de master. En effet, elle demande beaucoup d'enquêtes et du temps pour collecter le nombre nécessaires de données suffisantes pour estimer les probabilités du modèle.

En guise de perspectives, nous proposons :

- Refaire l'étude du modèle théorique de Ramani en supposant l'existence de 2 pays développés où ces derniers se font concurrence pour acquérir de nouveaux marchés économiques ;
- En relâchant l'une des hypothèses de son modèle ; et
- Ça serait intéressant de réaliser l'application dans le secteur agroalimentaire dans le cadre d'une thèse de doctorat.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] R.A. Ainuddin and al. Resource attributes and firm performance in international joint ventures. *Journal of World Business*, 42(1) :47–60, 2007.
- [2] M. A. Al-Obaidi. *International marketing : managerial and organisational factors associated with export success : the case of saudi arabian exporters of non-oil products*. 1999.
- [3] S. Béal and Y. Gabuthy. Théorie des jeux coopératifs et non coopératifs : application aux sciences sociales. Technical report, 2018.
- [4] S. Bellon, D. Desclaux, and V. Pichon. Innovation and research in organic farming : A multi-level approach to facilitate cooperation among stakeholders. 2010.
- [5] M. Benali. *Une modélisation des liens de coopération et des trajectoires d'évolution des réseaux d'entreprises*. PhD thesis, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne, 2005.
- [6] A. Bencharif and K. Belkahia. Les technopôles agroalimentaires dans les pays du maghreb. *Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches*, (64) :233–238, 2009.
- [7] F. Cheriet. *Instabilité des alliances stratégiques asymétriques : Cas des relations entre les firmes multinationales et les entreprises locales agroalimentaires en Méditerranée*. PhD thesis, Institut National d'Etudes Supérieures Agronomiques de Montpellier, 2009.

- [8] F. Cheriet and al. Les coopérations inter-entreprises agroalimentaires en méditerranée : Opportunités et difficultés des opérateurs industriels. *4èmes journées en sciences sociales INRA-SFER CIRAD, Agrocampus Ouest, Rennes*, pages 8–10, 2010.
- [9] F. Cheriet, J.L. Rastoin, et al. Partenariats stratégiques pour la sécurité alimentaire en méditerranée-psam : rapport d'étape 1 : état des lieux. 2009.
- [10] F. Cheriet and S. Tozanli. Essai de construction d'un score d'attractivité sectorielle des investissements directs étrangers. cas du secteur agroalimentaire du sud et de l'est méditerranéens. *Économie rurale. Agricultures, alimentations, territoires*, (302) :40–55, 2007.
- [11] A. A. Cournot. *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses*. 1838.
- [12] P. Dussauge, B. Garrette, and W. Mitchell. Learning from competing partners : Outcomes and durations of scale and link alliances in europe, north america and asia. *Strategic management journal*, 21(2) :99–126, 2000.
- [13] O. Hajjem, P. Garrouste, and M. Ayadi. Effets des innovations technologiques et organisationnelles sur la productivité : une extension du modèle cdm. *Revue d'économie industrielle*, (151) :101–125, 2015.
- [14] J.C. Harsanyi. The work of john nash in game theory. 1994.
- [15] P. J. J. Herings and R. J. Peeters. Stationary equilibria in stochastic games : Structure, selection, and computation. *Journal of Economic Theory*, 118(1) :32–60, 2004.
- [16] D. Jolly. *Alliances interentreprises : entre concurrence et coopération*. 2001.
- [17] E. Kalai and M. Smorodinsky. Other solutions to nash's bargaining problem. *Econometrica : Journal of the Econometric Society*, pages 513–518, 1975.
- [18] R. Laraki, J. Renault, and S. Sorin. *Bases Mathématiques de la théorie des jeux*. 2013.

- [19] D. Lynch. Conflict and reform in eastern europe : Peacekeeping in transnistria : Cooperation or competition ? 2006.
- [20] A. Mansour. Les transferts technologiques : le cas de la téléphonie mobile en tunisie. 2007.
- [21] S. Marjit. A simple model of technology transfer. *Economic Letters*, 26 :63–67., 1988.
- [22] S. Marjit. On a non-cooperative theory of technology transfer. *Economic Letters*, 26 :63–67, 1990.
- [23] S. Marjit, U. Broll, and I. Mallick. A theory of overseas joint ventures. *Economic Letters*, 47 :367–370, 1995.
- [24] K.D. Miller. Synaptic economics : competition and cooperation in synaptic plasticity. *Neuron*, 17(3) :371–374, 1996.
- [25] O. Morgenstern. The collaboration between oskar morgenstern and john von neumann on the theory of games. In *Theory of Games and Economic Behavior*, pages 712–726. 2007.
- [26] O. Morgenstern and J. Von Neumann. *Theory of games and economic behavior*. 1953.
- [27] H. Moulin. *Théorie des jeux pour l'économie et la politique*. Hermann, paris edition, 1981.
- [28] Y. Murat. *Introduction à la théorie des jeux*. Paris, Dunod, 2004.
- [29] J. F. Nash. The bargaining problem. *Econometrica*, 18, 1950.
- [30] J. F. Nash. Two-person cooperative games. *Econometrica*, 21 :128 –140, 1953.
- [31] J. F Nash et al. Equilibrium points in n-person games. *Proceedings of the national academy of sciences*, 36(1) :48–49, 1950.
- [32] T. Pénard. Choix de capacités et comportements stratégiques : une approche par la théorie des jeux répétés. *Annales d'Economie et de Statistique*, 46, 1997.
- [33] C. Rainer and H Gimbert. *Théorie des jeux : Modélisation mathématique et applications*. 2020.

- [34] S. V. Ramani. Technology cooperation between firms of developed and less-developed countries. *Economics Letters*, 68 :203–209, 2000.
- [35] S. V. Ramani, M. A. El-Aroui, and P. Audinet. Technology transfer : partner selection and contract design with foreign firms in the indian biotechnology sectors. *The Developing Economies*, 39(1) :85–111, 2001.
- [36] R. Sait. *Application de la théorie des jeux dans l'organisation industrielle. Thèse de Magister. Béjaïa*. PhD thesis, 2008.
- [37] M. O. Souman. *Essai d'analyse de la dynamique du transfert et de l'accumulation technologique par l'investissement direct étranger : cas de l'économie algérienne*. PhD thesis, 2015.
- [38] J. Svejnar and S. C. Smith. The economics of joint ventures in less developed countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 99(1) :149–167, 1984.
- [39] L. Walras. *Théorie mathématique de la richesse sociale*. 1883.

Résumé

Dans ce mémoire nous avons réalisé une synthèse des principaux travaux concernant l'application de la théorie des jeux, notamment les jeux séquentiels, dans les transferts technologiques entre les pays développés et les pays en voie de développement. Pour cela, nous avons d'abord présenté les concepts généraux sur le Transfert Technologique (définitions et généralités sur le Transfert Technologique, modèles et modes du Transfert de Technologie, les différentes formes du Transfert de Technologie. . .) et en particulier les outils internationaux de transfert de technologie entre les pays développés et les pays en voie de développement. Ensuite, nous avons donné quelques modèles de base de l'application des jeux dans la modélisation des transferts technologiques en détaillant le modèle Ramani (2000) qui est considéré le premier et le seul modèle original de jeu théorique modélisant la coopération technologique entre les entreprises des Pays Développés et des Pays Moins Développés.

Mots-clés : Jeux séquentiels, Equilibre de Nash, Transfert Technologique,

Abstract

In this paper we have summarized the main works concerning the application of game theory, especially sequential games, in technology transfer between developed and developing countries. To do so, we first presented the general concepts of Technology Transfer (definitions and generalities on Technology Transfer, models and modes of Technology Transfer, the different forms of Technology Transfer...) and in particular the international tools for Technology Transfer between developed and developing countries. Then, we gave some basic models of the application of games in modeling technology transfers by detailing the Ramani model (2000) which is considered the first and only original game theoretic model of technology cooperation between firms in Developed and Less Developed Countries.

Keywords : sequential games, Nash equilibrium, Technology Transfer