

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



Université Abderrahmane Mira de Béjaïa  
Faculté des Sciences Exactes  
Département de Recherche Opérationnelle

# MÉMOIRE DE MASTER

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Recherche Opérationnelle

Option : Modélisation Mathématique et techniques de décision.

Présenté par :

**TENSAOUT Djedjiga**

THÈME

*Valorisation des dattes d'Algérie par les signes de qualité et une dissuasion de la fraude. Approche par la théorie des jeux.*

Soutenu le lundi 08 juillet 2019, devant le jury composé de :

Prénom	Nom	Grade	Lieu d'exercice	
Yasmina	ZIANE	M.C.B	Université de Béjaïa	Présidente
Mohammed Said	RADJEF	Professeur	Université de Béjaïa	Promoteur
Abdelhakim	HAMMOUDI	Directeur de Recherche	INRA-ALISS France	Co-Promoteur
Nacim	NAIT MOHAND	M.A.B	Université de Béjaïa	Co-Promoteur
Lamia	MEZIANI-KHIMA	M.C.B	Université de Béjaïa	Examinatrice
Sofiane	TOUATI	M.A.A	Université de Béjaïa	Examineur

Béjaïa 2019

# *Remerciements*

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude.

Je voudrais tout d'abord exprimer toute ma reconnaissance à mon promoteur Monsieur **Radjef M.S**, mon encadreur Monsieur **Nait Mohand N**, et mon directeur de recherche Monsieur **Hammoudi A** pour m'avoir suivie durant la réalisation de ce mémoire, pour leur disponibilité et la patience dont ils ont fait preuve à mon égard, et pour leurs précieux conseils.

Je tiens également à remercier Madame **Ziane Y**, Madame **Meziani-Khima L**, et Monsieur **Touati S** qui ont eu l'amabilité d'examiner ce travail.

Enfin je remercie tous les membres de ma famille pour leur soutien constant et leur encouragement. \_\_\_\_\_

# *Dédicaces*

Je dédie ce mémoire

- ★ À mes parents qui ont été la plus grande source de soutien et d'encouragement durant mes années d'études.
- ★ À mes frères et ma soeur qui ont été à mes cotés durant la réalisation de ce travail et tout au long de mon parcours.
- ★ À tous ceux qui me sont chers .

## TABLE DES FIGURES

1.1	Structure de la filière datte Algérienne . . . . .	5
2.1	Structure de la filière . . . . .	24
2.2	Structure de la filière directe . . . . .	29
3.1	Schéma représentatif de la filière datte. . . . .	38
3.2	Effet du renforcement de la qualité des mauvaises dattes sur la qualité du mélange . . . . .	44
3.3	Effet de la diminution du quota sur la qualité des dattes . . . . .	45

# TABLE DES MATIÈRES

<b>Introduction générale</b>	<b>1</b>
<b>1 Aperçu sur la filière datte en Algérie</b>	<b>4</b>
1.1 Introduction	4
1.2 La production	6
1.3 Le stockage et la collecte	7
1.3.1 Le stockage	7
1.3.2 La collecte	8
1.4 Le conditionnement des dattes	8
1.4.1 La distribution	9
1.5 La consommation de dattes	9
1.6 L'exportation de dattes	10
1.7 Les organisations professionnelle et interprofessionnelles	11
1.7.1 Le conseil national interprofessionnel	11
1.7.2 L'association pour la protection et la valorisation de la dénomination DDNT	11
1.7.3 L'association nationales des exportateurs algériens	11
1.8 Problématiques de la filière dattes sur le marché intérieur	12
1.8.1 Problèmes phytosanitaires	12
1.8.2 Manque d'organismes de certification	12
1.8.3 Pratiques de fraude	13
1.9 Conclusion	13
<b>2 La théorie des jeux : concepts, définitions et applications</b>	<b>14</b>
2.1 Introduction	14
2.2 Le jeu	15

2.2.1	Les jeux coopératifs : . . . . .	15
2.2.2	Les jeux non coopératifs : . . . . .	15
2.3	Les concepts de solutions . . . . .	18
2.3.1	Équilibre de Nash . . . . .	18
2.3.2	Équilibre de Nash parfait en sous jeux . . . . .	19
2.4	Application . . . . .	20
2.4.1	Modèle de Mussa et Rosen . . . . .	20
2.4.2	Amélioration qualitative de l'offre alimentaire dans les PED et re- venu des petits détaillants : les effets d'une limitation de l'activité commerciale de la grande distribution . . . . .	23
2.4.2.1	Résultat . . . . .	34
2.5	Conclusion . . . . .	34
<b>3</b>	<b>Qualité des dattes dans un environnement caractérisé par la fraude.</b>	
	<b>Modèle d'analyse.</b>	<b>35</b>
3.1	Introduction . . . . .	35
3.2	Le modèle . . . . .	36
3.2.1	Hypothèses . . . . .	36
3.2.2	Le jeu . . . . .	39
3.3	Résolution du jeu . . . . .	39
3.3.1	Étape 3 : Décisions des consommateurs et formation de la demande	40
3.3.2	Étape 2 : Fixation des prix de vente sur le marché final . . . . .	40
3.3.3	Étape 1 : Décisions du producteur, fixation des prix de vente. . . . .	42
3.4	Effet du renforcement de la qualité des dattes de basse qualité et de la réduction du quota IG . . . . .	43
3.4.1	Effet du renforcement de la qualité des dattes de basse qualité . . . . .	43
3.4.2	Effet de réduction du quota de production . . . . .	44
3.5	Conclusion . . . . .	45
	<b>Conclusion générale</b>	<b>46</b>

# INTRODUCTION GÉNÉRALE

La filière dattes constitue l'un des piliers de développement de l'agriculture algérienne, avec une richesse de près de 19 millions de palmiers répartis sur les 170000 hectares des 16 wilayas du sud et près de 1000 variétés de dattes, elle génère 200000 emplois permanents et saisonniers.

La production de dattes a connu une dynamique de croissance positive autant sur le plan qualitatif que quantitatif avec un volume de production qui a presque doublé en l'espace de 13 années passant de 516229 tonnes en 2005 à 1.1 million de tonnes en 2018. Cette dynamique de croissance est le résultat d'efforts consentis aussi bien par les acteurs de la filière que par les pouvoirs publics et autres organismes (*INRAA, ITDAS, DSA*)<sup>1</sup> à travers la mise en place de différents programmes (*PNDA*<sup>2</sup>, *PNDAR*<sup>3</sup>, *Couloir vert*, *Credit Rfig*) et mesures (*mise en place du CIP, mise en place de l'IG DDNT*<sup>4</sup>, *amélioration des pratiques culturales et phytosanitaires*).

Cependant, il reste encore des barrières à surmonter en vue de l'exploitation complète des potentialités de cette filière. En effet, plusieurs contraintes entravant cet objectif persistent. Ainsi, les problèmes phytosanitaires, le manque de main d'oeuvre et le morcellement des parcelles sont parmi d'autres des facteurs freinant le processus de développement de l'amont de la filière. Du côté aval, on trouve les problèmes de traçabilité, avec des produits d'origines très souvent non identifiables, et de certification avec des unités de production et de conditionnement qui sont au niveau des normes internationales mais qui attendent toujours d'être certifiées [17]. Les consommateurs de leur côté se plaignent des prix élevés des dattes sur le marché domestique, un facteur dû essentiellement au manque

---

1. INRAA : Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie ; ITDAS : Institut Technique de développement de l'Agronomie ; DAS : Direction des Services Agricoles.

2. Le Plan National de Développement Agricole.

3. Le Plan National de Développement Agricole et Rurale.

4. Indication Géographique " Dattes Deglet Nour de Tolga".

de régulation des prix, à la mauvaise conduite des récoltes (pertes de production à cause du manque de main d'oeuvre) et aux multiples tentatives de monopolisation.

Malgré un constat a priori positif sur la qualité des dattes, celle des dattes commercialisées sur le marché local (domestique) et extérieur est parfois en-dessous des attentes des consommateurs. Ce problème est dû notamment aux pratiques frauduleuses aux quelles se livrent certains opérateurs de la filière (distributeurs, producteurs,...etc.) comme le mélange de différentes qualités (catégories) de dattes (mélange de différentes catégories de Deglet Nour par exemple). Aujourd'hui, cette pratique de mélange assez répandue, constitue l'une des problématiques majeures qui entravent le développement de ce secteur. Le retour d'expérience sur l'effet de cette pratique au niveau de la filière datte tunisienne montre qu'elle peut mener au rejet des dattes par les importateurs européens et l'abandon de l'achat du produit par les consommateurs domestiques en conséquence de la tromperie [15].

La lutte contre la fraude est l'un des axes autour des quels doit être centré le plan de développement qualitatif de la filière datte en Algérie et cela par l'élaboration de signes de qualité en vue de la valorisation et de la traçabilité du produit. C'est dans ces perspectives que le groupement de producteurs, conditionneurs et exportateurs de dattes Deglet Nour de Tolga ont créé l'association pour la valorisation et la protection de la dénomination "*Datte Deglet Nour de Tolga*" qui à travers un cahier de charges définit un ensemble de pratiques (culturales, de conditionnement...etc.) et d'exigences (localisation dans une aire géographique, quotas de production...etc.) aux quelles doivent se conformer les opérateurs souhaitant adhérer à ce projet d'indication géographique.

L'objectif de notre travail est de combler les lacunes de la littérature sur l'effet de ce signe de qualité IG DDNT et de la régulation publique sur la qualité des dattes sur le marché local dans un environnement caractérisé par la fraude alimentaire. Nous visons à travers ce projet à apporter des éléments de réponses à ces deux questions :

- Le renforcement des normes de qualité est-elle en faveur d'une meilleure qualité des dattes ?
- La limitation progressive du quota de production définie dans le cahier des charges de l'IG améliore-elle la qualité des dattes offertes sur le marché ?

Pour répondre à ces questions, nous avons adopté la méthodologie suivante : le chapitre 1 est consacré à la présentation de la filière datte algérienne en mettant l'accent sur ses potentialités et ses problématiques. Le chapitre 2 fait rappel de quelques notions



fondamentales de la théorie des jeux non coopératifs. Nous monterons à travers deux applications comment les outils de cette théorie mathématique peuvent être mobilisés à l'étude des enjeux liés à la qualité des produits alimentaires. Notre contribution fait l'objet du chapitre 3, où nous exposons un modèle d'économie industrielle. Ce modèle est construit sur la base des informations décrites dans le chapitre 1 et en s'inspirant des travaux présentés dans le chapitre 2. La résolution du modèle apporte quelques réponses assez contre intuitives aux questions posées.

# CHAPITRE 1

## APERÇU SUR LA FILIÈRE DATTE EN ALGÉRIE

### 1.1 Introduction

L'augmentation des revenus ces dernières années a fait émerger une catégorie de consommateurs plus soucieux de leur alimentation à la recherche de produits de meilleure qualité, une tendance qui a fait naître un véritable engouement pour les produits de terroir réputés pour leur qualité qui leur vient tout droit de leurs origines à travers des facteurs naturels comme le climat et le sol et des savoirs faires ancestraux des populations. Ces produits présentent ainsi une importante opportunité de développement local, ce qui leurs vaut de bénéficier dans de nombreux cas de labels, c'est-à-dire de signes de qualité comme les indications géographiques (IG) et les appellations d'origine (AO) qui assurent leur protection et leur valorisation.

L'Algérie possède un grand potentiel en produits labellissables en IG et AO grâce à sa richesse culturelle et géographique favorable à des productions très typiques, c'est notamment le cas des zones sahariennes et de la datte, emblématique de ces régions. La phoeniculture est au centre d'enjeux importants notamment pour les habitants du sud qui survivent dans ces milieux hostiles grâce à cette culture par la création d'un microclimat permettant le développement de cultures sous jacente (culture maraîchère et arbres fruitiers) et la vie du cheptel.

La phoeniculture à l'instar des autres filières agricoles tient un rôle essentiel dans le développement économique. L'exportation des dattes ayant rapportée 51.7 millions de dollars en 2018, est placée en premier plan dans la promotion des exportations hors-hydrocarbures, de plus elle est génératrice d'emplois ( responsable de 200000 emplois

permanents et saisonniers).

La structure de la filière est illustrée à travers la figure 1.1<sup>1</sup> :

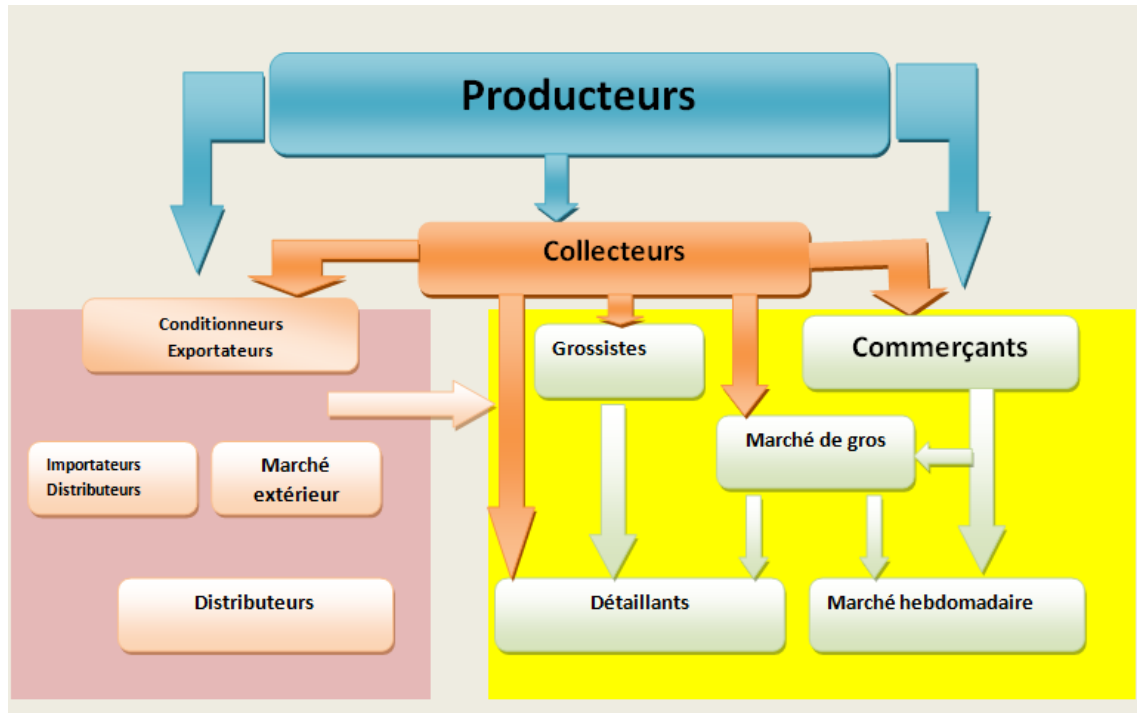


FIGURE 1.1 – Structure de la filière dattes Algérienne

À partir de cette figure, on peut déduire que la filière est composée essentiellement de :

- Producteurs positionnés en amont de la filière, qui vendent leurs dattes à des commerçants, des intermédiaires et des exportateurs qui interviennent en aval de la filière.
- Intermédiaires qui revendent les dattes achetées à des commerçants, des exportateurs et des conditionneurs.
- Conditionneurs et exportateurs qui revendent les dattes au niveau du marché local ou d'exportation.

1. Les 7% restantes de la production sont destinées à l'auto-consommation et l'alimentation de bétail

## 1.2 La production

Les palmeraies algériennes commencent au piémont de l'Atlas saharien par les palmeraies de Biskra à l'Est, celles du M'zab au centre et Beni ounif à l'Ouest, à l'extrême sud du Sahara la palmeraie de Djanet constitue la limite méridionale. Les trois-quarts du patrimoine phoenicicole sont concentrés dans le nord Est du Sahara au niveau des Ziban, Oued Righ et Ouargla.

L'Algérie détient la troisième place en terme de production dattière à l'échelle mondiale avec une production de 1.1 million de tonnes en 2018 dont 600000 tonnes de la variété Deglet Nour, le potentiel phoenicicole est riche de près de 19 millions de palmiers répartis sur 170000 ha de superficie. La Wilaya de Biskra vient en tête de liste des régions les plus productrices avec 27.4% de la superficie totale, 23.1% du nombre total de palmiers et 41.2% de la production nationale suivie par El Oued avec respectivement 22%, 22.4% et 25%, ces deux régions sont à elles seules responsables de plus de 2/3 de la production nationale.

La filière dattes fait intervenir 80000 phoeniculteurs à l'échelle nationale. C'est aux Ziban l'une des régions phoenicoles les plus importantes qu'est installée l'entreprise "ETS Salim Haddoud" l'un des plus gros producteurs de dattes en Algérie, son exploitation compte un potentiel de 20000 palmiers pour une production de 130 tonnes de dattes variété Deglet Nour pour laquelle cette région est spécialisée.

La filière dattes de part son statut important d'alternative au pétrole a bénéficié d'un important soutien de l'État et d'autres organismes nationaux comme l'ITDAS et l'INRAA afin d'éliminer les contraintes qui entravent son bon développement.

Le Plan National de Développement Agricole (PNDA) est l'un des plans les plus importants entrepris en faveur des filières agricoles notamment la filière dattes, lancé en 2000 il avait comme objectifs principaux[20] :

- L'augmentation de la sécurité alimentaire par l'amélioration de la performance de l'agriculture.
- La lutte contre les dégradations des milieux physiques et la désertification.
- L'adaptation de l'agriculture à la sécheresse.

Ce plan a été mis en place principalement dans sept wilayas, dont Biskra, El Oued, Ouargla, Adrar, Ghardaia, Bechar et Tamanrasset à travers la plantation de millions de palmiers dattier de trois variétés différentes, Deglet Nour, Ghars, Degla Beida et a eu une retombée très positive sur la filière dattes par l'augmentation des quantités produites.

Le crédit Rfig est un crédit à taux bonifié financé par La BADR<sup>2</sup> et la BNA<sup>3</sup> deux banques conventionnées avec le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR), les producteurs bénéficiaires de ce crédit sont dispensés de payer les taux d'intérêts, qui sont pris en charge complètement par le MADR avec une échéance de 12 mois pour le remboursement, passer ce délai les taux d'intérêt sont à la charge du bénéficiaire qui n'aura plus droit au crédit l'année suivante[21].

Le programme spécifique d'intensification de la phoeniciculture qui a visé l'évolution de la production et de l'exportation de la datte pour la période 2009–2013 a été constitué de :

- La réhabilitation des anciennes palmeraies.
- La création de nouvelles plantations de dattiers.
- La préservation et la valorisation de la diversité génétique du palmier dattier.

## 1.3 Le stockage et la collecte

### 1.3.1 Le stockage

La récolte étant une activité saisonnière s'effectuant sur une période de trois mois ou plus, certains opérateurs (phoeniciculteurs, stockeurs, exportateurs, et collecteurs...etc.) ont recours au stockage pour pouvoir satisfaire les demandes qui surviennent tout au long de l'année, cependant les moyens de stockage en l'occurrence les chambres froides sont déficitaires et ne suffisent pas à couvrir toute la production, un constat qui pousse certains producteurs à s'empresse de vendre leurs fruits sur le marché local au risque de perte financières par peur de la dégradation des produits, et d'autres producteurs à stocker eux mêmes les dattes dans des hangars non équipés en infrastructure frigorifiques qui conduisent à des dégradations de la qualité des dattes .

Par ailleurs cette activité censée être un moyen de régulation de la distribution des dattes durant l'année est devenue une activité lucrative avec le décalage entre la période de récolte et le mois de ramadan (le ramadan précédant la récolte) où la consommation est à son pic, les spéculateurs achètent alors de grosses quantités de dattes durant la période de récolte et attendent jusqu'au ramadan pour les sortir à des prix exorbitants.

---

2. Banque de l'agriculture et du développement rural

3. Banque Nationale d'Algérie

### 1.3.2 La collecte

Les collecteurs qui font l'intermédiaire entre les producteurs et d'autres opérateurs de la filière comme les grossistes, les détaillants et les unités de conditionnement sont considérés comme le maillon centrale de la chaîne d'approvisionnement, ils passent par les aires de production en début de campagne d'achat pour négocier les prix avec les producteurs, une négociation qui est souvent au désavantage des petits producteurs qui se retrouvent en besoin d'argent après l'attente d'une année de travail et contraints d'accepter les prix que leurs imposent les collecteurs.

L'activité de collecte est caractérisée par un manque de structuration avec l'inexistence d'un réseau de collecte sous forme de collecte de proximité[20] qui représente l'unique moyen pour faire face à la dispersion des palmeraies.

## 1.4 Le conditionnement des dattes

Le conditionnement consiste à la mise sous emballage des dattes, un processus indispensable pour leur exposition au niveau des marchés extérieurs.

Ce procédé peut se restreindre à une simple mise en boîte, c'est le cas pour les dattes de variété Deglet Nour branchées qui ne nécessitent aucun traitement, ou inclure un traitement destiné à corriger certains problèmes présents aux niveaux des dattes comme par exemple un taux d'infestation trop élevé qui va être ramené à un seuil plus tolérable via une fumigation (une désinsectisation des dattes sous l'effet d'un gaz toxique), ou des dattes trop sèches qui vont être réhydrater pour leur donner plus de moelleux(l'étuvage) [17].

Une fois le traitement effectué les dattes vont passer par les mains des ouvrières pour être triées et mises en boîte.

La filière dattes en Algérie souffre d'une insuffisance de conditionnement et d'une forte sous valorisation des produits[4], en effet des plaintes sont émises de la part de conditionneurs sur l'insuffisance de l'espace consacré au conditionnement et la nécessité de l'extension des unités de conditionnement dont les capacités actuelles n'arrivent pas à couvrir toute la demande, en l'occurrence celle des marchés extérieurs qui est en constante augmentation, d'autre part l'emballage n'est pas suffisamment développé, sur le marché domestique les dattes sont généralement présentées en vrac ou dans des corbeilles, sur le marché extérieur elle sont présentées dans des boîtes en carton ou des ravieres, un emballage qui est aux normes internationales mais qui présente des insuffisances(un emballage minimaliste qui n'est pas à la hauteur de la qualité du produit) .

### 1.4.1 La distribution

La distribution d'un produit consiste à son acheminement au bon endroit, au bon moment, sous le choix requis et en quantité suffisante. Il existe plusieurs types de distributeurs dont :

- Les détaillants qui achètent le produit auprès d'un fournisseur ou d'un producteur, soit directement ou par l'intermédiaire de grossistes et revendent à l'unité ou par petites quantités.
- Les grossistes qui sont des commerçants dont l'activité se situe généralement entre celle du producteur et celle du détaillant, ils achètent des dattes en grosses quantités au premier et revendent en quantités moins conséquentes au second.

Les grossistes et les détaillants sont les derniers opérateurs qui interviennent au niveau de la filière dattes, ils s'occupent de l'approvisionnement du marché national avec les dattes qu'ils achètent auprès des producteurs, des collecteurs et des stockeurs[17].

## 1.5 La consommation de dattes

Le marché mondial de la dattes connaît un dynamisme notable et de plus en plus de pays augmentent leurs consommations de dattes, c'est le cas notamment des pays européens qui enregistrent une croissance de la consommation importante ces dernières années. La France, la Grande-Bretagne, l'Allemagne, l'Espagne et l'Italie sont les plus gros importateurs européens[21], l'analyse de l'importation mensuelle française a révélé que la consommation des dattes est saisonnière avec deux pics de consommation qui sont les fêtes de fin d'année et le mois de ramadan, la consommation est donc saisonnière mais surtout ethnique.

Le trio France-Italie-Espagne importe surtout la dattes de variété Deglet Nour ce choix est dû aux liens forts qui lient ces pays à l'Algérie et à la Tunisie [21].

Les pays du Maghreb, du Moyen-Orient et de la péninsule indienne absorbent 80% du commerce international de la dattes mais la principale débouché de la production de dattes reste les pays de production, en effet l'auto-consommation domine, 87% de la production étant consommée localement, c'est le cas notamment pour l'Égypte qui consomme 97% de sa production[10] et l'Algérie qui consomme 90% de sa production .

Le prix est un facteur déterminant pour le consommateur, les prix des dattes sur le marché national sont très élevés contrairement au marché extérieur en l'occurrence la France qui affiche des prix assez bas (jusqu'à trois fois moins cher qu'en Algérie), le prix

des dattes sur le marché algérien varient entre 350 et 850 dinars le kilo et peuvent atteindre les 1000 et 1200 dinars pour la variété Deglet Nour, des prix abusés selon les consommateurs algériens, surtout les bourses moyennes qui ne peuvent plus se permettre son achat.

Plusieurs raisons sont avancées pour expliquer cette hausse des prix, en premier lieu il y a les pratiques spéculatives avec des stockeurs qui monopolisent l'offre et imposent leurs prix, en second lieu il y a les frais de stockage, le stockage des dattes sous froid pendant plusieurs mois en attente du ramadan engendre des frais importants qui se ressentent sur les prix des dattes, et enfin il y a les aléas climatiques, des conditions climatiques défavorables conduisent à de mauvaises récoltes et naturellement à une hausse des prix.

## 1.6 L'exportation de dattes

L'exportation des dattes censée relayer aux exportations hydrocarbures connaît une stagnation depuis de nombreuses années et ce malgré une évolution notable des volumes de production, la comparaison avec la Tunisie dont le volume de production est 4 fois moins important que celui de l'Algérie mais qui exporte 6 fois plus est un indicateur de la faible performance de l'exportation algérienne.

L'Algérie 8<sup>ème</sup> exportateur mondial de dattes a exporté en 2018, 3% de sa production à destination d'une quarantaine de pays dont la France, l'Espagne, la Russie, le Moyen Orient et les pays d'Afrique subsaharienne pour une recette de 51.7 millions de dollars, un chiffre peu satisfaisant face au potentiel de la filière qui est très peu exploité à cause des contraintes qui existent à différents niveaux.

En effet, malgré plusieurs mesures destinées à booster cette activité notamment des primes d'incitation à l'exportation, la couverture d'une partie des frais de transport et de manutention à travers le fond special de promotion de l'exportation (FSPE), l'assouplissement des passages en douane à travers la mise en place du couloir vert [21], l'accord du crédit Rfig, les barrières comme la faiblesse et la cherté de la chaîne de transports maritime et aérienne, le manque de main d'oeuvre au niveau des unités de conditionnement, la non compétitivité de la datte Deglet Nour branchée [17] persistent toujours. La levé de ces barrières est alors une nécessité pour la promotion de l'exportation.



## **1.7 Les organisations professionnelle et interprofessionnelles**

### **1.7.1 Le conseil national interprofessionnel**

Le conseil interprofessionnel de la filière phoenicicole comprend plusieurs intervenants de la filière dont des producteurs, des exportateurs, des entreprises de transformation, de stockage, de commercialisation.

Ce conseil a pour rôle la correction des problèmes qui freinent l'évolution de la filière et la favorisation de la concertation entre les différents acteurs en vue du développement de la qualité.

### **1.7.2 L'association pour la protection et la valorisation de la dénomination DDNT**

L'association pour la protection et la valorisation de la dénomination DDNT est un groupement de producteurs, de conditionneurs et exportateurs de datte Deglet Nour de Tolga inscrits au niveau de la chambre de l'agriculture de Biskra ou au registre de commerce, qui a été mis en place en 2014 en vue de la reconnaissance en indication géographique de la dénomination "Datte Deglet Nour de Tolga" [1].

Après l'atteinte de cet objectif en 2016 et la reconnaissance de la dénomination comme label officiel des dattes Deglet Nour de Tolga, l'association s'est vu chargée de la préservation de cette dénomination et de la protection des droits de propriétés intellectuelles assurés par l'indication géographique, c'est à dire la protection contre les usurpations, et de veiller à la conformité du produit aux exigences de son cahier des charges et à l'orientation de ses adhérents.

### **1.7.3 L'association nationales des exportateurs algériens**

L'ANEXAL créée le 10 juin 2001 dans le cadre de la loi N° 90/31 du 24 décembre 1990 est une association régie par la loi N° 90/31 du 24 décembre 1990 [21].

Parmi ses objectifs :

- Union des exportateurs algériens.
- La défense pour leurs intérêt matériels et moraux.
- Participation à la définition d'une stratégie de promotion des exportations.
- Animation de programmes de formation aux techniques d'exportation.

Parmi ses activités :

- Diffusion d’informations utiles à l’ensemble des adhérents et opérateurs économiques
- Orientation et encadrement des adhérents.
- Soutien pour les adhérents dans le règlement des dossiers contentieux.

## **1.8 Problématiques de la filière dattes sur le marché intérieur**

### **1.8.1 Problèmes phytosanitaires**

Les aléas climatiques et les infestations de ravageurs sont parmi les plus gros risques qui pèsent sur la qualité des dattes et l’état des palmiers, en effet des conditions climatiques défavorables ou une propagation de ravageurs peut conduire à de mauvaises récoltes et à la détérioration des palmeraies.

Le problème d’infestation est un gros problème au niveau de la filière datte algérienne avec un taux de 21% qui est le plus élevé au monde, parmi les attaques de ravageurs les plus fréquentes il y a celles de :

- La pyrale : un papillon qui pond ses oeufs sous l’épiderme de la datte avant la récolte ou pendant le stockage, ces oeufs se développent ensuite en larves à l’intérieur de la datte conduisant à sa dévalorisation, cependant des mesures peuvent être entreprises pour prévenir une telle infestation par un bon entretien des palmeraies( élimination des restes des récoltes et les dattes tombées au sol, ensachage des régimes...) et le nettoyage des lieux de stockage.
- Le Bayoude : un champignon dont l’infestation se propage par l’eau d’irrigation et remonte par les racines du palmier qui finit par être desséché, avant de se propager dans le reste de la palmeraie, les palmiers contaminés doivent être alors arrachés et brûlés pour éviter une telle propagation.
- La Bouferoua et le Myelois : des verres qui tissent autour des régimes, rongent les fruits et étouffent le palmier conduisant à une severe diminution de sa productivité et la dépréciation de la qualité de la datte.

### **1.8.2 Manque d’organismes de certification**

La certification fait partie de ces barrières qui bloquent le développement de l’exportation, l’absence d’organismes certificateurs en Algérie est très pénalisante pour cette activité face à des importateurs étrangers intransigeants par rapport à la qualité et la sécurité des produits, en effet des pays comme ceux de l’Europe du nord sous pression des

organismes de défense des consommateurs ont des exigences strictes en terme d'acceptation des produits ( seuil toléré de pesticide, qualité de l'emballage, calibre des dattes etc .. ) or la certification au prés d'organismes internationaux étant beaucoup trop coûteuse les exportateurs ont alors recours à des importateurs étrangers qui achètent les produits à prix très bas pour les revendre après certification à prix élevés.

L'absence de traçabilité au même titre que la certification est une autre contrainte qui freine l'exportation.

La mise en place d'un système de traçabilité et la certification des unités de production et de conditionnement sont des impératifs pour espérer conquérir les marchés extérieurs.

### **1.8.3 Pratiques de fraude**

Les pratiques frauduleuses sont d'autres problèmes aux-quels est confrontée la filière datte. Parmi ces pratiques il y a le détournement des dattes vers la Tunisie sous la couverture du troc, une pratique commune, de sorte que des milliers de tonnes de dattes quittent chaque année les frontières algériennes, une autre pratique frauduleuse très répandu est le mélange de dattes, plus précisément de dattes de qualités différentes de la part d'opérateurs opportunistes de la filière dont l'analyse des effets au niveau de la filière datte tunisienne indique que d'une part elle conduit au refus des dattes par les importateurs européens et d'autre part l'abandon de l'achat des dattes par les consommateurs en conséquence de la tromperie [15].

## **1.9 Conclusion**

À travers ce chapitre nous avons présenté la filière datte et aborder différents éléments liés à cette filière comme la production, l'exportation, la consommation en mettant l'accent sur ses potentialités et les contraintes principales aux quelles elle est confrontée, pour arriver au constat que la filière datte souffre d'une sous performance notamment au niveau de l'exportation et que la levé de ces contraintes est un impératif pour le développement de la filière.

## CHAPITRE 2

# LA THÉORIE DES JEUX : CONCEPTS, DÉFINITIONS ET APPLICATIONS

### 2.1 Introduction

La théorie des jeux est une discipline mathématique qui étudie les interactions stratégiques entre un ensemble de décideurs appelés joueurs, ces interactions désignent les situations dans les quelles un joueur n'est pas uniquement affecté par ses propres actions mais aussi par celles des autres joueurs et réciproquement.

Il existe deux approches à la théorie des jeux, l'approche dite coopérative et l'approche dite non coopérative qui sont distinguables par la nature des accords qui peuvent exister entre les joueurs, on parle alors d'un jeu coopératif lorsque des joueurs sont liés par un accord *contraignant*, c'est à dire un accord qu'ils sont obligés de respecter sous peine de sanction et d'un jeu non coopératif dans le cas contraire.

Il est difficile de situer avec précision le point de départ de la théorie des jeux, cependant des figures comme le mathématicien hongrois John Von Neumann (1903-1957), l'économiste allemand Oskar Morgenstern (1902-1977) et le mathématicien et économiste américain John F. Nash (1928-2015) sont souvent cités comme les pionniers et principaux contributeurs à la théorie des jeux moderne dont la naissance est attribuée à la collaboration entre Neumann et Morgenstern et leur fameux ouvrage "Theory of Games and Economic Behaviour" parue en 1944.

Depuis son apparition la théorie des jeux a été appliqué à diverse domaines comme les sciences économiques et les stratégies militaires (façon de gérer un coup de surprise poli-

tique, lutte contre le terrorisme... ), la biologie( compréhension et prévision des résultats de l'évolution) et plus notablement en économie( concurrence oligopolistique ).

Nous allons dans la suite de ce chapitre présenter quelques variantes de jeux et concepts de solutions que propose la théorie des jeux.

## 2.2 Le jeu

Les théoriciens des jeux appellent jeu tout modèle comportant au moins les éléments suivants :

- Une liste d'individus appelés joueurs ayant comme objectifs la maximisation de leurs gains compte tenu des informations à leurs dispositions ( condition de rationalité des joueurs).
- Un ensemble de stratégies pour chaque joueur.<sup>1</sup>
- Une fonction mathématique qui spécifie les gains des joueurs pour chacune des combinaisons possibles de leurs stratégies ( chaque issue du jeu).

Il existe deux grandes familles de jeux, les jeux coopératifs et les jeux non coopératifs :

### 2.2.1 Les jeux coopératifs :

**Définition 2.1.** *Les jeux coopératifs modélisent les situations où les joueurs peuvent bénéficier d'opportunités de gains mutuels et ont la possibilité de passer des accords contraignants qu'ils sont obligés de respecter sous la supervision d'une instance tiers comme une institution ou bien par la seule force des joueurs en présence sous la compréhension commune qu'il est dans l'intérêt de chacun de coopérer et que si un joueur venait à violer l'accord il serait sujet à des représailles.*

### 2.2.2 Les jeux non coopératifs :

**Définition 2.2.** *On appelle jeu non coopératif tout jeu où les joueurs ne peuvent pas former de coalitions, mais peuvent être d'accord sur une issue, à condition de ne pas contracter d'accord contraignant. Chaque joueur cherche alors à maximiser son propre gain [6].*

---

1. Une stratégie désigne un plan d'action spécifique pour chaque situation qui peut survenir au cours du jeu.

## Les jeux à information complète

**Définition 2.3.** On dit qu'un jeu est à information complète si sa structure est une connaissance commune entre les joueurs, c'est-à-dire si chaque joueur connaît :

- L'ensemble de ses stratégies.
- Les ensembles des stratégies des autres joueurs.
- Toutes les issues possibles du jeu et les gains qui leurs sont associés.
- Les motifs des autres joueurs.

Si l'une de ces conditions n'est pas vérifiée le jeu est dit à information incomplète.

## Les jeux à informations parfaite et imparfaite

**Définition 2.4.** On distingue entre les jeux à information parfaite et les jeux à information imparfaite au regard de l'information sur les décisions prises par les autres joueurs, on dit alors qu'un jeu est à information parfaite si chaque joueur au moment de jouer connaît toutes l'histoire du jeu[3], c'est-à-dire toutes les actions antérieurement choisies par les autres participants, dans le cas contraire, c'est à dire si il y a un joueur au moins qui ne dispose pas de cette information au moment de jouer, on dit que le jeu est à information imparfaite.

Il existe deux classes de jeux dans la famille des jeux non coopératifs, les jeux statiques et les jeux dynamiques que nous allons aborder en détails dans les sections suivantes.

## Les jeux statiques

On dit qu'un jeu est statique lorsque les joueurs choisissent simultanément leurs actions et reçoivent ensuite leurs gains respectifs. La forme normale permet une description adéquate de ces jeux :

**Définition 2.5.** La forme normale (stratégique) d'un jeu statique est la donnée de l'ensemble des joueurs, de leurs stratégies et des paiements associés à toutes les combinaisons possibles de leurs stratégies ( toutes les issues du jeu)[8], plus formellement, un jeu  $J$  sous forme normale est donné par :

$$J_N = \langle \mathcal{N}, \{X_i\}_{i \in \mathcal{N}}, \{f_i\}_{i \in \mathcal{N}} \rangle . \quad (2.1)$$

où :

1.  $\mathcal{N} = \{1, 2, \dots, N\}$ ,  $N \in \mathbb{N}$ ,  $N \geq 2$  est l'ensemble des protagonistes appelés joueurs. Un joueur quelconque est désigné par l'indice  $i$ ;  $i \in \mathcal{N}$ .

2.  $X_i \subset \mathbb{R}^{n_i}$ ,  $i \in \mathcal{N}$  : désigne l'ensemble de stratégies du  $i^{\text{me}}$  joueur.
3. On note par  $x = (x_i, x_{-i}) \in X = \prod_{i \in \mathcal{N}} X_i$  une issue, situation, état ou profil du jeu, où :  
 $x_i$  : est la stratégie du joueur  $i$  et  $x_{-i} = x_{\mathcal{N} \setminus i} = (x_1, x_2, \dots, x_{i-1}, x_{i+1}, \dots, x_N)$  est un vecteur contenant les stratégies de tous les joueurs sauf celle du  $i^{\text{me}}$ .
4.  $f_i : X = X_1 \times \dots \times X_N \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $\forall i \in \mathcal{N}$ , est la fonction gain du  $i^{\text{me}}$  joueur
5. chaque joueur connaît les ensembles de stratégies et les fonctions de gain de tous les autres joueurs (information complète) [18].

## Les jeux dynamiques

Les interactions stratégiques présentent très souvent un aspect dynamique qui fait que les joueurs prennent leurs décisions par rapport à une situation observée liée notamment aux choix des autres joueurs, c'est le cas lorsque les joueurs interviennent dans le jeu de manière alternée, on parle alors de jeux séquentiels comme le jeu d'échec par exemple [3].

Ces jeux sont généralement représentés sous forme extensive.<sup>2</sup>

**Définition 2.6.** La forme extensive d'un jeu spécifie les éléments suivants [18] :

- Les joueurs concernés par le jeu.
- Les moments où chaque joueur aura à jouer.
- Les actions possibles de chaque joueur au moment où il joue.
- L'information dont dispose chaque joueur au moment où il joue.
- Les gains de chaque joueur pour chacune des combinaisons possibles des stratégies.

**Exemple 2.1** (le jeu alterné de Rubinstein). [14]

Les jeux séquentiels sont forts compatibles avec le contexte de négociation, dans certains jeux la coopération peut s'avérer plus intéressante pour les joueurs que le jeu de manière individuelle en assurant un gain total plus conséquent, mais devant par la suite être partagé entre les joueurs qui doivent s'entendre sur ce partage par le biais d'un processus de négociation .

Le problème de marchandage de Rubinstein concerne le partage d'un gâteau entre deux où plusieurs individus et est appréhendé par un processus de négociation, le gâteau dans des cas concrets peut représenter une cagnotte ou une rente.

---

2. La forme normale peut être utilisée pour représenter les jeux dynamiques, cependant elle ne permet pas une représentation fidèle de ces jeux.

Les deux joueurs font des propositions de manière alternée, si à un moment donné la proposition faite par un joueur est acceptée par son adversaire le jeu se termine, sinon l'adversaire fait une autre proposition et ainsi de suite.

La durée de négociation est fixée à l'avance de sorte que si les joueurs n'arrivent pas à un accord, une autorité tiers intervient en imposant aux deux joueurs un partage "dictatorial" qui est porté à la connaissance des deux individus avant le début des négociations. Le marchandage de Rubinstein se présente de la manière suivante :

On considère deux joueurs devant partager un gâteau qui sans perte de généralité est évalué à 1. Le jeu suivant présente la procédure de négociation :

**Étape 1 :**  $J_1$  propose un partage de  $(x_1, 1 - x_1)$ ,  $0 < x_1 < 1$ .

**Si**  $J_2$  accepte, le partage a lieu et le jeu se termine.

**Sinon** le jeu continue à l'étape 2.

**Étape 2 :**  $J_2$  propose le partage  $(x_2, 1 - x_2)$ ,  $0 < x_2 < 1$ .

**Si**  $J_1$  accepte, le partage a lieu et le jeu se termine.

**Sinon** le jeu continue à l'étape 3.

**Étape 3 :** Un partage dictatorial est imposé aux deux joueurs : partage  $(x, 1 - x)$  connu avant le début du jeu.

## 2.3 Les concepts de solutions

Dans cette section, nous donnons quelques concepts de solutions de jeux non-coopératifs à information complète et parfaite. Nous donnons dans un premier temps le concept de solution de jeux statiques (Équilibre de Nash) et dans un deuxième temps, le concept de solution de jeux dynamiques (Équilibre parfait en sous jeux).

### 2.3.1 Équilibre de Nash

L'équilibre de Nash est une issue du jeu dans la quelle aucun joueur n'a intérêt à changer unilatéralement sa stratégie.

**Définition 2.7.** *2.1 Une issue  $x^* = (x_1^*, \dots, x_N^*) \in X$  est un équilibre de Nash du jeu [18] si*

$$f_i(x_i^*, x_{-i}^*) \geq f_i(x_i, x_{-i}^*), \forall x_i \in X_i, i = 1, \dots, N.$$



### 2.3.2 Équilibre de Nash parfait en sous jeux

**Définition 2.8.** On appelle sous jeu d'un jeu donné le jeu défini par un sous arbre commençant par un ensemble d'information réduit à un singleton<sup>3</sup>.

**Définition 2.9.** Un équilibre de Nash parfait en sous jeu d'un jeu dynamique est constitué de stratégies qui sont équilibre de Nash dans tous les sous jeux de ce jeu [9].

#### La technique de Backword Induction

La méthode de backword induction ou induction à rebours est utilisée pour déterminer un équilibre de Nash parfait en sous jeux. Les joueurs choisissent leurs actions successives en anticipant les actions de leurs adversaires, pour résoudre le jeu, on raisonne de la même manière : en partant de la fin, on remplace une étape par son équilibre dans l'étape qui la précède dans le jeu ( remplacer l'équilibre de la dernière étape dans l'avant dernière étape et ainsi de suite ..)

Cette procédure de récurrence permet de sélectionner au moins un profil de stratégies, les profils obtenus étant des équilibres de Nash parfait en sous jeux. [9].

Afin d'illustrer cette technique, nous reprenons l'exemple 2.1. On fait l'hypothèse qu'il y a une dépréciation monétaire (préférence pour la consommation présente), on suppose qu'une quantité de  $x$  consommée demain vaut  $w x$ , ( $0 < w < 1$ ) aujourd'hui, on utilise à présent la méthode de Backward Induction.

**Étape 3 :** Si  $J_1$  accepte la proposition de  $J_2$  il gagne  $x_2$  sinon il gagne  $w x$ .

Si  $w x > x_2$ ,  $J_2$  refuse, et si  $w x < x_2$ ,  $J_2$  accepte.

**Étape 2 :**  $J_2$  observe l'offre  $(x_1, 1 - x_1)$ .

Si  $J_2$  accepte il gagne  $1 - x_1$ , si il refuse il a deux possibilités :

Si  $J_2$  propose  $x_2$  tel que  $x_2 \geq w x$ , il gagne  $1 - x_2$  puisque  $J_1$  accepte.

Si  $J_2$  propose  $x_2 < w x$ ,  $J_1$  refuse et  $J_2$  gagne  $w(1 - x)$  or  $1 - w x > w(1 - x)$  et  $1 - w x = 1 - x_1 \Leftrightarrow x_1 = w x \Rightarrow J_2$  accepte.

**Étape 1 :**  $J_1$  sait que si  $x_1 = w x$ ,  $J_2$  va accepter et  $J_1$  gagne  $x_1 = w x$ .

Si  $x_1 > w x$ ,  $J_2$  va refuser et proposer  $x_2 = w x$  et  $J_1$  va accepter et gagner  $w^2 x$  or  $w^2 x < w x$  alors  $J_1$  propose  $x_1 = w x$  et  $J_2$  accepte.

---

3. Un ensemble d'information est une collection de noeuds tel que chaque joueur joue à l'un des noeuds contenus dans l'ensemble sans savoir lequel

## 2.4 Application

Dans cette section, nous allons présenter deux modèles d'organisation industrielle qui analysent les enjeux de la qualité des aliments par des modèles de jeux dynamiques. Les modèles présentés dans cette section représentent la source d'inspiration de notre étude qui sera présentée dans le chapitre 3.

### 2.4.1 Modèle de Mussa et Rosen

Pour une structure de marché oligopolistique, la concurrence en prix dans un contexte d'homogénéité des produits conduit au paradoxe de Bertrand, c'est à dire une situation de discordance où les profits des firmes sont nuls à l'équilibre malgré leurs pouvoirs de marché.

Ce paradoxe peut être solutionné à travers la différenciation des produits qui est proposée par le modèle en présence sous une approche verticale, c'est à dire une différenciation qui est faite sur la qualité des produits.

Mussa et Rosen (1978) considèrent deux firmes  $F_1$  et  $F_2$  proposant un produit de même nature décliné sous deux qualités différentes  $k_1$  et  $k_2$ ,  $k_2 > k_1$ , mais qui engendrent un coût unitaire de production identique  $c$ , ( $c > 0$ ).

Ces firmes reçoivent une demande de la part de consommateurs hétérogènes dans leurs revenus et leurs valorisations de la qualité, uniformément distribués sur un intervalle  $[\underline{\theta}, \bar{\theta}]$ , ( $\underline{\theta} \geq 0$  et  $\bar{\theta} = \underline{\theta} + 1$ ).

De sorte que plus la valorisation qu'a le consommateur pour la qualité est élevée, plus le bien être que lui procure la consommation du produit est élevée mais plus le prix de vente est élevé, plus ce bien être diminue, ainsi l'utilité d'un consommateur  $\theta \in [\underline{\theta}, \bar{\theta}]$  achetant une unité de produit de qualité  $k_i$  au près de la firme  $F_i$ ,  $i \in \{1,2\}$  est donnée par l'expression suivante :

$$U(\theta, k_i, p_i) = \theta k_i - p_i, \quad (2.2)$$

où  $p_i$ ,  $i \in \{1,2\}$  le prix de vente de la qualité  $k_i$  sur le marché.

La fonction de profit de la firme  $F_i$  est donnée par l'expression suivante :

$$\pi_i(k_1, k_2, p_1, p_2) = (p_i - c)D_i(k_1, k_2, p_1, p_2). \quad (2.3)$$

où  $D_i(k_1, k_2, p_1, p_2)$  la demande qui s'adresse à la firme  $i$  sur le marché.

## Le jeu

Le jeu correspondant à ce modèle est le jeu séquentiel à deux étapes suivant :

**Étape 1 :** Les deux firmes  $F_1$  et  $F_2$  décident simultanément des qualités  $k_1, k_2$  respectivement.

**Étape 2 :** Les deux firmes  $F_1$  et  $F_2$  déterminent simultanément leurs prix de vente  $p_1$  et  $p_2$  respectivement.

La résolution du jeu se fait par la méthode de Backward Induction, c'est à dire par un raisonnement inverse à la manière dont va se dérouler le jeu.

## Caractérisation de la demande :

Un consommateur  $\hat{\theta}$  est indifférent entre acheter l'une ou l'autre des deux qualités  $k_1$  et  $k_2$  si :

$$U(\hat{\theta}, k_1, p_1) = U(\hat{\theta}, k_2, p_2) \Leftrightarrow \hat{\theta} = \frac{p_2 - p_1}{k_2 - k_1}. \quad (2.4)$$

Les demande  $D_1$  et  $D_2$  que reçoivent les deux firmes  $F_1$  et  $F_2$  respectivement sont données par :

$$D_1(k_1, k_2, p_1, p_2) = \hat{\theta} - \underline{\theta} = \frac{p_2 - p_1}{k_2 - k_1} - \underline{\theta} \quad (2.5)$$

$$D_2(k_1, k_2, p_1, p_2) = \bar{\theta} - \hat{\theta} = \bar{\theta} - \frac{p_2 - p_1}{k_2 - k_1} \quad (2.6)$$

## Détermination des prix :

La firme  $F_1$  maximise son profit par rapport à sa variable de décision  $p_1$  compte tenu du prix  $p_2$  fixé par la firme  $F_2$  et réciproquement la firme  $F_2$  maximise son profit par rapport à sa variable de décision  $p_2$  compte tenu du prix  $p_1$  fixé par la firme  $F_1$  :

$$\begin{cases} p_1 = MR_{F_1}(p_2); \\ p_2 = MR_{F_2}(p_1). \end{cases} \quad (2.7)$$

Les conditions de premier ordre donnent les fonctions de meilleures réponses suivantes :

$$\begin{cases} p_1(p_2) = \frac{c+p_2+\bar{\theta}(k_2-k_1)}{2}, \\ p_2(p_1) = \frac{c+p_1-\theta(k_2-k_1)}{2}. \end{cases} \quad (2.8)$$

La résolution du système (2.8) donne l'équilibre de Nash en prix des deux firmes  $F_1$  et  $F_2$  :

$$\begin{cases} p_1^*(k_2, k_1) = c + \frac{(\bar{\theta}-2\theta)(k_2-k_1)}{3}; \\ p_2^*(k_2, k_1) = c + \frac{(2\bar{\theta}-\theta)(k_2-k_1)}{3}. \end{cases} \quad (2.9)$$

**Remarque.** Les expressions des prix de vente  $p_1$  et  $p_2$  à l'équilibre montrent bien que l'absence de différenciation ( $k_1=k_2$ ) conduit à l'équilibre de Bertrand ( $p_1=p_2=c$ ).

En remplaçant(2.9) dans (2.5) et (2.6) on obtient les expressions des demandes à l'équilibre :

$$\begin{cases} D_1^*(p_1^*, p_2^*) = \frac{(\bar{\theta}-2\theta)}{3}; \\ D_2^*(p_1^*, p_2^*) = \frac{(2\bar{\theta}-\theta)}{3}. \end{cases} \quad (2.10)$$

Et en remplaçant (2.10) et (2.9) dans (2.3) on obtient les expressions des profits à l'équilibre :

$$\begin{cases} \pi_1^*(k_1, k_2) = \left(\frac{\bar{\theta}-2\theta}{3}\right)^2(k_2 - k_1); \\ \pi_2^*(k_1, k_2) = \left(\frac{2\bar{\theta}-\theta}{3}\right)^2(k_2 - k_1). \end{cases} \quad (2.11)$$

### Détermination des qualités :

On suppose que  $k \in [\underline{k}, \bar{k}]$  :

Les firmes  $F_1$  et  $F_2$  maximisent leurs profits par rapport à leurs variables de décision respectives  $k_1$  et  $k_2$ , les dérivés premières des fonctions de profits des firmes sont données par les expressions suivantes :

$$\begin{cases} \frac{\partial \pi_1(k_1, k_2, p_1^*, p_2^*)}{\partial k_1} = \frac{-(\bar{\theta} - 2\theta)^2}{9} < 0 \quad \forall k_1, k_2 \in [\underline{k}, \bar{k}]; \\ \frac{\partial \pi_2(k_1, k_2, p_1^*, p_2^*)}{\partial k_2} = \frac{(2\bar{\theta} - \theta)^2}{9} > 0 \quad \forall k_1, k_2 \in [\underline{k}, \bar{k}]. \end{cases} \quad (2.12)$$

De (2.12) et (2.11) on déduit que l'issue  $k^* = (\underline{k}, \bar{k})$  constitue l'équilibre de Nash de la première étape du jeu.

**Remarque.** À l'équilibre la différenciation des produits est maximale, l'intuition est alors que les firmes ont recours à une différenciation maximale pour atténuer le plus possible la concurrence en prix.

## 2.4.2 Amélioration qualitative de l'offre alimentaire dans les PED et revenu des petits détaillants : les effets d'une limitation de l'activité commerciale de la grande distribution

Le modèle présenté dans le troisième chapitre de thèse de Sanaa Elwadi [12] décrit une filière agricole représentée par une relation verticale qui fait intervenir en amont des producteurs et en aval des distributeurs, les producteurs approvisionnent les distributeurs qui alimentent le marché final, l'objectif de l'étude étant d'identifier l'impact de l'implantation de la grande distribution dans les pays en développement sur les producteurs locaux et le commerce traditionnel et les effets des politiques publiques à leur rencontre.

Deux situations sont exposées, la première concerne un cas de référence (Benchmark) dans le quel l'ensemble des distributeurs dont un grand distributeur moderne et des petits commerçants traditionnels s'approvisionnent sur *un marché de gros* (marché spot) en produits de qualité minimum fixée par les pouvoirs publics.

La seconde concerne la création de la chaîne d’approvisionnement propre au grand distributeur et son approvisionnement direct au près d’un groupe de producteurs aux quels il impose, à travers son cahier de charges, des normes de qualité et de sécurité plus strictes que les normes en vigueur sur le marché de gros , il s’agit ici d’un *marché contractuel*.

### Le cas de Benchmarck

Dans cette partie, les relations contractuelles entre les distributeurs et les producteurs sont supposées non autorisées par les pouvoirs publiques, c’est à dire que tous les distributeurs doivent impérativement passer par le marché de gros pour s’approvisionner.

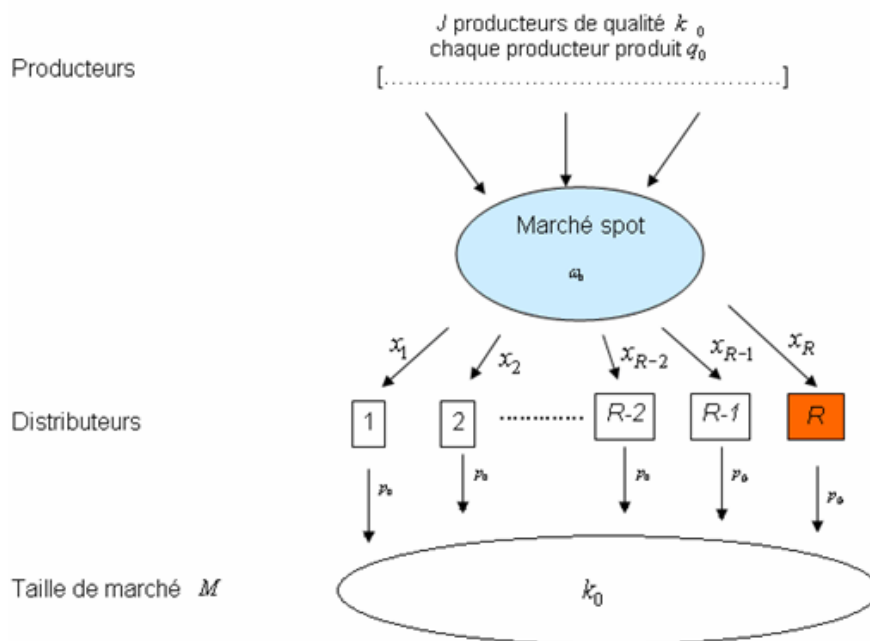


FIGURE 2.1 – Structure de la filière

La filière comme le montre la figure au dessus comprend  $J$  producteurs et  $R$  distributeurs dont  $R - 1$  petits distributeurs noté chacun  $r$  et un grand distributeur noté  $R$ . Chaque producteur produit une quantité  $q_0$  d’un produit homogène de qualité  $k_0$  pour le quel il supporte un coût de production unitaire de  $c_0 = ck_0^2$ .

La quantité totale produite par les  $J$  producteurs est écoulee sur un marché intermédiaire concurrentiel appelé **marché de gros** où elle se confronte à la demande des  $R$  distributeurs faisant alors émerger un prix intermédiaire  $w_0$ .

Plus précisément il est question d’un jeu en deux étapes suivant :

- **Étape1** : Entré des producteurs en amont de la filière et l'écoulement de leur production totale sur le marché de gros.
- **Étape2** : Achat des quantités nécessaires à la satisfaction des consommateurs par les distributeurs et leurs écoulements sur le marché final.

Par ailleurs les producteurs sont supposés entrer sur le marché jusqu'à annulation des profits (hypothèse de libre entré) et leur nombre maximal est noté  $J_{max}$ .

La résolution du jeu se fait par la méthode de Backward Induction, et nécessite dans un premier temps la caractérisation de la demande.

La demande s'adressant aux distributeurs au niveau du marché final est modélisée comme dans le modèle de *Musssa et Rosen [1978]*, les consommateurs sont supposés différenciés par leurs appréciations de la qualité, cette différenciation étant exprimée par un paramètre  $\theta$  uniformément distribué sur un intervalle  $[\underline{\theta}, \bar{\theta}]$  avec une densité  $f(\theta) = \frac{1}{\bar{\theta} - \underline{\theta}}$ , sans perte de généralité  $\underline{\theta} = 0$  et  $\bar{\theta} \leq 1$ .

L'utilité d'un consommateur  $\theta$  est donnée par l'expression suivante :

$$U(k_0, p_0, \theta) = \theta k_0 - p_0. \quad (2.13)$$

Un consommateur consent à acheter une unité du produit de qualité  $k_0$  si :

$$\theta k_0 - p_0 \geq 0 \Leftrightarrow \theta \geq \frac{p_0}{k_0}$$

$p_0$  étant le prix de vente unitaire sur la marché final.

La demande que reçoit chaque distributeur au niveau du marché final prend l'expression suivante :

$$d(p_0, k_0) = M \int_{\frac{p_0}{k_0}}^{\bar{\theta}} \frac{1}{\bar{\theta}} \partial\theta = \frac{M}{\bar{\theta}} \left( \bar{\theta} - \frac{p_0}{k_0} \right) \quad (2.14)$$

Le prix  $p_0$  est obtenu à partir de la fonction inverse de demande et suit l'expression suivante :

$$p_0(k_0, x_i) = \frac{\bar{\theta}}{k_0} \left( M - \sum_{i=1}^R x_i \right) \quad (2.15)$$

Un distributeur  $r$  est supposé supporter un coût unitaire de distribution de  $dx_r$ ,  $x_r$  étant la quantité vendue par chaque distributeur  $r$ ,  $r \in \{1, 2, \dots, R-1\}$  sur le marché final, ( $d$  paramètre positif) et le grand distributeur  $R$  est supposé en mesure de réaliser des économies d'échelle et supporter un coût unitaire de distribution  $(d - \alpha x_R) x_R$  inférieur à celui de ses concurrents. ( $\alpha$  un paramètre exogène positif représentant le type de distributeur).

### Les fonctions de profits des distributeurs :

Conformément aux hypothèses émises dans le modèle, les profits des distributeurs sont donnés par les formules suivantes :

$$\begin{cases} \pi_r(x_r) = (p_0 - w_0)x_r - dx_r \\ \pi_R(x_R) = (p_0 - w_0)x_R - (d - \alpha x_R)x_R \end{cases} \quad (2.16)$$

Chaque distributeur détermine la quantité qui maximise son profit en tenant compte des quantités écoulées par ses concurrents, en remplaçant (2.15) dans (2.16) l'expression du profit prend la forme suivante :

$$\begin{cases} \pi_r(x_r, k_0) = \left(\frac{\bar{\theta}k_0}{M}(M - \sum_{i=1}^R x_i) - w_0\right)x_r - dx_r & i=1, \dots, R-1 \\ \pi_R(x_R, k_0) = \left(\frac{\bar{\theta}k_0}{M}(M - \sum_{i=1}^R x_i) - w_0\right)x_R - (d - \alpha x_R)x_R \end{cases} \quad (2.17)$$

Les conditions de premier ordre et la propriété de symétrie ( $x_i = x_r, \forall i \in \{1, \dots, R-1\}$ ) dû à l'homogénéité des distributeurs donnent les fonctions de meilleures réponses (celles des petits distributeurs à la quantité acoulée par le grand distributeur  $R$  et réciproquement celle du grand distributeur  $R$  aux quantités écoulées par les petits distributeurs) représentées par le système d'équations suivant :

$$\begin{cases} x_r(x_R, k_0) = \frac{1}{R} \left( M - x_R \frac{M(w_0+d)}{\bar{\theta}k_0} \right) \\ x_R(x_r, k_0) = \frac{\bar{\theta}k_0(M - (R-1)x_r) - M(w_0+d)}{2(\bar{\theta}k_0 - \alpha M)} \end{cases} \quad (2.18)$$

La résolution de ce système d'équations donne les quantités d'équilibre (solution de la seconde étape du jeu) suivantes :



$$\begin{cases} x_r(w_0, k_0) &= \frac{M}{R} - \frac{M(w_0+d)}{Rk_0} + \frac{M(d+w_0-k_0)}{R(k_0(1+R)-2\alpha MR)} \\ x_R(w_0, k_0) &= \frac{M(d+w_0-k_0)}{2\alpha MR-k_0(1+R)} \end{cases} \quad (2.19)$$

Les distributeurs forment leurs demandes au marché de gros, la quantité totale demandée étant :

$$D(w_0, k_0) = (R-1)x_r(k_0, w_0) + x_R(k_0, w_0) \quad (2.20)$$

-La quantité totale offerte par les producteurs est donnée par

$$Q = Jq_0. \quad (2.21)$$

-Le prix intermédiaire est celui qui égalise l'offre à la demande :

$$Jq_0 = (R-1)x_r(k_0, w_0) + x_R(k_0, w_0) \quad (2.22)$$

-Du fait de l'hypothèse de la libre entrée, les profits des producteurs à l'équilibre sont nuls :

$$B_j(k_0, q_0) = (w_0 - ck_0^2)q_0 = 0. \quad (2.23)$$

De (2.23) le prix intermédiaire  $w_0^*$  à l'équilibre est égal au coût marginal :  $w_0^* = ck_0^2 q_0$ .

De (2.19), (2.22), (2.23) sous l'hypothèse d'approvisionnement exclusif au près du marché de gros les quantités à l'équilibre et la capacité productive totale de la filière sont données par le système suivant :

$$\begin{cases} x_r(k_0) &= \frac{M}{R} - \frac{M(ck_0^2+d)}{Rk_0} + \frac{M(d+ck_0^2-k_0)}{R(k_0(1+R)-2\alpha MR)} \\ x_R(k_0) &= \frac{M(d+ck_0^2-k_0)}{2\alpha MR-k_0(1+R)} \\ J_{max}^* &= \frac{M(d+k_0(ck_0-1))(k_0R-2\alpha M(R-1))}{k_0q_0(2\alpha MR-k_0(R+1))} \end{cases} \quad (2.24)$$

Les expressions du prix de vente au détail et des profits des distributeurs sont donnés dans le système suivant :

$$p_0^*(k_0) = \frac{M(dck_0^2 - k_0)}{2\alpha MR - k_0(R + 1)} \quad (2.25)$$

$$\begin{cases} \pi_r^*(k_0) = \frac{(k_0 - 2\alpha M)^2 d + (ck_0^2 - k_0)}{k_0(k_0(R+1) - 2\alpha MR)^2} \\ \pi_R^*(k_0) = \frac{M(d + ck_0^2 - k_0^2)(k_0 - \alpha M)}{(k_0(R+1) - 2\alpha M)^2} \end{cases} \quad (2.26)$$

**Remarque.** Les expressions du prix de vente au détail et des quantités montrent qu'à travers la fixation du niveau de standard publique, l'état manipule indirectement les prix.

### Fonctionnement de la filière dans le cas de l'autorisation de la filière directe avec les fournisseurs

Dans cette partie les relations directes contractuelles entre fournisseurs et distributeurs sont supposées tolérées par les pouvoirs publics, cependant seul le grand distributeur  $R$  est supposé y avoir droit, les autres petits distributeurs doivent toujours passer par le marché de gros pour s'approvisionner.

### Extension du modèle de référence

Dans la perspective d'une relation contractuelle avec un groupe de  $G$  producteurs ( $G \leq J$ ), le distributeur  $R$  crée sa propre chaîne d'approvisionnement. Il est alors question d'un partenariat exclusif où le groupe de producteurs s'engage à respecter le cahier des charges du distributeur  $R$  et lui produire en quantité  $x_R$  un produit de qualité  $k_1$ , ( $k_1 > k_0$ ).

Le coût de production unitaire de la qualité  $k_1$  est  $c_1 = ck_1^2$ .

Les  $R-1$  petits distributeurs  $r$  de leur côté se fournissent sur le marché de gros traditionnel qui est alimenté en produits de qualité  $k_0$  par les producteurs non contractualisés.

*La structure de la filière après la création de la chaîne d'approvisionnement directe est donnée ci dessous :*

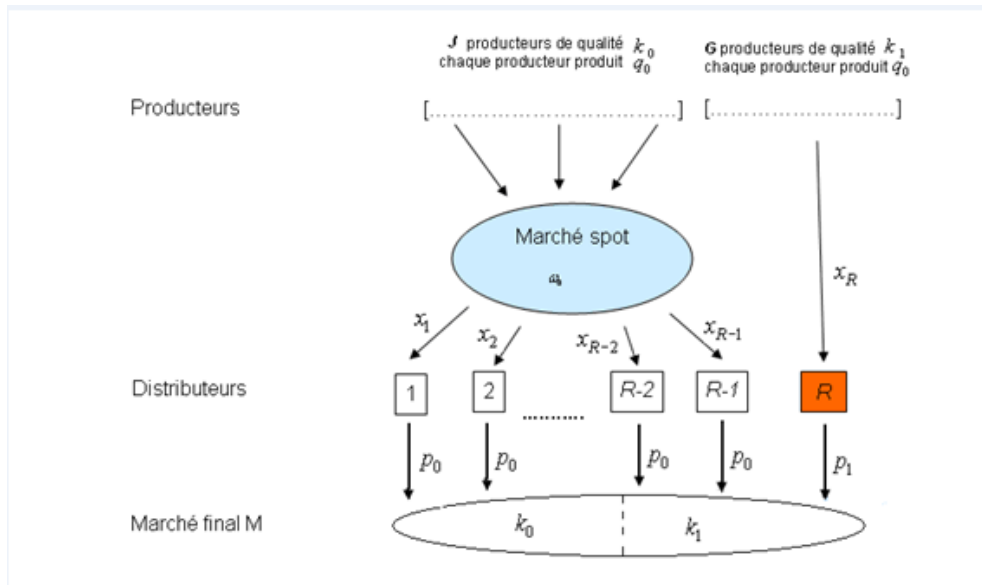


FIGURE 2.2 – Structure de la filière directe

Le jeu considéré dans cette partie est le suivant :

**Etape 1 :** Le grand distributeur R contacte G producteurs et leur propose un contrat indiquant une exigence de qualité  $k_1$  et un prix d'achat  $w_1$ .

**Etape 2 :** Les producteurs acceptent ou déclinent la proposition.

- Si ils acceptent, ils fournissent le distributeurs R comme convenu et simultanément de nouveaux producteurs prennent leurs places sur le marché spot.

-Sinon le jeu se termine.

**Etape 3 :** Les R distributeurs écoulent leurs produits sur le marché final.

La résolution du jeu se fait selon une démarche analogue à celle du Benchmark par la méthode de Backward induction.

### La demande

Les consommateurs ont à présent le choix entre deux qualités, la basse qualité  $k_0$  proposée par les petits distributeurs r pour le prix  $p_0$  et la haute qualité  $k_1$  proposée par le grand distributeur R pour le prix  $p_1$ .

-Un consommateur  $\theta$  achète une unité de l'un produits si :

$$\theta > \frac{p_0}{k_0}$$

-Le consommateur  $\hat{\theta}$  indifférent entre un produit de qualité  $k_1$  et un produit de qualité  $k_0$  est caractérisé par :

$$\frac{p_1 - p_0}{k_1 - k_0}$$

Les demandes adressées aux distributeurs sont alors données par les expressions suivantes :

$$\begin{cases} d_0(k_0, k_1, p_0, p_1) = \frac{M}{\theta} \left( \frac{p_1 - p_0}{k_1 - k_0} - \frac{p_0}{k_0} \right); \\ d_1(k_0, k_1, p_0, p_1) = \frac{M}{\theta} \left( \bar{\theta} - \frac{p_1 - p_0}{k_1 - k_0} \right). \end{cases} \quad (2.27)$$

Les fonctions de demandes inverses donnent les expressions de prix suivantes :

$$\begin{cases} p_0(x_r) = \bar{\theta}k_0 - \frac{\bar{\theta}k_0}{M}x_R - \frac{\bar{\theta}}{M} \sum_{i=1}^{R-1} x_i; \\ p_1(x_R) = \bar{\theta}k_1 - \frac{\bar{\theta}k_1}{M}x_R - \frac{\bar{\theta}}{M} \sum_{i=1}^{R-1} x_i. \end{cases} \quad (2.28)$$

L'autorité des pouvoirs publiques est supposée non restreinte qu'à la création ou non de la filière directe mais comprend aussi dans le cas de sa création son accompagnement ou non d'une politique de taxation à l'égard du grand distributeur R.

Cette partie considère le cadre général où le grand distributeur doit s'acquitter d'une taxe redistributive au profit des petits distributeurs r, c'est-à-dire que dans le cas de la création de la filière directe le grand distributeur va payer une taxe dont le montant total sera reversé aux petits distributeurs sous formes de subventions servant à moderniser leurs activités et notamment ici diminuer les coûts de distribution.

### Comportement stratégique en présence d'une taxe redistributive

Conformément aux hypothèses du modèle le profit de chaque distributeur s'écrit :

$$\begin{cases} \pi_r(x_r) = (p_0 - w_0)x_r - (d - \beta \frac{tx_R}{R-1})x_r; \\ \pi_R(x_R) = (p_1 - w_1)x_R - tx_R - (d - \alpha x_R)x_r. \end{cases} \quad (2.29)$$

$t$  étant la taxe imposée au grand distributeur R et  $\beta$  le taux de diminution du coût de distribution de chaque petit distributeur r et qui peut être interprété comme la qualité

de l'environnement procuré aux petits distributeurs par les pouvoirs publiques à travers certaines actions ( l'autorisation et l'accompagnement dans la création de groupements d'achat) destinées à la rentabilisation des subventions.

Les profits des producteurs sont donnés par les expressions suivantes :

$$\begin{cases} B_n = w_0 q_0 - c_0 q_0 & n=1, \dots, J - G; \\ B_g = w_1 q_0 - c_1 q_0 & g=1, \dots, G. \end{cases} \quad (2.30)$$

De manière analogue au cas de Benchmark, les expressions des quantités de meilleures réponses des distributeurs suivantes sont dégagées :

$$\begin{cases} x_r(x_R, k_0) = \frac{MR}{k_0}(k_0 - \frac{MR}{k_0}(k_0 - \frac{k_0}{M}x_R - w_0 - d + \beta \frac{tx_r}{(R-1)}); \\ x_R(x_r, k_0, k_1) = \frac{M}{2(k_1 - M\alpha)}(k_1 - \frac{k_0}{M}(R-1)x_r - d - w_1 - t). \end{cases} \quad (2.31)$$

Les quantités distribuées à l'équilibre par le grand distributeur  $R$  et les petits distributeurs  $r$  sont données par :

$$\begin{cases} x_r^*(x_0, k_1, t, w_0, w_1) = A(k_0, k_1, \beta, t, w_0, w_1); \\ x_R^*(k_0, k_1, t, w_0, w_1) = \frac{M(d+k_0(R-1)-R(k_1-t-w_1+w_0)+w_0)}{k_0(R-1)(k_0(R-1)-2R(k_1-\alpha M)-\beta Mt)}. \end{cases} \quad (2.32)$$

$$A = \frac{M(\beta Mt(t - k_1 + d + w_1) + 2\alpha M(R - 1)(d - w_0 + k_0))}{k_0(R - 1)(k_0(R - 1) - 2R(k_1 - \alpha M) - \beta Mt)} + \frac{M(2k_1(R - 1)(\alpha + w_0))}{k_0(R - 1)(k_0(R - 1) - 2R(k_1 - \alpha M) - \beta Mt)} - \frac{M(k_0(R - 1)(d + k_1 + t + w_1))}{k_0(R - 1)(k_0(R - 1) - 2R(k_1 - \alpha M) - \beta Mt)}.$$

### Les prix intermédiaires :

Conséquemment à l'hypothèse de libre entré, le prix intermédiaire  $w_0$  comme en Benchmark est égal au coût marginal :

$$w_0 = ck_0^2. \quad (2.33)$$

Pour que les G producteurs acceptent le partenariat avec le grand distributeur R, il doit leur proposer un prix  $w_1$  leur assurant un profit au moins égal à celui qu'ils feraient en benchmark.

Le prix intermédiaire  $w_1$  résulte d'un processus de négociation entre le distributeur R et les G producteurs donné par la formule suivante :

$$Negow_1 = \pi_R + GB_g \quad (2.34)$$

Le prix intermédiaire dans la filière directe est alors obtenu par la maximisation de ce processus sous la contrainte mentionnée (un prix  $w_1$  permettant un profit au moins égal qu'en benchmark) :

$$\begin{cases} \text{Max}_{w_1} \text{Negow}_1 \\ \text{s\c} B_g^* - B_j^* \geq 0 \end{cases} \quad (2.35)$$

À l'équilibre le prix dans la filière directe est donné par :

$$w_1 = ck_1^2. \quad (2.36)$$

### Participation des producteurs :

Le nombre de producteurs qui entrent sur le marché spot dépend des choix stratégiques de la grande distribution notamment le nombre de producteurs contractualisés et le prix  $w_1$  fixé après négociation.

Le nombre de producteurs  $J_{max}$  sur le marché spot est déterminé par égalisation de l'offre et de la demande ainsi :

$$J_{max} = (R - 1) \frac{x_r}{q_0}. \quad (2.37)$$

L'étude de ce nombre permet de connaître l'impact de la création de la filière directe sur les producteurs de basse qualité. Le nombre  $G$  de producteurs contractualisés par le distributeur  $R$  dépend de la quantité totale qu'il va écouler sur le marché final :

$$x_R^*(k_1, k_0, t, \beta) = Gq_0. \quad (2.38)$$

$$\Leftrightarrow G(k_1, k_0, t, \beta) = \frac{x_R^*(k_1, k_0, t, \beta)}{q_0}. \quad (2.39)$$

À l'équilibre les quantités vendues par les distributeurs et le nombre  $G^*$  de producteurs contractualisés sont donnés dans le système suivant :

$$\begin{cases} G^*(k_0, k_1, t, \beta) = \frac{M(d+k_0(R-1)(1-ck_0)+R(k_1(ck_1-1)+t))}{q_0(M(2\alpha R-\beta t)+k_0(R-1)-2k_1R)}, \\ x_R^*(k_0, k_1, t, \beta) = \frac{M(d+k_0(R-1)(1-ck_1)+R(k_1(ck_1-1)+t))}{M(2\alpha R-\beta t)+k_0(R-1)-2k_1R}, \\ x_r^*(k_0, k_1, t, \beta) = A^*; \end{cases} \quad (2.40)$$

$$A^* = \frac{M((R-1)(2k_1 - 2\alpha M(d - k_0(1 - ck_0))) - k_0(1 + t))}{k_0(R-1)(M(2\alpha R - \beta t) + k_0(R-1) - 2k_1R)} - \frac{M(k_0k_1(1 - 2c(2k_0 - k_1)) + \beta Mt(k_1(ck_1 - 1) + t + d))}{k_0(R-1)(M(2\alpha R - \beta t) + k_0(R-1) - 2k_1R)}.$$

À l'étape 1 du jeu le grand distributeur  $R$  détermine le niveau de qualité  $k_1$  qui maximise son profit en intégrant dans sa fonction de profit les quantités d'équilibre qu'il aura anticipé :

$$\begin{cases} k_1^*(k_0, t, \beta) = \operatorname{argmax}_{k_1} \pi_R(k_0, t, \beta). \\ s\backslash c \ k_1 \geq k_0. \end{cases} \quad (2.41)$$

Il suffit pour avoir les expressions des quantités et des prix (intermédiaire et finaux) à l'équilibre parfait du jeu de substituer l'expression de  $k_1^*(k_0, t, \beta)$  dans leurs expressions.

#### 2.4.2.1 Résultat

Dans le cadre de l'application d'une taxe sur le profit du distributeur R, l'accroissement de l'effort d'accompagnement public  $\beta$  induit quelque soit le type de filière (en benchmark) une offre de meilleure qualité de la part du grand distributeur R, un accroissement du nombre de producteurs, une amélioration du profit du petit commerce et un accroissement de la couverture du marché.

## 2.5 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons fait un bref rappel sur la théorie des jeux à travers quelques définitions, nous avons également présenté deux modèles d'organisation industrielle, ces éléments serviront d'outils à la conception et la construction et la résolution de notre modèle destiné à l'étude de l'efficacité de quelques mesures dans le solutionnement de la problématique de mélange sur la qualité des dattes commercialisées sur le marché final.



## CHAPITRE 3

# QUALITÉ DES DATTES DANS UN ENVIRONNEMENT CARACTÉRISÉ PAR LA FRAUDE. MODÈLE D'ANALYSE.

### 3.1 Introduction

La filière datte est placée en première ligne des filières agricoles sensées constituer le levier du développement économique en Algérie. La prise de conscience du potentiel de cette filière par les pouvoirs publics la placée au coeur de stratégies de développement agricole à travers plusieurs programmes destinés à lever certaines barrières qui freinent l'exploitation optimale de ce potentiel.

La filière est confrontée à des comportements frauduleux de la part de certains de ses opérateurs, ces derniers mélangent par exemple différentes catégories (qualités) de dattes et les présentent comme étant des dattes de haute qualité. L'analyse de l'effet de cette pratique au niveau de la filière datte tunisienne a fait ressortir qu'elle pouvait conduire au rejet des dattes par les importateurs et désinciter les consommateurs à acheter les dattes.

L'objectif de ce chapitre est de déterminer l'effet sur la qualité des dattes commercialisées sur le marché domestique de certains instruments publics (normes publiques de qualité) et privés (instruments adoptés dans le cadre de l'initiative indication géographique "Deglet Nour de Tolga") par le biais d'un modèle d'organisation industrielle<sup>1</sup>. Notre mo-

---

1. Cette étude est conduite dans le cadre d'un projet de recherche européen ARIMNET 2-VALUETEAM, qui porte sur l'organisation de la filière datte et vise à produire des outils conceptuels d'analyse adaptés pour comprendre le rôle de tous les acteurs, publics et privés dans l'amélioration de la qualité de ce produit. Les travaux de recherche prévus réunissent des laboratoires de 4 pays méditerranéens

dèle s'inspire du modèle de Mussa et Rosen<sup>2.4.1</sup> et de l'étude de El Waddi<sup>2.4.2</sup>. Nous modélisons l'interaction stratégique entre les décisions d'un producteur, de deux distributeurs et de consommateurs par un jeu en trois étapes. Nous résolvons ce jeu par la méthode de backword induction et nous évaluons les effets du renforcement de la norme publique de qualité et du quota de production ( paramètres du modèle) sur la qualité des dattes offertes par le distributeur qui fraude(mélange les dattes).

Ce chapitre comporte trois sections. La première section expose les différentes hypothèses du modèle et le jeu séquentiel lui correspondant. La deuxième section est consacrée à la résolution du jeu construit. La dernière section traitera des résultats relatifs à l'objectif de notre étude.

## 3.2 Le modèle

### 3.2.1 Hypothèses

Nous supposons que la demande des consommateurs est une fonction croissante de la qualité des dattes et décroissante de leurs prix de vente unitaire, nous reprenons la formulation originale du modèle de Mussa Rosen de la demande proposée dans un cadre de différenciation verticale des produits. Sur le marché final de taille  $M$ , ( $M > 0$ , le nombre de consommateurs), chaque consommateur achète au plus une unité du produit. On suppose que les consommateurs se distinguent par leurs dispositions à payer pour la qualité et sont identifiés par un paramètre  $\theta$  uniformément distribué sur un intervalle  $[0, \bar{\theta}]$ , ( $\bar{\theta} \leq 1$ ) avec une densité  $f(\theta) = \frac{1}{\bar{\theta}}$ .

L'utilité  $U$  d'un consommateur qui achète une unité du produit de qualité  $k$  auprès du distributeur  $D$  qui fixe un prix de vente  $p$  est donnée par :

$$U(\theta, k, p) = k\theta - p. \quad (3.1)$$

La filière dattes est représentée par une relation verticale simplifiée entre un producteur, deux distributeurs et  $M$  consommateurs. Le producteur  $P$  représentatif du maillon amont de la filière produit des dattes de bonne qualité. Notons par  $k_1$ , ( $k_1 \in [0, 1]$ ) l'indicateur de la qualité des dattes offertes par  $P$ , on suppose que ce producteur a une capacité de production illimitée, mais est soumis à un quota de production, c'est à dire un seuil de production à ne pas dépasser, ce quota que nous notons  $\bar{q}$  ( $\bar{q} > 0$ ) est fixé dans le cahier

---

(Tunisie, France, Algérie et Maroc).

des charges de l'IG.

L'aval de la filière est composé de deux distributeurs  $D^0$  et  $D^1$  représentatifs du maillon de distribution. Le distributeur  $D^0$  est à la fois producteur et distributeur. Ce dernier produit une quantité  $q'_0$ , ( $q'_0 > 0$ ) en dattes de mauvaise qualité, notons par  $k_0$ , ( $k_0 \in [0, k_1]$ ) l'indicateur de qualité des dattes produites par le producteur\distributeur  $D^0$ . Les deux distributeurs  $D^0$  et  $D^1$  s'approvisionnent en dattes de bonne qualité  $k_1$  auprès du producteur  $P$ .

- Le distributeur \producteur  $D^0$  achète auprès du producteur  $P$  une quantité  $q_0$  de dattes de qualité  $k_1$  pour les mélanger avec sa propre production et offrir une quantité  $q_0+q'_0$  d'un produit de qualité  $\bar{k}_0$  espérée par le consommateur.

$$\bar{k}_0(\mu, k_0, k_1) = \mu k_0 + (1 - \mu) k_1. \quad (3.2)$$

$\bar{k}_0(\mu, k_0, k_1)$  représente la qualité espérée associée à la datte achetée. Le consommateur suppose lors de l'achat d'un produit auprès de  $D^0$  que ses dattes sont de qualité  $k_0$  avec une probabilité  $\mu$  et qu'elles sont de qualité  $k_1$  avec une probabilité  $(1-\mu)$ . Le paramètre  $\mu \in [0, 1]$  peut caractériser l'information que détient le consommateur sur la composition en les deux qualités  $k_0$  et  $k_1$  de la boîte de dattes. Autrement dit, face à des dattes emballées dans des boîtes (offre de  $D^0$ )<sup>2</sup>, le consommateur à travers la partie visible de l'emballage fait son évaluation de la proportion de bonnes dattes dans la boîte  $(1 - \mu)$  et la proportion des mauvaises  $\mu$ .

La qualité réelle  $\bar{k}$  de l'offre  $q_0+q'_0$  de  $D^0$  est donnée par cette expression :

$$\bar{k}(q_0, q'_0, k_0, k_1) = \frac{q'_0}{q'_0 + q_0} k_0 + \frac{q_0}{q'_0 + q_0} k_1. \quad (3.3)$$

- Le distributeur  $D_1$  n'intervenant pas sur la qualité de ses dattes, achète une quantité  $q_1$  de dattes de qualité  $k_1$  auprès du producteur  $P$  pour les écouler sur le marché final comme produit de qualité  $k_1$ .

---

2. A ce stade, on se place dans le contexte particulier lié à la distribution et au packaging des dattes. Le consommateur a l'information complète sur les dattes offertes par  $D^1$ , car les bonnes dattes (Deglet Nour catégorie 1) sont offertes sous forme branchée. Par contre les dattes de la moins bonne qualité (mélange de différentes catégories de Deglet Nour) sont offertes dans des boîtes, par conséquent le consommateur n'a pas l'information complète sur la qualité des dattes dans la boîte.

Le producteur  $P$  et le distributeur \producteur  $D_0$  supportent des coûts de production  $C_P$  et  $C_{D^0}$  respectivement, donnés par les fonctions suivantes :

$$C_P = F_1 k_1 + \frac{1}{2} c_1 k_1^2 (q_0 + q_1). \quad (3.4)$$

$$C_{D^0} = F_0 k_0 + \frac{1}{2} c_0 k_0^2 q_0'. \quad (3.5)$$

Ces coûts sont composés de coûts fixes  $F_j k_j$ ,  $j \in \{P, D_0\}$  et de coûts variables  $\frac{1}{2} c_1 k_1^2 (D_0 + D_1)$  et  $\frac{1}{2} c_0 k_0^2 q_0'^2$ .

Les coûts fixes peuvent correspondre à des coûts liés à l'installation d'infrastructures, la mise en place de stages de formation du personnel, le paiement des coûts de certification... etc.

Les coûts variables peuvent être associés aux différentes dépenses effectuées sur l'exploitation et qui dépendent de la taille de celle-ci, comme par exemple l'achat d'intrants (fertilisant, équipements et produits de lutte contre les parasites ...), le coût de main d'oeuvre, le coût annuel lié au maintien des conditions de conformité...etc.

La figure ci-dessous donne un aperçu générale des différents maillons de la filière considérée dans ce modèle et des relations existantes entre eux .

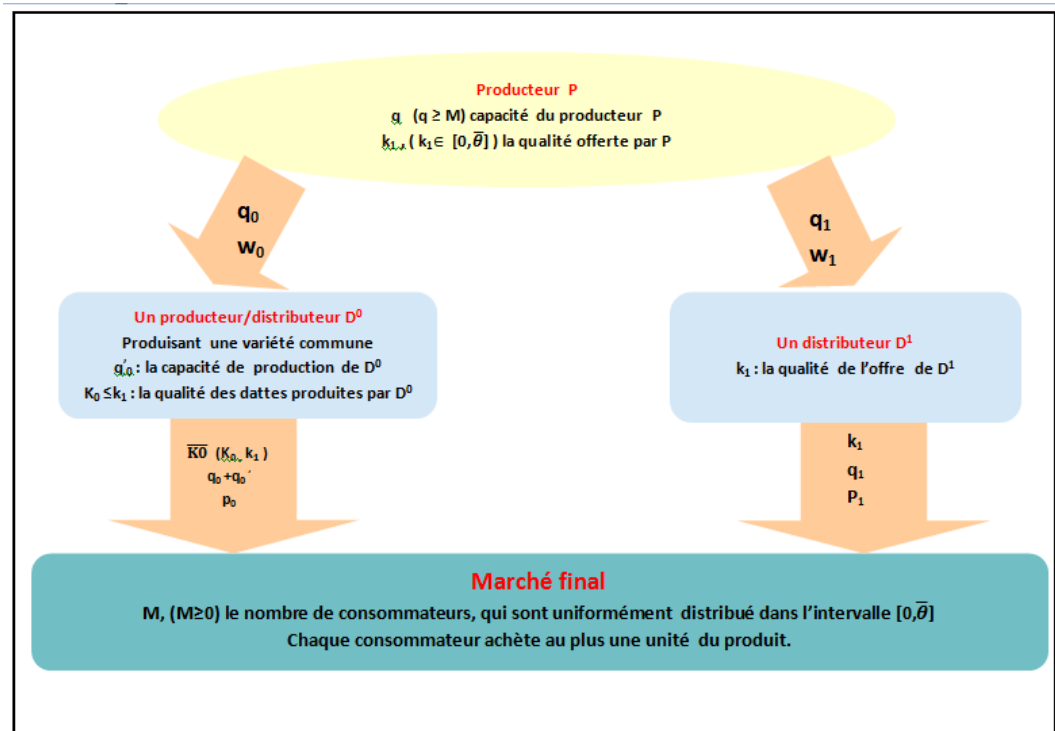


FIGURE 3.1 – Schéma représentatif de la filière datte.

Les fonctions de profits  $\pi_P$ ,  $\pi_{D^0}$  et  $\pi_{D^1}$  du producteur  $P$  et des distributeurs  $D^0$  et  $D^1$  respectivement sont données par les expressions suivantes :

$$\pi_P(w_0, w_1) = w_1 q_1 + w_0 q_0 - C_p(c_1, F_1, k_1, q_0, q_1). \quad (3.6)$$

$$\pi_{D^0}(p_0) = p_0 (q_0 + q'_0) - w_0 q_0 - C_{D^0}(c_0, F_0, k_0, q_0'). \quad (3.7)$$

$$\pi_{D^1}(p_1) = (p_1 - w_1) q_1. \quad (3.8)$$

où :

$w_0$  est le prix unitaire que fixe le producteur  $P$  pour la quantité  $q_0$  de dattes, qu'il vend au producteur/distributeur  $D^0$ .

$w_1$  est le prix unitaire que fixe le producteur  $P$  pour la quantité  $q_1$  de dattes, qu'il vend au distributeur  $D^1$ .

$p_0$  est le prix de vente sur le marché final que fixe le producteur/distributeur  $D^0$ .

$p_1$  est le prix de vente sur le marché final que fixe le distributeur  $D^1$ .

### 3.2.2 Le jeu

L'interaction stratégique entre les décisions des différents acteurs de la filière (Producteur, distributeurs, consommateurs), peut être représentée par le jeu séquentiel à 3 étapes suivant :

**Étape 1 :** Le producteur  $P$  fixe les prix de vente  $w_0$  et  $w_1$ .

**Étape 2 :** Les distributeurs  $D^0$  et  $D^1$  décident simultanément de leurs prix de vente  $p_0$  et  $p_1$  sur le marché final.

**Étape 3 :** Chaque consommateur décide soit d'acheter une unité du produit de qualité  $k_1$  ou bien une unité du produit de qualité  $\bar{k}_0$ , ou bien de n'acheter aucun des deux produits.

## 3.3 Résolution du jeu

La résolution du jeu défini dans (3.2.2) se fait par la méthode de backward induction, c-à-d par un raisonnement inverse à la manière dont va se dérouler le jeu. On détermine les demandes des consommateurs, par la suite, en fonction de ces demandes, nous

déterminons les prix de vente qui maximisent les profits des distributeurs. Enfin, en fonction des demandes et des prix que fixent les distributeurs, nous déterminons les prix qui maximisent le profit du producteur.

### 3.3.1 Étape 3 : Décisions des consommateurs et formation de la demande

Étant donné les prix  $p_0$  et  $p_1$  :

- Un consommateur  $\theta$  achète une unité du produit de qualité  $\bar{k}_0$  si :

$$U(\theta, p_0, \bar{k}_0) = \theta \bar{k}_0 - p_0 \geq 0 \iff \theta \geq \frac{p_0}{\bar{k}_0} = \theta_0. \quad (3.9)$$

- Un consommateur  $\theta$  est indifférent entre acheter une unité du produit de qualité  $\bar{k}_0$  et une unité du produit de qualité  $k_1$  si :

$$U(\theta, p_0, \bar{k}_0) = U(\theta, p_1, k_1) \iff \theta = \frac{p_1 - p_0}{k_1 - \bar{k}_0} = \theta_1. \quad (3.10)$$

Tous les consommateurs dont la valorisation de la qualité varie dans l'intervalle  $[\frac{p_0}{\bar{k}_0}, \frac{p_1 - p_0}{k_1 - \bar{k}_0}]$  achètent le produit de qualité  $\bar{k}_0$ , la demande  $D_0$  qui s'adresse au distributeur  $D^0$  prend alors l'expression suivante :

$$D_0(\bar{k}_0, k_1, p_0, p_1) = M \int_{\theta_0}^{\theta_1} \frac{1}{\theta} \partial\theta = \frac{M}{\theta} \left( \frac{p_1 - p_0}{k_1 - \bar{k}_0} - \frac{p_0}{\bar{k}_0} \right) \quad (3.11)$$

Tous les consommateurs dont la valorisation de la qualité varie dans l'intervalle  $[\frac{p_1 - p_0}{k_1 - \bar{k}_0}, \bar{\theta}]$  achètent le produit de qualité  $k_1$ , la demande qui s'adresse au distributeur  $D^1$  prend alors l'expression suivante :

$$D_1(\bar{k}_0, k_1, p_0, p_1) = M \int_{\theta_1}^{\bar{\theta}} \frac{1}{\theta} \partial\theta = \frac{M}{\theta} \left( \bar{\theta} - \frac{p_1 - p_0}{k_1 - \bar{k}_0} \right) \quad (3.12)$$

### 3.3.2 Étape 2 : Fixation des prix de vente sur le marché final

Étant donné  $w_0$  et  $w_1$ , les distributeurs fixent les prix qui maximisent leurs profits et anticipent la demande du marché. Nous substituons les expressions des demandes  $D_0$  et  $D_1$  dans les expressions de profits des distributeurs  $D^0$  et  $D^1$  respectivement afin de

déterminer l'équilibre de Nash en sous jeu de cette étape.

Le distributeur  $D^0$  détermine le prix de vente  $p_0^*$  maximisant son profit comme meilleure réponse au prix  $p_1^*$  que fixe  $D^1$  et réciproquement  $D^1$  détermine son prix de vente  $p_1^*$  maximisant son profit comme meilleure réponse au prix  $p_0^*$  que fixe  $D^0$  :

$$\begin{cases} p_0^* = MR_{D^0}(p_1^*); \\ p_1^* = MR_{D^1}(p_0^*). \end{cases} \quad (3.13)$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} p_0^* = \operatorname{argmax}_{P_0} \pi_{D^0}(p_1^*); \\ p_1^* = \operatorname{argmax}_{P_1} \pi_{D^1}(p_0^*). \end{cases} \quad (3.14)$$

Les conditions de premier ordre donnent :

$$\begin{cases} \frac{\partial \pi_{D^0}}{\partial p_0} = 0; \\ \frac{\partial \pi_{D^1}}{\partial p_1} = 0. \end{cases} \quad (3.15)$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} p_0(p_1) = \frac{\bar{k}_0 p_1 + k_1 w_0}{2k_1}; \\ p_1(p_0) = \frac{p_0 + w_1 + \bar{\theta}(k_1 - \bar{k}_0)}{2}. \end{cases} \quad (3.16)$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} p_0^*(w_0, w_1) = \frac{2k_1 w_0 + \bar{k}_0 w_1 + \bar{k}_0 \bar{\theta}(k_1 - \bar{k}_0)}{4k_1 - \bar{k}_0}; \\ p_1^*(w_0, w_1) = \frac{k_1 w_0 + 2k_1 w_1 + 2k_1 \bar{\theta}(k_1 - \bar{k}_0)}{4k_1 - \bar{k}_0}. \end{cases} \quad (3.17)$$

Les conditions de second ordre donnent :

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 \pi_{D^1}}{\partial^2 p_1} = \frac{-2M}{\theta(k_1 - k_0)} < 0; \\ \frac{\partial^2 \pi_{D^0}}{\partial^2 p_0} = \frac{-2Mk_1}{\theta k_0(k_1 - k_0)} < 0. \end{cases} \quad (3.18)$$

De (3.17) et (3.18) les prix d'équilibre s'écrivent :

$$p_0^*(w_0, w_1) = \frac{2k_1w_0 + \bar{k}_0w_1 + \bar{k}_0\bar{\theta}(k_1 - \bar{k}_0)}{4k_1 - \bar{k}_0} \quad (3.19)$$

$$p_1^*(w_0, w_1) = \frac{k_1w_0 + 2k_1w_1 + 2k_1\bar{\theta}(k_1 - \bar{k}_0)}{4k_1 - \bar{k}_0} \quad (3.20)$$

En substituant (3.19) et (3.20) dans (3.11), (3.12), on obtient les fonctions des demandes  $D_0$  et  $D_1$  en fonction des prix  $w_0$  et  $w_1$  :

$$D_0 = \frac{M[k_1(\bar{k}_0 - 2k_1)w_0 + \bar{k}_0k_1w_1 + \bar{k}_0k_1\bar{\theta}(k_1 - \bar{k}_0)]}{\bar{\theta}(k_1 - k_0)(4k_1 - \bar{k}_0)\bar{k}_0}. \quad (3.21)$$

$$D_1 = \frac{M[2k_1\bar{\theta}(k_1 - \bar{k}_0) + k_1w_0 + (\bar{k}_0 - 2k_1)w_1]}{(4k_1 - \bar{k}_0)(k_1 - \bar{k}_0)\bar{\theta}} \quad (3.22)$$

### 3.3.3 Étape 1 : Décisions du producteur, fixation des prix de vente.

Le producteur fixe ses prix de vente  $(w_0, w_1)$ . Pour déterminer les prix  $(w_0^*, w_1^*)$  qui maximisent son profit, le producteur anticipe toutes les étapes suivantes du jeu (Leader). Nous allons tenir compte de ce fait en substituant (3.21) et (3.22) dans la fonction de profit du producteur  $P$  suivante :

$$\pi_P = A w_0^2 + B w_1^2 + C w_1w_0 + D w_0 + E w_1 - F \quad (3.23)$$

avec :

$$\begin{aligned} A &= \frac{Mk_1(\bar{k}_0 - 2k_1)}{\bar{k}_0(4k_1 - k_0)\bar{\theta}(k_1 - \bar{k}_0)}; \\ B &= \frac{M(\bar{k}_0 - 2k_1)}{(4k_1 - k_0)\bar{\theta}(k_1 - \bar{k}_0)}; \\ C &= \frac{2Mk_1}{(4k_1 - k_0)\bar{\theta}(k_1 - \bar{k}_0)}; \\ D &= \frac{\bar{\theta}\bar{k}_0[Mk_1 - q_0'(4k_1 - k_0)] + Mc_1k_1^3}{(4k_1 - k_0)\bar{\theta}\bar{k}_0}; \\ E &= \frac{Mk_1(4\bar{\theta} + c_1k_1)}{2(4k_1 - k_0)\bar{\theta}}; \\ F &= F_1k_1 + 3\frac{Mc_1k_1^3}{2(4k_1 - k_0)} - \frac{c_1k_1^2}{2}. \end{aligned}$$

Le producteur  $P$  maximise son profit par rapport à ses variables de décision  $w_1$  et  $w_0$  sous contrainte d'un quota de production à ne pas dépasser :



$$\begin{cases} \text{Max}_{(w_0, w_1)} \pi_P(w_0, w_1) \\ \text{S/C} : D_0(w_0, w_1) + D_1(w_0, w_1) - q_0' \leq \bar{q}, \\ w_0 \geq 0, w_1 \geq 0. \end{cases} \quad (3.24)$$

Le programme mathématique (3.24) est non-linéaire, la résolution analytique de ce problème s'avérant difficile, nous avons procédé à des simulations numériques sous l'environnement MATLAB. En introduisant les différents paramètres du modèle, nous déterminons l'équilibre du jeu par cet algorithme :

**Étape 0 :** Introduire les paramètres  $(M, k_0, k_1, \bar{q}, \bar{\theta}, c_1, F_0, F_1, q_0')$ .

**Étape 1 :** Déterminer la solution de  $(w_0^*, w_1^*)$  de (3.24).

**Étape 2 :** Remplacer  $(w_0^*, w_1^*)$  dans (3.19), (3.20), (3.21) et (3.22).

**Étape 3 :** Calculer la qualité réelle du produit offert par  $D^0$ .

## 3.4 Effet du renforcement de la qualité des dattes de basse qualité et de la réduction du quota IG

Dans cette section, nous allons présenter deux résultats relatifs aux effets du renforcement de la norme publique  $k_0$  et du quota de production  $\bar{q}$  sur la qualité (réelle) des dattes offertes par le distributeur  $D^0$  qui mélange différentes catégories de dattes. Ces résultats sont obtenus en utilisant l'algorithme de résolution du jeu décrit dans la section précédente.

### 3.4.1 Effet du renforcement de la qualité des dattes de basse qualité

**Proposition 3.1.** *Le renforcement de la norme des dattes de mauvaise qualité  $k_0$  peut induire une baisse de la qualité réelle des dattes offertes par le distributeur  $D^0$ .*

**Preuve 1.** *Voir la figure ci-dessous*<sup>3</sup>.

---

3. La figure a été obtenue pour les paramètres suivants :  $k_1=0.9, \mu=0.5, \theta=0.5, c_1=0.1, f_1=0.1, \bar{q}=15, q_0'=8, M=35$ .

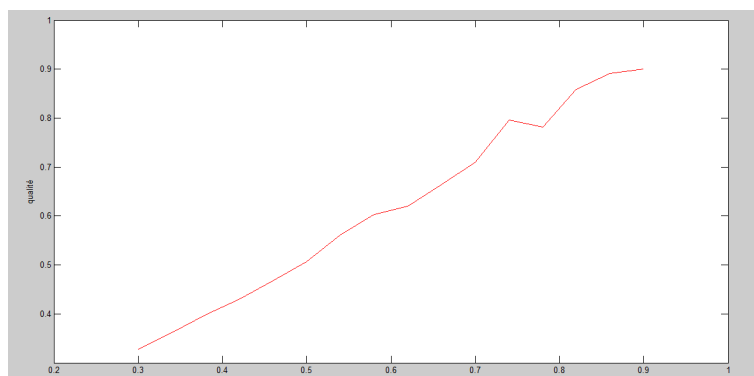


FIGURE 3.2 – Effet du renforcement de la qualité des mauvaises dattes sur la qualité du mélange

**Interprétation** Ce résultat est contre intuitif, il montre un effet contraire d'une décision publique visant l'amélioration de la qualité de l'offre sur le marché domestique, à savoir le renforcement des normes de qualité (augmentation de  $k_0$ ). On explique ce résultat par le fait que le renforcement de la norme de qualité  $k_0$  induit une augmentation du coût de production que doit supporter le producteur/distributeur  $D^0$ , par conséquent il décide d'augmenter son prix de vente sur le marché final  $p_0^*$ , cette décision de hausse du prix implique une diminution de la demande  $D_0$  qui s'adresse à ce distributeur, il décide alors de réduire son taux d'approvisionnement en dattes de bonne qualité  $k_1$  qu'il se procure auprès du producteur  $P$ . Quand  $D^0$  réduit  $q_0$  il ne réduit pas  $q'_0$  par conséquent même si sa production  $q'_0$  s'améliore en qualité suite au renforcement de la norme, la quantité des dattes de bonne qualité dans son offre  $q_0 + q'_0$  se réduit sur le marché final.

### 3.4.2 Effet de réduction du quota de production

**Proposition 3.2.** *La réduction du quota  $\bar{q}$  de production autorisé au producteur  $P$  peut induire une baisse de la qualité réelle des dattes offertes par le distributeur  $D^0$ .*

**Preuve 2.** Voir la figure ci-dessous<sup>4</sup>.

4. La figure a été obtenue pour les paramètres suivants :  $k_1=0.8$ ,  $k_0=0.6$ ,  $\mu=0.5$ ,  $\theta=0.9$ ,  $c_1=0.2$ ,  $f_1=0.1$ ,  $q'_0=8$ ,  $M=30$ .

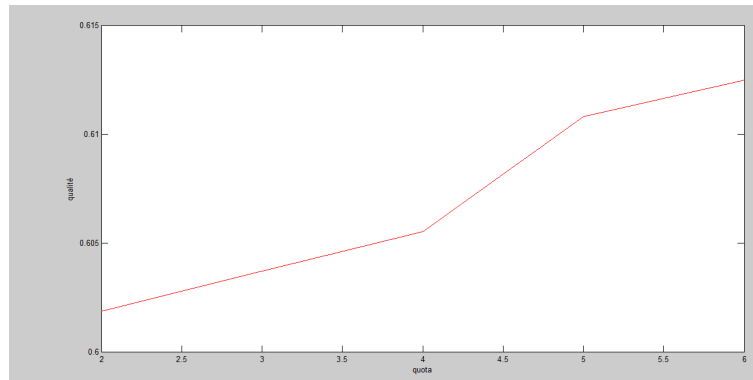


FIGURE 3.3 – Effet de la diminution du quota sur la qualité des dattes

**Interprétation** Ce résultat montre l'importance du choix du niveau de quota de production lors de la définition des cahier des charges d'un signe de qualité en vue d'une valorisation d'un produit de terroir. La diminution de ce paramètre peut induire une hausse des prix de vente  $w_0^*$  et  $w_1^*$  fixés par le producteur  $P$ , une telle hausse induira forcément une augmentation des prix de vente  $p_0^*$  et  $p_1^*$  sur le marché final provoquant le départ des consommateurs qui n'ont plus de disposition à acheter le produit, ainsi la proportion de bonnes dattes en circulation diminue.

### 3.5 Conclusion

À travers ce chapitre nous avons présenté un modèle d'économie mathématique faisant intervenir un producteur et deux distributeurs, nous avons ensuite présenté le jeu correspondant aux interactions stratégiques des décisions de ces opérateurs. Nous avons résolu par la suite le jeu par la méthode de backward induction. L'étude de l'effet de variation des paramètre du modèle sur l'équilibre du jeu déterminent un certain nombre de résultats montrant les différents effets de la réglementation publique en l'occurrence le renforcement de la norme de qualité imposée aux dattes et de la fixation d'un quota de production dans le cahier de charges de l'indication géographique sur la qualité des dattes en circulation sur le marché final.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

La filière dattes algérienne à travers la richesse du patrimoine phoenicicole (19 millions de palmiers et près de 1000 variétés de dattes), de facteurs naturels et humains (sol, climat, savoirs faire ancestraux) dispose d'un cadre idéal pour une production quantitative et surtout qualitative, la plaçant ainsi en première ligne des filières agricoles dans la promotion des exportations hors hydrocarbures.

Mais avant de considérer la conquête des marchés extérieurs il faut en premier lieu s'occuper du marché intérieur, tout d'abord parce que la satisfaction des consommateurs locaux doit être une priorité des pouvoirs publics, et ensuite parce que la réussite au niveau national conditionne la réussite au niveau international.

Certains opérateurs de la filière se livrent à des pratiques frauduleuses comme le mélange de différentes catégories de dattes qui est très largement répandu au niveau du marché domestique. Notre étude s'inscrit dans l'optique des travaux qui analysent cette problématique de mélange de dattes. De manière plus précise, on vise à analyser l'efficacité de deux mesures, qui sont la diminution du quota de production fixé dans le cahier de charges de l'IG DNDT et le renforcement des normes de qualité sur les dattes en tant que moyen d'amélioration de la qualité des dattes présentées sur le marché local.

Pour aboutir à cet objectif, nous avons dans un premier lieu élaboré un modèle en s'inspirant de travaux de Mussa Rosen [19] et de l'étude de Sanaâ El Waddi [12], ensuite nous avons procédé à la résolution du jeu correspondant à notre modèle.

Les résultats obtenus à partir de la résolution du jeu ont révélé que contrairement à ce que l'on pourrait penser une diminution progressive du quota induit une diminution de la qualité des dattes sur le marché et de même pour le renforcement des normes de

qualité qui peut conduire à une diminution de la qualité des dattes commercialisées sur le marché domestique.

En guise de perspectives de développement du travail exposé dans ce mémoire, certaines pistes s'avèrent intéressantes pour enrichir et compléter notre analyse comme :

1. La validation empirique des résultats obtenus ;
2. L'extension du modèle présenté à  $N$  producteurs et  $R$  distributeurs ;
3. La considération du choix de la quantité à mélanger comme variable stratégique des distributeurs ;
4. La proposition d'autres formulations de la fonctions de la qualité du mélange.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Site officiel de association ig. <http://www.igaoterroir.dz/datte.html>.
- [2] L. Amziane. La datte algérienne : un produit du terroir de qualité mais faiblement valorisé. 2016.
- [3] S. Béal and Y. Gabuthy. *Théorie des jeux coopératifs et non coopératifs : application aux sciences sociales*. De Boeck Supérieur, 2018.
- [4] S. Benziouche and F. Cheriet. *Structure et contraintes de la filière dattes en Algérie*, volume 11. Edizioni Dedalo, 2012.
- [5] O. Bernard. Etude des principaux marchés européens de la datte et du potentiel commercial des variétés non traditionnelles. *Etude réalisée pour le Groupe des produits horticoles Service des matières premières et des produits tropicaux et horticoles Division des produits et du commerce international*. FAO, 2000.
- [6] M. Bezoui. *Cours de théorie des jeux*. Département de mathématique, Université de M'hamad Bougara de Boumerdes, 2014.
- [7] J. Bonenfant and J. La croix. *Auto-fonctionnement : Comprendre le monde de l'entreprise*. 2010.
- [8] E. Bonzon. *Modélisation des interactions entre agents rationnels : les jeux booléens*. PhD thesis, Université Toulouse III-Paul Sabatier, 2007.
- [9] O. Bos. *Cours d'Economie de l'incertain et de l'information*. Département d'Économie, Université PanthÉon-Assas, 2014.
- [10] C. Dawson. Marché de la datte. en croissance continue. *Fruitrop (Ed. Française)*, (247) :14–19, 2017.
- [11] P.-Y. Domeneghetti. *Ruptures de liquidité sur le marché obligataire euro et stratégies financières*. PhD thesis, Bordeaux, 2014.
- [12] S. El Waddi. *Marchés intermédiaires et différenciation des produits dans les filières agroalimentaires*. PhD thesis, Université Pantheon-Assas, 2010.

- [13] S. GOUNNI. *Analyse de la compétitivité de la filière dattes en Algérie*. PhD thesis, INA, 2012.
- [14] A. Hammoudi and N. Daidj. *Stratégies managériales et création de valeur : Une approche par la théorie des jeux*, volume 1. ISTE Group, 2018.
- [15] P.-Y. Le Gal, L. Gendre, and A. Rhouma. Impacts de la chaîne d’approvisionnement export sur la valorisation de l’eau par les dattes dans les oasis du sud-tunisien. In *Troisième atelier régional du projet Sirma*, pages 13–p. Cirad, 2007.
- [16] L. Merrouchi and B. Bouammar. Le fonctionnement de la filière dattes dans la région de touggourt sud-est algérien. 2015.
- [17] N. Nait Mohand, I. Guettafi, and M. Messak. Rapport de l’atelier maghrebin des dattes. Technical report, Université de Bejaia, Février 2016.
- [18] M. Radjef. *Cours de théorie des jeux*. Département de Recherche Opérationnelle, Université de Bejaia, 2017.
- [19] R. Sait. *Cours d’Organisation Industrielle*. Département de Recherche Opérationnelle, Université de Bejaia, 2011.
- [20] M. Talaouanou. *Marketing de l’agroalimentaire : cas des produits de terroir, exemple de la deglet nour en Algérie*. PhD thesis, Université d’Oran 2 Mohamed Ben Ahmed, 2012.
- [21] H. Zeddour-Mohamed-Brahim. Marketing de la datte en algérie cas de quelques wilayas. 2010.

## Résumé

La filière datte algérienne est une filière stratégique de part ses dénombrables potentialités, cependant elle est confrontée à plusieurs contraintes qui entravent son développement.

L'accent a été mis dans ce mémoire sur l'analyse des effets du renforcement des normes publiques et de la diminution du quota de production fixé dans le cahier des charges de l'indication géographique (IG) sur la qualité des dattes en circulation sur le marché domestique. Cette analyse a été menée en s'appuyant sur des outils de la théorie des jeux et un modèle d'organisation industrielle.

Les résultats obtenus dans cette étude révèlent quelques effets contre intuitifs à l'application de telles mesures.

**Mots clés :** Théorie des jeux, filière datte, normes publiques, Indication Géographique, Algérie.

## Abstract

The Algerian dates sector is a strategic sector because of its innumerable potentialities, but it faces several constraints that hinder its development. Emphasis has been placed in this work on the analysis of the effects of the reinforcement of public standards and the reduction of the production quota set in the specifications of the geographical indication (GI) on quality of the dates in circulation on the domestic market. This analysis was conducted using tools of game theory and a model of industrial organization.

The results obtained in this study reveal counterintuitive effects on the application of such measures.

**Key words :** Game theory, date chain, public standards, geographical indication, Algeria.