

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie El-Harrach Alger
Département d'Economie Rurale



Thèse

En vue d'obtenir le grade de Docteur en sciences agronomiques

Réalisée par :

M. HITOCHE Salim

Thème

La politique de régulation des prix de la pomme de terre de consommation par le stockage : Recherche sur le comportement des établissements stockeurs adhérent dans le dispositif Syrpalac en Algérie.

Devant le Jury

M. DAOUDI	Ali	Professeur, ENSA d'Alger	Président
M ^{lle} BRABEZ	Fatima	Professeure, ENSA d'Alger	Directrice
M. BENZIOUCHE	Salah Eddine	Professeur, université de Biskra	Examineur
M. BENMIHOUB	Ahmed	Maître de recherche, CREAD	Examineur
M. BOUCHAIB	Faouzi	Professeur, université de Blida	Examineur
M. SAADAOUI	Mohamed	Maître de conférences A, ENSA d'Alger	Examineur
M. PHAM	Hai-Vu	Maître de conférences, UMR CESAER (France)	Invité

Remerciements

« Il faut toujours remercier l'arbre à karité sous lequel on a ramassé de bons fruits pendant la bonne saison »

Ahmadou Kourouma

Alhamdoulilah,

Je voudrais commencer par remercier ma directrice de thèse Fatima BRABEZ. Elle a accepté de me suivre sur un sujet très éloigné du sien. Elle m'a laissé libre de choisir ma voie et a su me guider lorsque cela était nécessaire.

Cette thèse n'existerait sûrement pas sans Hai Vu PHAM. Je le remercie tout particulièrement pour la qualité de l'encadrement qu'il m'a offert tout le long de cette thèse mais aussi pour sa gentillesse, sa disponibilité et son aide permanente.

Je tiens à remercier l'ensemble des membres du jury, Monsieur DAOUDI pour avoir accepté de présider le Jury. Messieurs BENZIOUCHE, BENMIHOUB, SAADAUI et BOUCHAIB pour avoir acceptés de faire partie du Jury et consacrés du temps à juger ce travail.

Mes remerciements vont bien sûr à tous les membres de l'UMR CESAER dans lequel j'ai été chaleureusement accueilli pendant 2 ans et au conseil scientifique de l'ENSA d'Alger qui m'a accordé une bourse PNE.

D'autres personnes m'ont apporté leurs soutiens précieux. Je pense particulièrement à la direction de l'ONILEV, aux DSA de Ain Defla, de Boumerdes et de Bouira, à l'ITCMI et à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de cette thèse.

Table des matières

Introduction Générale 1

- 1. Intérêt du sujet 2
- 2. Problématique 4
- 3. Méthodologie 8

I. Chapitre 1 : La filière pomme de terre : Structure et Organisation 15

Introduction du chapitre 1 15

1. La pomme de terre dans le monde 16

- 1.1. La pomme de terre semence 16
 - 1.1.1. La production..... 16
 - 1.1.2. Le commerce international 17
- 1.2. La pomme de terre de consommation 18
 - 1.2.1. La production..... 18
 - 1.2.2. Le commerce international 19
- 1.3. La pomme de terre transformée 20

2. La pomme de terre en Algérie 21

- 2.1. L'importance économique 22
- 2.2. L'organisation de la filière pomme de terre 23
 - 2.2.1. Les flux physiques : circuits de distribution..... 23
 - 2.2.2. Les acteurs de la filière 25
- 2.3. La production 28
 - 2.3.1. Les périodes de plantation 28
 - 2.3.2. Les irrégularités structurelles de la production..... 30
- 2.4. Le stockage..... 31
- 2.5. Les échanges extérieurs..... 32
 - 2.5.1. La semence pomme de terre..... 32
 - 2.5.2. La pomme de terre de consommation..... 33
- 2.6. La transformation 34
- 2.7. Les instabilités des prix 35
- 2.8. Le besoin en stockage de régulation 36

Conclusion du chapitre 1..... 38

Partie I : Les fondements théoriques de l'Etat régulateur, gestion des instabilités des prix agricoles par le stockage de régulation..... 41

Introduction de la partie I 41

II. Chapitre 2 : L'Etat Régulateur, théorie et application sur les marchés agricoles 45

Introduction du chapitre 2	45
1. Régulation des marchés agricoles.....	45
1.1. Les arguments en faveur d'une libéralisation des échanges agricoles	46
1.2. La critique théorique au libéralisme agricole	46
1.2.1. Les spécificités des produits agricoles.....	47
1.2.2. Les caractéristiques des marchés agricoles.....	48
2. Les causes de la volatilité des prix	48
2.1. La rigidité de la demande.....	49
2.2. La loi d'Engel « courbe d'Engel »	49
2.3. Les erreurs d'anticipations.....	51
2.4. Le théorème de Cobweb – variation endogène	52
2.4.1. Cobweb convergeant.....	53
2.4.2. Cobweb divergeant	53
2.4.3. Cobweb continu	53
2.5. Les fluctuations aléatoires	53
2.6. Les causes récentes des instabilités des prix agricoles.....	54
3. Les conséquences de l'instabilité des prix.....	54
3.1. A l'échelle de l'économie	54
3.2. A l'échelle des individus	55
4. La mesure de la volatilité des prix	55
4.1. Le coefficient de variation des prix.....	55
4.2. Les variances conditionnelle et non-conditionnelle	56
4.2.1. La variance non-conditionnelle	56
4.2.2. La variance conditionnelle.....	56
5. La gestion de l'instabilité des prix.....	57
5.1. La politique de régulation des prix	58
5.2. Les mécanismes de régulation des prix	59
5.2.1. La régulation commerciale	59
5.2.2. Les stocks de régulation	59
5.3. Les réactions politiques aux récentes instabilités des prix agricoles	60
5.4. Les stratégies d'application	61
Conclusion du chapitre 2.....	62

III. Chapitre 3 : Le stockage de régulation, incitation et comportement des stockeurs privés 65

Introduction du chapitre 3	65
1. Le stockage de régulation.....	65

1.1. Le stockage de régulation : Origine et état des lieux.....	65
1.2. Le modèle de stockage compétitif.....	66
1.2.1. Le consommateur.....	67
1.2.2. Le stockeur	68
1.2.3. Le producteur	69
1.2.4. L'équilibre fonctionnel	70
1.3. L'approche optimale	71
1.3.1. La fonction de bien-être social	71
1.3.2. L'optimisation du problème	72
2. Le comportement des stockeurs.....	73
2.1. Les formes de coordination	74
2.2. L'aversion au risque	75
2.3. Le problème d'incitation.....	76
2.3.1. La compatibilité des incitations.....	76
2.3.2. Les mécanismes d'incitation	78
2.3.3. Les mécanismes de contrôle	79
Conclusion du chapitre 3.....	80
<u>Conclusion de la partie I</u>	<u>81</u>
<u>Partie II : Le dispositif de régulation, mesure de l'instabilité des prix et comportement des opérateurs stockeurs.</u>	<u>85</u>
<u>Introduction de la partie II</u>	<u>85</u>
<u>IV.Chapitre 4 : Le dispositif de régulation Syrpalac et son effet sur l'instabilité des prix de la pomme de terre de consommation</u>	<u>89</u>
Introduction du chapitre 4	89
1. Les objectifs du dispositif Syrpalac	90
2. Le mécanisme de fonctionnement.....	91
2.1. La gestion administrative.....	92
2.1.1. Les incitations d'ordre administratif	92
2.1.2. Les incitations d'ordre financier	92
2.1.3. Les incitations d'ordre organisationnel	95
2.1.4. Les incitations d'ordre technique	95
2.1.5. La procédure de déstockage	96
2.2. La gestion par la SGP PRODA	97
2.3. La gestion par l'ONILEV (Situation actuelle)	98
3. Quelques indicateurs du dispositif Syrpalac.....	101
3.1. Les quantités stockées	102
3.2. Le nombre d'adhérents.....	103

3.3. Le coût des incitations financières.....	105
4. L'analyse et la mesure des fluctuations des prix	107
4.1. L'analyse des prix à la consommation	107
4.2. La mesure des fluctuations des prix	108
4.2.1. Le coefficient de variation des prix	109
4.2.2. La variance non-conditionnelle	109
4.2.3. La variance conditionnelle.....	110
Conclusion du chapitre 4.....	113
<u>V. Chapitre 5 : Le comportement des organismes stockeurs dans le cadre de la politique de régulation incitative</u>	117
Introduction du chapitre 5	117
1. La méthodologie de l'étude.....	118
1.1. Le contexte conceptuel de la recherche.....	118
1.2. La collecte des données	119
1.2.1. L'élaboration du questionnaire	119
1.2.2. L'enquête.....	119
1.3. L'analyse des données	120
2. Les caractéristiques de la zone et de l'échantillon étudiés	121
2.1. La présentation de la zone d'étude	121
2.2. Les caractéristiques de l'échantillon étudié	123
3. Les pratiques de stockage	125
3.1. Les techniques de stockage	125
3.2. Le choix de la marchandise	126
3.3. Les pertes au stockage	128
4. Les formes de coordination	129
4.1. Les motifs de l'action	129
4.2. Les modes de coordination.....	130
5. La qualité des interactions entre les contractants.....	133
5.1. Les interactions entre stockeurs.....	133
5.2. Les interactions entre les stockeurs et les pouvoirs publics.....	135
6. L'analyse des incitations.....	136
6.1. La grandeur de la prime de stockage.....	137
6.2. La perception de la prime de stockage	138
6.3. Les incitations non-financières	139
6.4. L'analyse par la matrice ABCD	141
6.4.1. La stratégie A	142
6.4.2. La stratégie B	143
6.4.3. La stratégie C	143

Conclusion du chapitre 5.....	144
-------------------------------	-----

VI. Chapitre 6 : Les facteurs déterminant de l'implication des opérateurs stockeurs dans le dispositif Syrpalac ... 147

Introduction du chapitre 6	147
----------------------------------	-----

1. Modélisation de l'implication des opérateurs stockeurs..... 148

1.1. Les variables utilisées.....	149
1.2. La sélection des variables les plus pertinentes.....	151
1.2.1. Les variables sélectionnées	151
1.2.2. L'analyse des variables sélectionnées	152

2. Les modèles probabilistes 154

2.1. Le modèle de probabilité linéaire (MPL)	155
2.2. Le modèle linéaire généralisé (Logit).....	155
2.3. Les conditions de validité.....	156
2.3.1. La normalité des résidus.....	156
2.3.2. L'analyse des colinéarités	157
2.3.3. Le test d'homoscédasticité.....	158
2.4. Le calcul des paramètres	159
2.5. L'interprétation des résultats	160
2.5.1. Les facteurs socioéconomiques.....	161
2.5.2. Les facteurs géographiques.....	162
2.5.3. Les facteurs techniques	162
2.5.4. Les facteurs liés aux incitations et aux exigences	163
2.5.5. Les facteurs liés aux interactions entre les contractants	163

3. Le modèle LASSO logistique 164

3.1. Définition	164
3.2. L'optimisation de la valeur de « λ ».....	166
3.3. L'application.....	167
3.3.1. Les variables utilisées	168
3.3.2. La validation croisée (λ).....	168
3.4. Les estimateurs LASSO	171

4. L'analyse comparative des résultats 172

4.1. Les facteurs socioéconomiques	173
4.2. Les facteurs géographiques	173
4.3. Les facteurs techniques	173
4.4. Les facteurs liés aux incitations et aux exigences.....	174
4.5. Les facteurs liés aux interactions entre les contractants	174

Conclusion du chapitre 6.....	174
-------------------------------	-----

Conclusion de la partie II 176

Conclusion Générale 181

Références Bibliographiques

Annexes

Résumé

Liste des tableaux

Tableau I-1 : Le commerce international des semences de pomme de terre	18
Tableau I-2 : Le commerce international de la pomme de terre de consommation	20
Tableau I-3 : Les qualités requises de la pomme de terre pour différents usages industriels.....	21
Tableau I-4 : L'évolution de la production de la pomme de terre en Algérie, 2000 – 2016	22
Tableau I-5 : Les principaux indicateurs de la filière pomme de terre en Algérie	23
Tableau I-6 : Les institutions d'encadrement et de soutien de la filière pomme de terre en Algérie ..	27
Tableau I-7 : Les périodes de plantation de la pomme de terre en Algérie par campagne de production	28
Tableau I-8 : Les périodes de production/consommation de la pomme de terre de consommation par campagne	30
Tableau I-9 : Le rapport des échanges extérieurs par rapport aux productions nationales	32
Tableau I-10 : L'évolution du taux de pénétration de la semence pomme de terre	33
Tableau II-1 : La multifonctionnalité de la culture pomme de terre	48
Tableau II-2 : L'appréciation qualitative des différents facteurs d'instabilité des prix, crise 2006 – 2008	54
Tableau II-3 : Les politiques adoptées par les pays en développement suite à la crise alimentaire de 2007 – 2008	61
Tableau II-4 : Les différentes stratégies de gestion des instabilités des prix	61
Tableau IV-1 : Le plan d'actions Syrpalac 2008 / 2009	96
Tableau IV-2 : L'évolution des quantités stockées et le nombre de jours couverts par les stocks de régulation	103
Tableau IV-3 : L'évolution des coûts d'incitations financières mobilisées par l'Etat dans le cadre du dispositif Syrpalac.....	106
Tableau IV-4 : La mesure de la volatilité des prix de la pomme de terre de consommation.....	109
Tableau IV-5 : Les estimateurs GRARCH (1,1) de la volatilité des prix de la pomme de terre de consommation.....	111
Tableau V-1 : Les principaux indicateurs de production et de stockage dans la zone étudiée	123
Tableau V-2 : Les caractéristiques de l'échantillon étudié.....	123
Tableau V-3 : Les pourcentages d'inertie représentés par les axes de l'ACM, formes de coordination	132
Tableau V-4 : Les pourcentages d'inertie représentés par les axes de l'ACM, partage d'informations	134
Tableau VI-1 : La description des variables utilisées dans le modèle	150

Tableau VI-2 : Les variables explicatives les plus pertinentes sélectionnées par la méthode <i>stepwise</i>	152
Tableau VI-3 : Les statistiques descriptives des variables sélectionnées	153
Tableau VI-4 : Les facteurs d'inflation (VIFs) des modèles de probabilité	158
Tableau VI-5 : Les paramètres des modèles MPL et Logit.....	160
Tableau VI-6 : La variation de la déviance et des coefficients non-nuls par rapport à la variation de paramètre λ	169
Tableau VI-7 : Les paramètres du modèle LASSO	172
Tableau VI-8 : L'analyse comparative des résultats obtenus par les trois estimateurs	173

Liste des figures

Figure I-1 : La production mondiale de la semence pomme de terre.....	17
Figure I-2 : La production mondiale de la pomme de terre de consommation	19
Figure I-3 : Le schéma simplifié des circuits de distribution de la pomme de terre en Algérie	24
Figure I-4 : La structure simplifiée de la filière pomme de terre en Algérie	25
Figure I-5 : L'évolution des stocks de régulation de la pomme de terre de consommation dans le cadre du dispositif Syrpalac, période 2009 - 2014	31
Figure I-6 : Les échanges commerciaux de la pomme de terre de consommation	34
Figure I-7 : L'indice des prix de la pomme de terre de consommation, période Janvier 2001 – Décembre 2016.....	35
Figure I-8 : L'évolution moyenne des prix mensuels à la consommation de la pomme de terre, période 2001 – 2016	37
Figure II-1 : Les conséquences d'une demande rigide ou élastique	49
Figure II-2 : La courbe d'Engel pour les dépenses alimentaires	50
Figure II-3 : Une série chronologique des quantités et des prix sur une période de 15 ans.....	51
Figure II-4 : Les fluctuations convergentes.....	52
Figure II-5 : Les fluctuations divergentes	52
Figure II-6 : Les fluctuations stables	52
Figure III-1 : Les différentes formes de coordination	74
Figure IV-1 : Les différentes phases de gestion du dispositif Syrpalac.....	91
Figure IV-2 : Le mécanisme de fonctionnement du dispositif Syrpalac sous la responsabilité de l'ONILEV	99
Figure IV-3 : L'évolution des établissements de stockage impliqués dans le dispositif Syrpalac, période 2008 – 2016	104
Figure IV-4 : L'évolution des prix courants et constants à la consommation de la pomme de terre, période 2001-2015	108
Figure IV-5 : La volatilité non-conditionnelle des prix de la pomme de terre de consommation	110
Figure IV-6 : La volatilité conditionnelle des prix de la pomme de terre avant la mise en place du dispositif Syrpalac, estimée par modèle GARCH (1,1).....	111
Figure IV-7 : La volatilité conditionnelle des prix de la pomme de terre depuis la mise en place du dispositif Syrpalac, estimée par le modèle GARCH (1,1).....	112
Figure V-1 : Localisation géographique de la zone d'étude	121
Figure V-2 : La capacité de stockage par bassins de production.....	125
Figure V-3 : Les types de stockages les plus abondants avant et depuis la mise en du Syrpalac	126

Figure V-4 : Le processus de choix de la marchandise à stocker.....	127
Figure V-5 : Les pertes physiques au stockage	128
Figure V-6 : Les pertes en valeur commerciale	128
Figure V-7 : Les motifs de l'action de coordination.....	130
Figure V-8 : Les formes de coordination adoptées par les établissements de stockage	131
Figure V-9 : L'ACM des modalités et des individus, formes de coordination	132
Figure V-10 : L'ACM des axes et des variables, formes de coordination	132
Figure V-11 : La qualité de l'information partagée entre les établissements de stockage	133
Figure V-12 : L'ACM des modalités et des individus, partage d'information.....	135
Figure V-13 : L'ACM des axes et des variables, partage d'information.....	135
Figure V-14 : La qualité de la relation des établissements de stockage avec les pouvoirs publics.....	136
Figure V-15 : Le pourcentage cumulé des stocks de régulation par rapport à la prime de stockage.	138
Figure V-16 : La perception de la prime de stockage par les établissements de stockage de la pomme de terre de consommation.....	139
Figure V-17 : La perception des incitations non-marchandes par les établissements de stockage enquêtés.....	140
Figure V-18 : L'analyse des besoins en incitations des établissements de stockage	142
Figure VI-1 : La capacité de stockage par catégorie d'établissements enquêtés.....	153
Figure VI-2 : Le Q-Q plot et la droite de Henry (modèle réduit)	157
Figure VI-3: Le Q-Q plot et la droite de Henry (modèle élargi)	157
Figure VI-4 : L'effet et la prédiction d'une évolution de la capacité de stockage sur le modèle	161
Figure VI-5 : La zone de contrainte de la pénalité de la norme ℓ_1 LASSO	165
Figure VI-6 : Le modèle LASSO avec différentes valeurs de (λ) par la validation croisée	170
Figure VI-7 : Evolution de la valeur des coefficients en fonction de $\log(\lambda)$	170

Table des abréviations

ACM	Analyse par Correspondances Multiples
ANDI	Agence Nationale de Développement de l'Investissement
ANSEJ	Agence Nationale de Soutien à l'Emploi des Jeunes
BADR	Banque D'Agriculture et du Développement Rural
CAZEL	Complexe Agro-Zootechinique et d'Elevage
CESAER	Centre d'Economie et de Sociologie appliquées à l'Agriculture et aux Espaces Ruraux
CIP	Centre International de la Pomme de terre
CNIF	Comité National Interprofessionnel
CNMA	Caisse Nationale de la Mutualité Agricole
CRMA	Caisse Régionale de la Mutualité Agricole
CV	Coefficient de Variation
DSA	Direction des Services Agricoles
EPIC	Etablissements Public à Caractères Industriel et Commercial
FNRDPA	Fond National de Régulation de la Production Agricole
ha	Hectare
IBS	Impôt sur les Bénéfices des Sociétés
IRG	Impôt sur le Revenu Global
ITCMI	Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles
MADRP	Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche
OFLA	Office des Fruits et Légumes d'Algérie
ONILEV	Office National Interprofessionnel des Légumes et des Viandes
PNDA	Programme National de Développement Agricole
PNE	Programme National Exceptionnel
Qx	Quintaux
SAD	Département des Sciences pour l'Action et le Développement
SAE	Département des Sciences Sociales, de l'Agriculture et l'Alimentation et de l'Espace et l'environnement
SGP PRODA	Société de Gestion des Participations de l'Etat Productions Animales
SIM	Système d'Information des Marchés
SNDL	Système National de Documentation en Ligne
SOPAT	Service d'Organisation de la Production et de l'Appui Technique
SYRPALAC	Système de Régulation des Produits de Large Consommation
TAP	Taxe sur l'Activité Professionnelle
TM	Tonne Métrique
TVA	Taxe sur la Valeur Ajoutée
UNPA	Union National des Paysans Algériens
UMR	Unité Mixte de Recherche
USD	Dollar américain

« Là où Dieu existe tout est possible, et Dieu existe partout »

Anonyme

« L'approvisionnement du pain est pressant, il faut y veiller, l'équilibre arriverait trop tard et lorsque le peuple serait déjà mort de faim ».

Ferdinand GALIANI

Dialogues sur le commerce des blés (1770 : 165-166)

"La confiance est une institution invisible qui régit le développement économique"

Kenneth ARROW

Introduction Générale, Problématique et Méthodologie

Introduction Générale

La demande en produits agricoles de base est relativement stable. Elle réagit très faiblement à l'évolution des prix alors que l'offre est très rigide sur le court et le moyen terme (Fémenia et Gohin, 2010). C'est une vieille loi que les économistes agricoles connaissent bien, baptisée « effet King », que l'on doit à un statisticien anglais du XVIIe siècle (Gregory King, 1648-1712) qui, observant les fluctuations du prix de blé, constatait déjà que de faibles variations de volumes entraînaient de très fortes variations de prix (Bazin et al., 2008).

Cette caractéristique des marchés agricoles rend les prix très instables. L'instabilité des prix perturbe l'affectation optimale des ressources (Smith, 1998) et cause de sérieux problèmes socioéconomiques (Jayne, 2012). Elle peut devenir une source d'insécurité alimentaire, notamment pour les pays en développement, où la part du revenu des ménages affectée à l'alimentation est importante (Minot, 2014).

C'est pour cette raison que la gestion de l'instabilité des prix agricoles a été le souci majeur des décideurs politiques depuis des lustres, l'exemple le plus connu est la constitution des stocks publics en Egypte antique par le prophète Joseph (Galtier, 2013). De ce point de vue, le stockage en agriculture a été l'objet d'enjeux importants parce qu'il fallait assurer d'abord la sécurité alimentaire des populations. Cette préoccupation reste d'actualité dans le monde d'aujourd'hui où les famines continuent d'être un mal endémique (Butault, 2004).

L'instabilité des prix agricoles met les agriculteurs face à une situation d'incertitude. Elle engendre des difficultés d'affectation optimale des ressources, ce qui affecte simultanément le revenu et le niveau d'investissement potentiel des agriculteurs. La résultante de la variation des revenus impose aux agriculteurs des coûts économiques et sociaux supplémentaires (Smith, 1997) et fait obstacle à l'accumulation du capital (Boussard et al., 2007).

Dans ce contexte, les pouvoirs publics interviennent souvent par la mise en place des politiques de régulation ayant deux principaux objectifs : 1) La stabilité des prix alimentaires des produits stratégiques et 2) l'assurance d'un revenu aux opérateurs des secteurs à faible rentabilité (Barrett et al., 2010).

De ce fait, la plupart des pays en développement ont mis en place des mécanismes publics de gestion des fluctuations des prix alimentaires et des soutiens aux productions agricoles jugées stratégiques (Araujo Bonjean et Boussard, 1999). Les Etats-Unis et l'Union Européenne ont déjà expérimenté des dispositifs de stabilisation des prix agricoles (He et Westerhoff, 2005). Les pays asiatiques ont réussi à protéger leurs prix intérieurs des fluctuations internationales par la mise en place d'une politique de contrôle en deux éléments : le taux de croissance soutenu des revenus agricoles et la stabilité des prix alimentaires (Galtier et al., 2012).

L'Etat algérien ne fait pas exception, dans le but de réguler les prix de la pomme de terre de consommation, a mis en place un dispositif de régulation public dénommé « SYRPALAC »¹. Ce système est lancé en 2008 suite à l'effondrement des prix sur le marché de la pomme de terre de consommation. Il a pour principal objectif l'assurance d'un revenu décent aux agriculteurs sans pour

¹ SYRPALAC : Système de Régulation des Produits de Large Consommation

autant nuire au pouvoir d'achat des consommateurs. Pour cela, une multitude de mesures a été appliquée dans le cadre du dispositif Syrpalac, les plus importantes ont trait à la fixation d'un prix plancher rémunérateur pour les producteurs, d'un prix plafond pour protéger le pouvoir d'achat des consommateurs et des incitations à destination des opérateurs stockeurs de la pomme de terre pour les faire participer à la constitution des stocks de régulation.

Dans ce contexte de l'intervention de l'Etat par la régulation des prix de la pomme de terre de consommation et de la complexité de la relation qui pourrait exister entre les pouvoirs publics et les opérateurs stockeurs, nous avons établi une problématique de recherche originale. Elle permet de formaliser le degré d'implication des opérateurs stockeurs dans la constitution des stocks de régulation et leur adhésion à l'objectif de stabilisation des prix de la pomme de terre de consommation fixé par les pouvoirs publics.

Dans ce qui suit, nous allons représenter une argumentation sur le choix de la pomme de terre de consommation en tant que produit de large consommation stratégique, par la suite nous allons poser notre problématique de recherche. Pour terminer par la présentation de la méthodologie adoptée et les conditions de la réalisation de notre thèse.

1. Intérêt du sujet

La pomme de terre était pendant de longues années l'aliment vital pour plusieurs populations à travers le monde. Elle est originaire de l'Amérique du sud, elle était le principal aliment des « INCAS » qui l'ont cultivée deux mille ans avant les européens (Guenthner, 2001). Avec une production annuelle d'environ 475 millions de tonnes, la pomme de terre est toujours considérée parmi les cultures les plus importantes dans le monde, en matière de volume de production elle vient juste derrière les productions de maïs, de riz et de blé¹.

En Algérie, la culture de la pomme de terre occupe une superficie d'environ 150 mille hectares par an (70 – 80 mille ha saison et 60 – 70 mille ha en arrière – saison et primeur), avec cette superficie elle est classée comme étant la culture maraichère la plus importante.

Néanmoins, le marché de la pomme de terre est caractérisé par des cycles chroniques d'instabilité des prix car une relative variation de l'offre provoque souvent des bulles spéculatives et une instabilité des prix. En période de crise, les prix de la pomme de terre de consommation peuvent se multiplier par 4 en l'espace de quelques jours. Ce qui affecte le budget des ménages lorsque les variations sont à la hausse et le revenu des agriculteurs dans le cas contraire.

Bien que la production de la pomme de terre se fasse pratiquement toute l'année, les flux de production sont irréguliers. Nous avons une production de saison très abondante où l'offre dépasse largement la demande, elle représente plus de 50 % de la production annuelle et elle est fournie entre les mois de Juin à fin Septembre. Une production d'arrière – saison où l'offre dépasse aussi la demande mais avec des quantités moins importantes que la saison, la production d'arrière – saison représente quand-à-elle 30 – 40 % de la production annuelle et elle est fournie entre les mois de Décembre et Février. Le reste s'est une production de primeur et d'extra – primeur (10 à 20 % de la production

¹ <http://www.fao.org/faostat/fr/#compare>

annuelle) qui est produite en hors saison mais avec des petites quantités et ne couvrent même pas la demande.

L'offre de la pomme de terre est donc caractérisée structurellement par des alternances entre des périodes de fortes productions en saison et en arrière – saison et des périodes de faibles productions en productions de primeur et d'extra – primeur.

Malgré l'importance des superficies de la pomme de terre, la maîtrise considérable des techniques culturales et l'augmentation relative de la production, en plus des différents mécanismes de soutien de l'Etat à cette filière (Benmihoub, 2015), l'amplitude des fluctuations des prix à la consommation reste importante surtout aux moments des récoltes et en périodes de soudures¹. Les ménages et les agriculteurs algériens font toujours face à une instabilité chronique des prix à la consommation et à la production respectivement.

Comme tous les produits agricoles de large consommation, la demande de la pomme de terre de consommation est inélastique, c'est-à-dire qu'elle est très faiblement influencée par le changement des prix sur le court terme. En revanche l'offre est très élastique car les agriculteurs peuvent changer et/ou réduire leurs superficies à chaque début de campagne, en plus l'offre réagit fortement aux variations des prix des campagnes précédentes. Même après la mise en place des cultures, l'offre sur le marché est incertaine. Les rendements et les volumes de production sont dépendants de plusieurs facteurs aléatoires tels que : le climat et les maladies².

Selon la loi de King, les recettes des agriculteurs varient au sens inverse des volumes de production. L'offre étant rigide à court terme c'est la demande qui détermine le prix sur le marché, la demande étant inélastique une quantité offerte abondante provoquera une forte chute des prix alors qu'inversement une quantité offerte relativement faible induira une augmentation amplifiée des prix (Butault, 2004).

La pérennité des irrégularités de production provoquera en période de faibles récoltes une hausse soutenue des prix de la pomme de terre de consommation, ce qui engendrera une dégradation du pouvoir d'achat des ménages. Par contre, en période de fortes récoltes, c'est-à-dire en saison et en arrière-saison, les prix seront très bas au point que les revenus des agriculteurs seront mis en péril.

C'est pour réduire les effets de l'instabilité des prix de la pomme de terre de consommation que l'Etat est intervenu par la mise en place du dispositif de régulation « Syrpalac », qui a pour objectif de sécuriser le pouvoir d'achat des consommateurs en assurant un revenu décent aux agriculteurs.

Sur le terrain, la maîtrise de l'afflux de la production concentrée en les deux mois de Juin – Juillet semble être difficile car les agriculteurs rencontrent beaucoup de difficultés au cours des phases de récolte, de stockage et de commercialisation de leur marchandise. Au cours de cette période les prix restent non rémunérateurs pour les agriculteurs. D'autre part, en période de soudure les prix restent élevés.

¹ La période de soudure : C'est la période où il n'y a pas de production. Traditionnellement nous avons deux périodes de soudure, l'une en mois d'octobre - novembre et l'autre au mois de mars-début avril.

² A titre d'exemple, le Mildiou en saison 2007 a ravagé plus de 30 % des parcelles cultivées.

2. Problématique

Afin de parer à l'instabilité chronique des prix de la pomme de terre de consommation, les pouvoirs publics se basent sur le principe d'ajustement de l'offre à la demande. A travers le dispositif de régulation Syrpalac, l'Etat stocke l'excès de l'offre en période de forte récolte et le déstocke en période de faible récolte. Ce principe est maintenu grâce à un réseau d'opérateurs stockeurs, à caractères public ou privé, adhérant au dispositif Syrpalac. Sur la base d'un contrat incitatif établi avec l'ONILEV (Office National Interprofessionnel des Légumes et Viandes), les opérateurs stockeurs sont chargés de constituer des stocks de régulation en périodes de saison et d'arrière-saison pour les revendre soit en période de soudure soit lorsqu'il y a un manque de marchandise sur le marché.

Il est vrai qu'il y a un consensus autour du principe de stockage en période d'excès de production et de déstockage en période de faible production. Cependant, l'application de ce principe par les pouvoirs publics a fait l'objet de plusieurs questionnements au niveau économique, notamment en matière de degré d'intervention de l'Etat dans les marchés agricoles (Galtier et al., 2012). Certains sont complètement en accord avec le principe d'intervention de l'Etat par le stockage surtout pour les produits agricoles de base (Boussard et al., 2015; Kornher et Kalkuhl, 2013; Swaray, 2011) car ils considèrent que le besoin des ménages en produits de base est relativement stable, ils sont obligés de les acquérir quel qu'en soit le prix. Le stockage de régulation vient alors en appoint pour le maintien d'une offre régulière sur le marché, ce qui est un facteur déterminant de la stabilité des prix.

D'autres ont adhéré au principe d'ajustement de l'offre à la demande par le stockage de régulation mais sous la condition de ne pas créer un environnement anticoncurrentiel (Deaton et Laroque, 1992; Faure-grimaud et Martimort, 2005; Mitra et Boussard, 2011). Le processus de stockage est considéré par le marché comme étant une demande supplémentaire, si les prix sont à la hausse le stockage ne fait qu'amplifier leur tendance à la hausse. A l'inverse le déstockage est considéré comme une offre supplémentaire sur le marché, dans le cas où les prix sont en baisse le déstockage va amplifier leur tendance à la baisse. L'intervention par le stockage de régulation risque de se transformer en un instrument de spéculation, ce qui n'est pas souhaitable. Alors que d'autres considèrent que la solution par le stockage de régulation n'est utilisée qu'en périodes de crises réelles en combinaison avec d'autres instruments de marché, tel que le commerce international, et dès que le système de production se stabilise il faut revenir au principe du marché libre (Piot-Leptit et M'Barek, 2011).

Il est donc clair que la question de l'intervention de l'Etat dans la gestion des instabilités des prix agricoles par la constitution des stocks de régulation, ou bien ce qu'on appelle les stocks tampons, a été traitée d'une manière très documentée par les économistes ruraux. En revanche, il existe très peu de travaux qui traitent mutuellement la question des politiques de régulation étatiques des marchés agricoles par le stockage et le comportement des opérateurs stockeurs chargés de la constitution des stocks de régulation.

En Algérie, le dispositif Syrpalac s'appuie sur l'adhésion contractuelle des opérateurs stockeurs pour atteindre les objectifs de stabilisation fixés par le ministère de l'agriculture dans le cadre de la politique de régulation des prix de la pomme de terre de consommation. De ce fait, il est à notre sens tout à fait légitime de considérer que la performance de la politique de régulation est très liée au degré d'implication effective des opérateurs stockeurs adhérant dans le dispositif Syrpalac. En revanche, les opérateurs stockeurs, comme l'avait prédit Boyer (2004), agissent dans un cadre institutionnellement situé qui leur permet de résumer les connaissances nécessaires à leur implication effective dans la constitution des stocks de régulation.

Autrement dit, la réussite de la politique de régulation est relative à la capacité du dispositif Syrpalac à mettre en place un panel d'incitation à destination des établissements de stockage qui répondra aux attentes individuelles et collectives des opérateurs stockeurs afin d'améliorer leur implication effective dans la régulation du marché de la pomme de terre de consommation.

En effet, nous sommes devant différents acteurs dont les objectifs ne convergent pas forcément. Ils peuvent même être contradictoires, les établissements stockeurs privés ont un objectif de maximisation de leur profil et/ou de maximisation de leur fonction d'utilité alors que les établissements stockeurs publics ont, en plus de la recherche d'un bénéfice, l'obligation de l'application de la politique de l'Etat en vigueur concernant les produits de large consommation. Les pouvoirs publics veillent à ce que le prix de la pomme de terre soit maintenu dans un intervalle qui assure une marge bénéficiaire décente pour les agriculteurs sans pour autant nuire au pouvoir d'achat des consommateurs.

Le contrat entre les pouvoirs publics et les opérateurs stockeurs doit donc définir des pratiques susceptibles d'être efficaces relativement à l'objectif tracé. Une prime pour les opérateurs stockeurs est attribuée dans ce sens, elle devrait inciter tous les opérateurs stockeurs à rester sur la ligne du contrat de stockage. En revanche, il ne faut pas négliger la faculté des établissements de stockage à faire des arbitrages entre le marché, leur tradition organisationnelle spécifique à leur secteur d'activité et leur totale implication dans le dispositif de régulation Syrpalac.

L'originalité de notre recherche réside dans cette analyse élargie de la politique de régulation incitative. Dans ce travail nous allons aborder les différents aspects susceptibles d'impacter l'implication effective des opérateurs stockeurs dans le processus de constitution des stocks de régulation.

Nous partageons la vision de la littérature visant à la réhabilitation du rôle de l'Etat dans le domaine de la régulation des marchés agricoles (Mitra et Boussard, 2011) et celle qui considère que les politiques de régulation des prix doivent être adaptées aux conditions dans lesquelles ces politiques sont appliquées (Maître d'Hôtel et *al.*, 2012). C'est-à-dire les performances individuelles des opérateurs stockeurs ne peuvent à elles seules advenir à la réalisation de l'objectif de stabilisation des prix.

Dans le cadre de la politique de régulation du marché de la pomme de terre de consommation, pour que le système soit performant il est essentiel de coordonner les actions des opérateurs stockeurs avec celles des pouvoirs publics de telle façon qu'elles soient conjointement ajustées aux objectifs tracés.

De point de vue théorique, notre situation est relative à une relation Principal – Agent, avec une possible interaction entre les agents (Laffont, 2006). Supposant que l'Etat (ou son représentant) est le principal tandis que les établissements stockeurs privés et publics sont les agents. L'Etat a mis en place un dispositif de régulation des prix de la pomme de terre. Ce dernier, se base principalement sur les capacités matérielles et humaines des établissements de stockage afin d'absorber les surplus de production en périodes de fortes récoltes et de les réinjecter sur le marché en périodes de faibles récoltes.

Cependant, les pouvoirs publics devraient reconnaître que les organismes stockeurs, privés en particulier, ont, en plus de leur objectif de maximisation du profit, d'autres attentes qui conditionnent leur participation dans le processus de constitution des stocks de régulation. Ils n'intègrent le dispositif Syrpalac que dans le cas d'un contrat incitatif qui leur attribue des avantages supérieurs à ceux du marché libre. En un mot, leur utilité attendue du contrat incitatif doit dépasser le coût d'opportunité

des ressources qu'ils mettront à contribution. L'offre des incitations adéquates et/ou conformes aux attentes des organismes stockeurs devient la tâche principale, pour réussir les objectifs du dispositif de régulation Syrpalac.

En résumé, la réussite de la politique de stabilisation des prix de la pomme de terre de consommation est dépendante de l'efficacité du dispositif Syrpalac mais aussi du comportement endogène des établissements de stockage impliqués dans la constitution des stocks de régulation.

L'analyse des performances du dispositif Syrpalac commence, à notre avis, par un diagnostic de l'environnement institutionnel qui permet la création des stocks de régulation. Dans cette thèse nous allons effectuer une analyse combinée des arguments avancés ci-dessus et des paramètres d'efficacité du dispositif Syrpalac afin que nous puissions distinguer les apports du dispositif Syrpalac mais aussi les contraintes qui empêchent la stabilisation des prix de la pomme de terre de consommation en Algérie. Nous allons alors regarder de près :

- Le fonctionnement et l'environnement institutionnel du dispositif Syrpalac ;
- Le degré de stabilisation des prix de la pomme de terre de consommation depuis la mise en place du dispositif Syrpalac ;
- Les formes de coordination auxquelles sont soumis les organismes stockeurs c'est-à-dire la façon dont ils structurent leurs activités de stockage et d'échange (Ménard, 2004) ;
- La nature des interactions entre les pouvoirs publics (le principal) et les organismes stockeurs (les agents) et la nature des interactions entre les opérateurs stockeurs entre eux ;
- Le mécanisme des incitations et de contrôle mis en place par les pouvoirs publics ;
- Les attentes des opérateurs stockeurs en matière d'incitation.

Au cours du présent travail nous allons nous intéresser d'une manière très précise à toutes ces questions.

Le principal (l'Etat) a mis en place une politique de stabilisation des prix de la pomme de terre par la création des stocks de régulation ayant pour but la maximisation d'une certaine fonction de bien-être de la collectivité et les agents (les organismes stockeurs privés et publics) ont plutôt des objectifs de maximisation de leur profit, et qui varient en fonction des contraintes et des incitations propres au cadre institutionnel dans lequel ils opèrent (Boyer, 2004).

Notre problématique peut être définie comme suit :

Dans quelle mesure le dispositif Syrpalac a contribué à la réduction de l'instabilité des prix de la pomme de terre de consommation ? Et comment les établissements stockeurs adhérant dans ce dispositif se comportent-ils ?

Cette question principale peut être précisée par les interrogations suivantes, lesquelles guideront notre travail de recherche et que nous considérons comme étant des questions secondaires :

Questions secondaires :

Question 1. La volatilité des prix de la pomme de terre de consommation est – elle maîtrisée depuis la mise en place du dispositif Syrpalac ?

Hypothèse 1. Les agriculteurs et les ménages algériens font toujours face aux instabilités des prix de la pomme de terre de consommation.

Question 2. Quel est l'effet du dispositif Syrpalac sur les performances des établissements de stockage impliqués dans la constitution des stocks de régulation ?

Hypothèse 2. La mise en place du dispositif Syrpalac, comme appareil de régulation du marché de la pomme de terre de consommation, a créé un climat de confiance au sein de la filière pomme de terre. Les producteurs – stockeurs de la pomme de terre de consommation sont incités à augmenter leur capacité de stockage et à moderniser leurs entrepôts frigorifiques.

Question 3. Quelle est la perception des établissements de stockage des incitations qui leurs sont attribuées ? Et quelles sont leurs attentes ?

Hypothèse 3. Selon Poulton et al. (2012), les défis des pouvoirs publics dans la mise en place des politiques d'incitation à destination des opérateurs économiques sont de l'ordre de trois : l'identification des opérateurs appropriés, la mise en place d'une structure incitative conforme à leurs attentes et la rationalisation des coûts de la politique d'incitation.

Nous supposons que les établissements de stockage ne sont pas satisfaits des incitations qui leurs sont attribuées par les pouvoirs publics et il se peut que l'identification des opérateurs ayant des capacités humaines et matériels adéquates n'a pas été réalisée d'emblée.

Question 4. Quelles sont les formes de coordination adoptées par les opérateurs stockeurs ?

Hypothèse 4. Le secteur agricole montre une grande diversité en termes de formes de coordination, la généralisation de ces formes de coordination représente un danger pour le secteur agricole (Allaire et Mollard *in* Boyer et Saillard, 2005), d'où la nécessité d'analyser en détail les formes de coordination qui assurent la cohérence et la viabilité des opérateurs concernés.

Les établissements de stockage, étant des agents économiques, choisissent les formes de coordination qui maximisent leur fonction d'utilité. Ils adoptent des choix techniques, managériaux et entrepreneuriaux, ce qui est traduit par des actions collectives et se transforme souvent en structures organisationnelles stables. Ces structures, peuvent se former autour du cercle familial (Chia et *al.* *in* Gasselinet *al.*, 2014), comme elles peuvent se tisser au sein du réseau des établissements de stockage eux-mêmes (Compagnone, 2011). Elles conditionnent le processus d'ajustement économique à court et moyen terme (le mode de régulation) ainsi que la stabilité et la croissance de l'activité de stockage (Boyer, 2003).

Question 5. Quelles sont les interactions existantes entre les contractants ?

Hypothèse 5. Les interactions entre les pouvoirs publics et les opérateurs stockeurs sont très fortes mais elles se trouvent entre deux exigences parfois contradictoires (Compagnone, 2011), à savoir : l'application scrupuleuse des règles prédéfinies par l'autorité de régulation en matière de stockage de régulation de la pomme de terre de consommation et la mise en place d'actions incitatives et d'accompagnement pour répondre aux besoins des opérateurs stockeurs.

Les interactions entre les établissements de stockage ont trait au partage des informations et des connaissances liées à l'activité de stockage de la pomme de terre de consommation et à la procédure de leur adhésion dans le dispositif Syrpalac.

Question 6. Quels sont les facteurs déterminant de l'implication effective des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac ?

Hypothèse 6. Les facteurs susceptibles d'influencer la décision d'implication effective des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac peuvent être liés aux caractéristiques

individuelles et collectives des opérateurs stockeurs mais aussi aux incitations attribuées dans le cadre du dispositif Syrpalac. La littérature agricole portant sur la question nous a fournis un panel de facteurs intéressants que nous avons regroupés en 5 catégories, à savoir des facteurs : socio-économiques, géographiques, techniques, liés aux incitations et aux exigences et des facteurs liés aux interactions existantes entre les contractants.

3. Méthodologie

Notre méthodologie de recherche est fondée sur un travail triangulaire entre une recherche documentaire, une recherche qualitative et une étude quantitative.

Tout à fait au début, et comme toute recherche scientifique, nous avons commencé par une revue de littérature. Nous avons effectué une recherche bibliographique au niveau des bibliothèques de l'ENSA d'Alger et des ressources de la base de données SNDL¹. Par la suite nous avons enrichi notre recherche documentaire par des données externes ayant trait principalement aux données statistiques secondaires, issues des différents établissements et institutions étatiques (MARDP, ITCMI, ONILEV,...).

La recherche documentaire nous a permis de comprendre certains volets de notre problématique, en l'occurrence : les fondements théoriques de l'intervention de la puissance publique par la régulation des marchés (Bozio et Grenet, 2010). D'une manière plus précise, nous avons traité les questions des fluctuations des prix agricoles et alimentaires et la nécessité de réguler les prix des produits agricoles de base.

C'est dans ce contexte que nous avons sollicité, auprès de l'ENSA, un séjour scientifique pour une période de deux mois (Octobre – Novembre 2014) au niveau de l'UMR – CESAER, qui est un laboratoire de recherche spécialisé en la matière, pour cerner notre problématique et définir les outils nécessaires nous permettant de confirmer et/ou d'infirmer nos hypothèses de départ.

Avec l'aide des chercheurs du CESAER, nous avons très rapidement fixé le corpus théorique de notre recherche. Notre problématique traite le comportement des opérateurs stockeurs dans le cadre d'une politique incitative au stockage de régulation. Les pouvoirs publics, à travers le dispositif Syrpalac, chargent les établissements de stockage à constituer des stocks de régulation en contrepartie d'une prime incitative. Cependant, les établissements de stockage détiennent la liberté d'accepter et/ou de refuser la participation à la constitution des stocks de régulation, aucune sanction n'est définie dans le cadre du dispositif Syrpalac. Le dispositif Syrpalac est un mécanisme volontaire.

Il est, à notre sens, tout à fait évident que notre problématique relève de la branche très complexe de l'économie publique. L'argumentation présentée ci-dessus explique clairement que le marché de la pomme de terre de consommation ne peut être régulé par le seul mécanisme de marché. L'intervention de l'Etat est donc nécessaire pour assurer une meilleure répartition des ressources.

La théorie de l'économie publique s'intéresse à l'intervention publique au sens large, c'est-à-dire à l'ensemble des actions par lesquelles un gouvernement ou une autorité publique intervient dans la sphère économique (Bozio et Grenet, 2010). Appliquée à l'agriculture, elle nous offre les outils nécessaires à la vérification de nos hypothèses. Notamment par ses volets relatifs à l'analyse des politiques publiques incitatives (Allaire et Mollard *in* Boyer et Saillard, 2005), à l'intérêt collectif

¹ La base de données SNDL : Système National de Documentation en Ligne.

apporté par la mise en place des instruments de stabilisation des prix agricoles (Gouel, 2013b) et à la modélisation du comportement des agriculteurs (Araujo Bonjean et Boussard, 1999). Ainsi que ceux qui traitent le comportement endogène des opérateurs économique et les implications politiques des pouvoirs publics dans l'activité économique (Chavas et *al.*, 2014).

Afin de caractériser les facteurs déterminant l'implication effective des établissements stockeurs dans le dispositif Syrpalac, nous avons utilisé les résultats empiriques des recherches existantes concernant les facteurs qui influencent la décision des agents économiques (Fusun Tatlidil et *al.*, 2009). Nous nous sommes inspirés, notamment des travaux de (Ying et Min, 2011) où ils ont associé la taille des exploitations et le taux de marge à la décision de production. Des travaux de (Eltawil et *al.*, 2006) qui ont illustré l'importance de l'amélioration des conditions de stockage de la pomme de terre pour la préservation de sa qualité et de sa valeur commerciale. Ceux de (Ayel et *al.*, 2013) qui préconisent d'optimiser les incitations financières au stockage privé pour réduire les coûts de stockage. Et nous les avons renforcés par des facteurs liés à l'intuition théorique de (Laffont, 2006) qui stipule que la qualité des interactions entre les contractants influence la décision des opérateurs économiques.

La seconde étape de notre recherche, nous l'avons considérée comme étant une recherche qualitative. A l'aide d'un guide d'entretien relatif à la situation de la filière pomme de terre en Algérie et au mécanisme de stockage de régulation, nous avons réalisé des entretiens semi-directifs avec des cadres du ministère de l'agriculture et des experts ayant participé et/ou participent à la régulation du marché de la pomme de terre de consommation. Les entretiens ont été effectués d'une manière intermittente sur une période de 4 mois (de Novembre 2015 à Février 2016), nous avons pu obtenir 11 entretiens, avec : le directeur de la régulation et de la production agricole et son sous-directeur de la régulation au niveau du ministère de l'agriculture du développement rural et de la pêche, le Président Directeur Général de l'Onilev, le Président Directeur Général de Mag Soummam, le Président Directeur Général de CAZEL (Complexe Agro-Zootéchnique et d'Élevage), le Directeur des Services Agricoles de la wilaya de Boumerdes, le chef service SOPAT (Service d'Organisation de la Production et de l'Appui Technique) au niveau de la DSA de Ain Defla, le directeur régional Ouest « Onilev », un ancien directeur de l'ITCMI, le chargé du Syrpalac au niveau de l'Onilev et le chef service SOPAT au niveau de la DSA de Bouira.

La troisième étape de notre recherche est une étude approfondie, qui nous a permis, à l'aide d'un questionnaire détaillé, de collecter les données primaires spécifiques à notre thématique. Le questionnaire a été élaboré sur la base des résultats obtenus à partir des études documentaire et qualitative. Etant bénéficiaire d'une bourse PNE, les données collectées ont été analysées au niveau de l'UMR CESAER.

Afin de mettre en perspective le comportement des établissements de stockage adhérents dans le dispositif Syrpalac, nous avons procédé à une enquête par questionnaire réalisée pendant les mois de Juillet à Septembre 2016. L'enquête est effectuée dans une zone traditionnellement connue par la production de la pomme de terre de consommation. La zone étudiée renferme les wilayas ayant les niveaux de stockage les plus élevés, en l'occurrence les wilayas de : Ain Defla, Boumerdes, Chlef, Mascara, Bouira, Alger, Relizane et Blida.

Pour atteindre cette population, et par manque d'une base de sondage actualisée, nous avons opté pour la méthode de sondage en boule de neige. Nous avons demandé à chaque établissement enquêté de nous donner les coordonnées des établissements de stockage qu'il connaisse et ainsi de suite. Avec cette méthode nous avons pu enquêter 60 établissements de stockage éparpillés sur les 8 wilayas précitées.

Le sondage en boule de neige est une méthode quantitative issue de la sociologie et repose sur la collecte d'informations auprès d'individus spécifiques et difficilement accessibles (Sudman et Kalton, 1986). Cette méthode démarre du principe que les membres d'une population spécifique se connaissent, lorsqu'un ou plusieurs individus sont localisés on leur demande de nommer d'autres individus de la même population et ainsi de suite. L'utilisation de cette méthode est répandue dans les études servant à localiser les individus les plus influents d'une population.

Le choix de cette méthode est fondé en grande partie sur la difficulté d'atteindre les établissements encore en activité. Ils sont dispersés sur plusieurs wilayas, certains ont changé d'activité suite aux nouvelles restrictions imposées par l'Onilev alors que d'autres sont carrément fictifs. En outre, la réalisation d'un sondage aléatoire nécessite, en plus d'une base de sondage actualisée, beaucoup plus de temps et de moyens ce qui fait défaut dans notre recherche. Il est à noter que l'enquête a été réalisée avec nos propres moyens et nous étions dans l'obligation de la terminer avant le 1 octobre 2016.

Cette méthode convient parfaitement à notre étude car nous analysons le comportement des opérateurs stockeurs et les plus intéressants pour notre étude sont, sans doute, les plus influents. Mais elle reste une méthode qui présente des biais sur l'homogénéité de l'échantillon car les individus qui se connaissent ont souvent les mêmes caractéristiques et de ce fait un comportement similaire.

L'originalité de notre démarche réside dans la contribution à une approche qui se base sur le rapprochement des objectifs des établissements de stockage adhérant dans le dispositif Syrpalac aux objectifs de la collectivité portés par la politique de régulation des prix de la pomme de terre de consommation.

Pour confirmer et/ou infirmer nos hypothèses de départ, notre document est divisé en 3 compartiments : un chapitre introductif, une partie théorique et une partie empirique.

Dans le chapitre introductif, nous avons analysé la filière pomme de terre dans le monde et en Algérie. D'emblée, nous nous sommes intéressés à la production mondiale et à la structure du commerce international pour identifier les pays qui contribuent le plus aux échanges internationaux. En ce qui concerne la filière de la pomme de terre en Algérie, malgré que cette question a été traitée en détail notamment dans les travaux de (Benmihoub, 2015) et de (Tria, 2009), de nouveaux éléments sont apparus qui ont engendré un changements structurels sur certains segments de la filière. L'accent est porté sur les transformations à différentes échelles générées par la mise en place du mécanisme d'incitations au stockage de régulation sous froid « Syrpalac ». Notamment sur les établissements de stockage, qui sont considérés comme étant la plaque tournante du dispositif Syrpalac et qui assurent l'ajustement permanent de l'offre à la demande de la pomme de terre de consommation.

Par la suite, nous avons mis en avant l'apparition des nouvelles zones de production de la pomme de terre et le besoin en stockage de régulation. Enfin, nous avons abordé le volet transformation, qui peut devenir sur le moyen terme un véritable instrument de régulation en absorbant les excédents de production et en permettant une conservation plus longue des produits issus de la pomme de terre.

Dans la partie théorique nous avons exposé les moteurs théoriques de l'intervention de l'Etat dans les marchés agricoles et la problématique de la multifonctionnalité des produits agricoles avec un accent particulier sur la régulation des fluctuations des prix des produits jugés stratégiques. Par la suite, nous avons présenté une revue de littérature sur les différents instruments ayant été mis en place par les gouvernements dans le cadre de l'intervention de l'Etat par la régulation des marchés agricoles et les stratégies mises en place pour le lissage des fluctuations des prix. Afin d'estimer l'amplitude des

fluctuations des prix, nous avons proposé deux méthodes habituellement utilisées dans les mesures de la volatilité des prix agricoles.

Nous avons, aussi, abordé la logique du comportement des opérateurs stockeurs dans le cadre des politiques de la stabilisation des prix agricoles par les stocks de régulation. Ainsi, nous avons commencé par la doctrine dominante, en se basant sur des modèles microéconomiques d'optimisation et à travers une série d'équations, nous avons démontré l'apport éventuel de l'implication effective des opérateurs stockeurs dans la constitution des stocks de régulation à l'amélioration de bien-être collectif.

Pour déceler les formes de coordinations auxquelles sont soumis les établissements de stockage, nous avons présenté une littérature sur les formes de coordination susceptibles d'être adoptées par les opérateurs. Dans le but de rapprocher les objectifs des opérateurs stockeurs aux objectifs de la collectivité, nous avons traité la question de la compatibilité des différents types d'incitations à destination des opérateurs économiques.

Dans la deuxième partie, qui est considérée comme une partie empirique, nous avons apporté des éléments de réponses à notre problématique de départ qui se veut comme un socle de base pour la voie de la recherche sur la régulation de l'instabilité des prix de la pomme de terre de consommation en Algérie et une contribution à l'amélioration éventuelle du dispositif Syrpalac.

Nous avons commencé par expliquer les conditions et les objectifs de la mise en place du dispositif de régulation Syrpalac, son fonctionnement et les différents instruments adoptés dans le cadre de ce dispositif. Par la suite nous avons présenté une analyse des principaux indicateurs de la politique de régulation des prix de la pomme de terre de consommation.

Afin de mettre en perspective l'efficacité du dispositif Syrpalac en matière de stabilisation des prix de la pomme de terre de consommation, nous avons effectué une analyse comparative des fluctuations des prix entre les périodes avant et depuis la mise en place du dispositif Syrpalac. Pour cela nous avons utilisé trois méthodes de mesures distinctes : le coefficient de variation des prix, l'indice de la volatilité historique (variance non-conditionnelle) et l'estimation de la variance conditionnelle par le modèle GARCH(1,1).

Une présentation de l'environnement et des conditions de réalisation de notre travail de terrain a été exposée au début du chapitre 5. Dans le même chapitre, nous avons présenté les caractéristiques respectives de la zone d'étude et de l'échantillon enquêté. Mais aussi quelques indicateurs de réalisation, en guise d'apports du dispositif Syrpalac à la modernisation des établissements de stockage.

Par la suite, nous avons analysé les différentes formes de coordination auxquelles sont soumis les établissements de stockage. Pour déceler les formes de coordination les plus importantes nous avons effectué une analyse par correspondance multiple (ACM). Nous avons aussi analysé, par la même méthode statistique, la qualité des interactions existantes entre les établissements de stockage et les pouvoirs publics et entre les établissements de stockage eux-mêmes. En outre, nous avons effectué une analyse de la perception des incitations au stockage de régulation par les établissements de stockage enquêtés. Pour terminer ce chapitre, nous avons exposé, à l'aide de la matrice des stratégies ABCD, les besoins en incitations manifestés par les établissements de stockage enquêtés.

Enfin nous avons consacré le dernier chapitre à l'étude des facteurs déterminant l'implication des établissements de stockage dans la constitution des stocks de régulation. Pour cela, nous avons

modélisé la décision d'implication des établissements enquêtés dans le dispositif Syrpalac. Pour conforter la robustesse de notre modèle, nous avons estimé les paramètres par trois méthodes économétriques différentes à savoir : le modèle à probabilité linéaire, le Logit et le modèles de pénalisation des paramètres LASSO (*Least Absolute Shrinkage and Selection Operator*).

Chapitre 1 : Le contexte général de l'étude

*La filière pomme de terre de consommation en
Algérie, structure et organisation.*

I. Chapitre 1 : La filière pomme de terre : Structure et Organisation

Introduction du chapitre 1

L'origine de la culture de la pomme de terre, comme la plupart des légumes, n'est pas bien définie, plusieurs auteurs ont proposé différentes origines (De Jong, 2016). Actuellement, la thèse la plus probante est qu'elle est originaire de l'Amérique du Sud et elle était le principal aliment des «INCAS» qui l'ont cultivée deux mille ans avant les européens (Guenther, 2001).

A présent, elle reste parmi les cultures les plus importantes dans le monde. En terme de consommation, la pomme de terre est le troisième aliment le plus consommé au monde après le riz et le blé, avec une production mondiale de plus de 300 millions de tonnes, elle contribue à la nutrition de plus d'un milliard de personnes (Hermansen et *al.*, 2012).

En Algérie, la culture de la pomme de terre occupe une superficie d'environ 150 mille hectares par an (entre saison, arrière-saison et primeur), avec cette superficie elle est classée comme étant la culture maraichère la plus importante.

De point de vue politico-économique, la pomme de terre en Algérie revêt un caractère stratégique, en sa qualité d'un produit de large consommation, de par sa forte présence dans le modèle alimentaire de la population. Mais aussi pour l'importance de sa production, les superficies qu'elle occupe et l'emploi qu'elle procure.

Ainsi, la commercialisation de la pomme de terre fait l'objet de débats chez le large public, les politiques, les professionnels et même les médias. Sensible aux aléas de marché, une faible baisse de l'offre provoque une forte hausse des prix sur le marché ce qui affecte gravement le budget des ménages et un sur-approvisionnement engendre une forte baisse des prix ce qui risque de nuire sévèrement au revenu des agriculteurs.

Dans ce chapitre, nous allons commencer par mettre en avant l'importance économique de la pomme de terre en Algérie et dans le monde. Par la suite, nous allons présenter la structure de la filière avec

les différents maillons qui la constituent. Et dans le but de démontrer la nécessité de la mise en place d'une politique de régulation des prix de la pomme de terre de consommation, nous terminerons ce chapitre par une analyse des fluctuations saisonnières des prix à la consommation.

1. La pomme de terre dans le monde

La culture de la pomme de terre est appréciée dans le monde entier, l'une des raisons de sa popularité est qu'elle est facile à cultiver et peut être produite sous différentes conditions pédoclimatiques (De Jong, 2016). A l'état frais ou transformé, la pomme de terre contribue considérablement à l'alimentation humaine (Pawelzik et Möller, 2015), elle est même le fer de lance des politiques de sécurité alimentaire dans plusieurs pays en développement (Kolech et *al.*, 2015).

La valeur nutritionnelle de la pomme de terre est fortement appréciée, les travaux en la matière ont démontré qu'elle est une excellente source de protéines ayant une haute valeur biologique, elle contient des quantités notables en vitamine C, en vitamine B6, en vitamine B3, en potassium, en phosphore, en magnésium et en fer (Andre et al., 2014).

Selon la destination de la production, on peut segmenter le marché de la pomme de terre en trois segments :

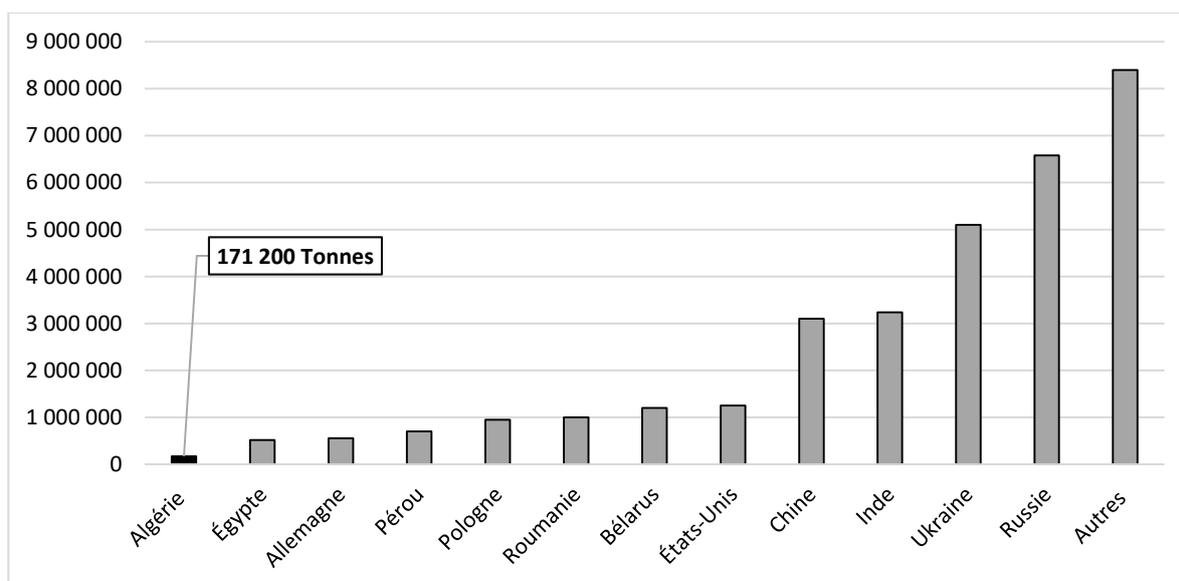
- La pomme de terre semence ;
- La pomme de terre de consommation ;
- La pomme de terre destinée à la transformation industrielle.

1.1. La pomme de terre semence

1.1.1. La production

La production mondiale des plants de pomme de terre est d'environ 32,75 millions de tonnes pour l'année 2013. En revanche, nous constatons une forte hétérogénéité de la production car sur les 145 pays produisant la semence pomme de terre dans le monde, quatre produisent, à eux seuls, plus de 55 % de la production mondiale.

La figure I-1, représente la production de la semence pomme de terre en TM dans les 11 pays les plus importants dans le monde et en l'Algérie pour l'année 2013 :



Source : FAOSTAT (2013).

Figure I-1 : La production mondiale de la semence pomme de terre

Comme le montre la figure I-1, les zones de production de la semence pomme de terre sont situées principalement dans les régions d'Europe de l'Est et d'Asie. La production algérienne en semence pomme de terre reste insignifiante car elle représente moins de 0,5 % de la production mondiale.

1.1.2. Le commerce international

Le commerce mondial des plants de pomme de terre ne concerne que 10 % de la production totale. Les plus grands pays producteurs ne sont pas forcément ceux qui exportent le plus, à titre d'exemple la Russie qui est le plus grand pays producteur de la semence pomme de terre ne figure pas sur la liste des dix plus grands pays exportateurs. Alors que les Pays Bas, qui est le plus grand pays exportateur de la semence pomme de terre, n'est pas classé parmi les plus grands pays producteurs.

Le pays le plus actif sur le marché international de la semence pomme de terre est de loin les Pays-Bas avec environ 30,56 % des échanges mondiaux. Les Pays-Bas, traditionnellement connu par l'exportation des plants de pomme de terre (Young, 1990), demeure le plus grand exportateur mondial des semences pomme de terre avec une valeur à l'exportation de 483,565 millions USD. Il est aussi un grand importateur pour une valeur à l'importation de 30,240 millions USD. Comme les terres disponibles pour la production des semences pomme de terre sont limitées aux Pays-Bas, le pays s'est orienté vers d'autres zones de production, tels que la France et l'Allemagne (Merrienboer, 2019). D'ailleurs, l'une des causes de l'augmentation des importations est l'accroissement des mouvements de semences pomme de terre qui se font entre les filiales situées à l'étranger et les entreprises mères des firmes néerlandaises (principalement : HZPC¹ et AGRICO²).

En revanche, l'Algérie est le plus grand importateur de semence pomme de terre au niveau mondial, plus de 10 % des importations mondiales totales, avec une quantité importée de plus de 152 mille

¹ <https://www.hzpc.com/about/our-worldwide-locations>

² <http://en.agrico.nl/about-agrico/cooperative-structure>

tonnes et une valeur à l'importation de 93,162 millions USD. Ce qui montre que l'Algérie reste totalement dépendante du marché extérieur en matière de la semence pomme de terre.

Le tableau ci-dessous représente les échanges commerciaux, en volume et en valeur, au niveau des dix plus grands pays Exportateurs et/ou importateurs de la semence pomme de terre pour l'année 2015.

Tableau I-1 : Le commerce international des semences de pomme de terre

Unité : Quantité : TM ; Valeur : Millier de USD

Exportation			Importation		
Pays	Quantité	Valeur	Pays	Quantité	Valeur
Monde	1 672 097,00	811 431,00	Monde	1 517 906,00	807 327,00
Pays-Bas	975 082,00	483 565,00	Algérie	152 943,00	93 162,00
Royaume-Uni	114 583,00	71 337,00	Belgique	124 739,00	54 532,00
France	148 878,00	70 115,00	Egypte	112 290,00	77 674,00
Allemagne	95 726,00	47 498,00	Allemagne	89 236,00	40 688,00
Canada	76 776,00	28 989,00	Pays-Bas	83 774,00	30 240,00
Belgique	90 208,00	25 930,00	Italie	69 561,00	28 438,00
Danemark	47 666,00	23 484,00	Etats-Unis	64 857,00	24 531,00
Egypte	21 170,00	13 611,00	Espagne	58 560,00	34 077,00
Etats-Unis	16 058,00	7 392,00	Maroc	51 758,00	23 979,00
Afrique du Sud	14 091,00	7 101,00	Qatar	50 812,00	18 992,00
Autres	71 859,00	32 409,00	Autres	659 376,00	381 014,00

Source : TRADMAP (2017)¹.

1.2. La pomme de terre de consommation

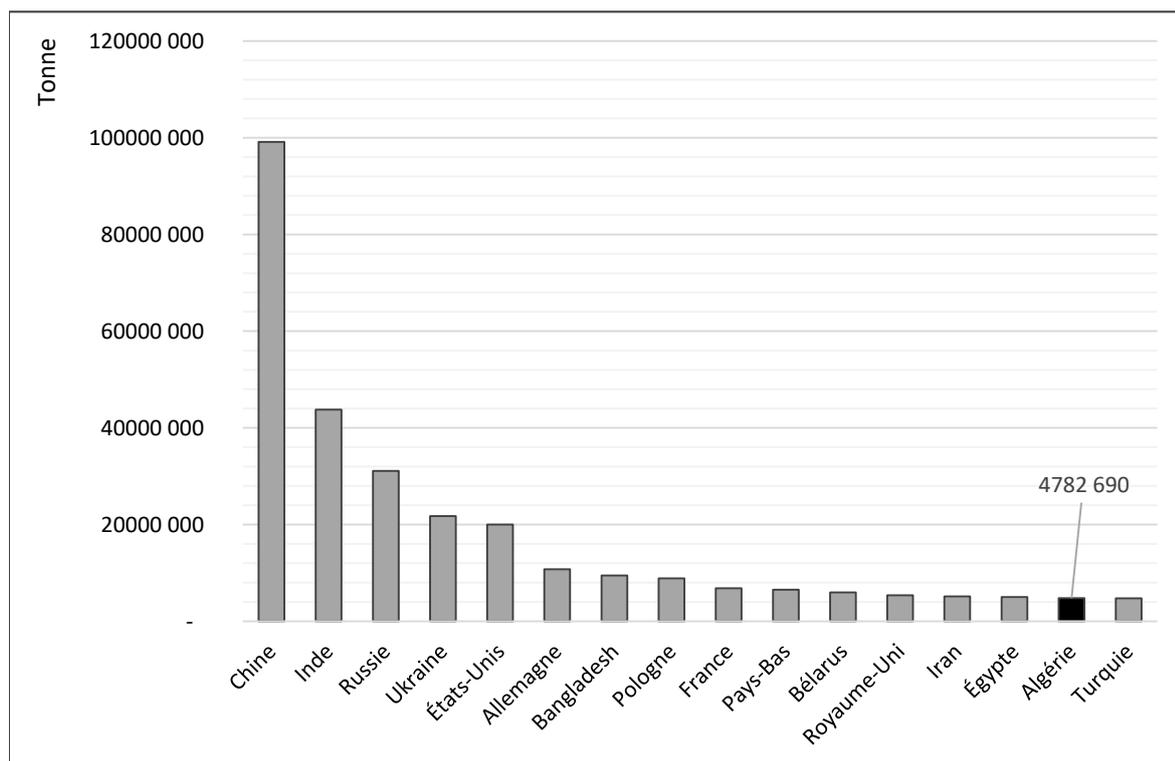
1.2.1. La production

La pomme de terre est produite pratiquement sur tous les continents, à l'exception de l'Antarctique (Birch et *al.*, 2012). La production mondiale en 2016 est de l'ordre de 376,88 millions de tonnes, le plus grand pays producteur est la Chine avec plus de 99 millions de tonnes et les quatre plus grands pays producteurs produisent plus de 50 % de la production mondiale.

En matière de production de la pomme de terre de consommation, nous constatons que l'Algérie est classée 15^{ème} au niveau mondial avec une production de 4,78 millions de tonnes pour l'année 2016.

La figure ci-dessous représente les plus grands pays producteurs de la pomme de terre de consommation dans le monde, pour l'année 2016.

¹ http://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx



Source : FAOSTAT (2016).

Figure I-2 : La production mondiale de la pomme de terre de consommation

1.2.2. Le commerce international

Le commerce international de la pomme de terre de consommation ne concerne que 5,85 % de la production mondiale avec une quantité échangée de 22,28 millions de tonnes et une valeur des échanges de l'ordre de 6,37 milliards USD.

Le tableau ci-dessous représente les volumes et les valeurs échangés en pomme de terre de consommation sur le marché international par pays pour l'année 2015.

Tableau I-2 : Le commerce international de la pomme de terre de consommation

Unité : Quantité : TM ; Valeur : KUSD

Exportation			Importation		
Pays	Quantité	Valeur	Pays	Quantité	Valeur
Monde	11 707 287,00	3 540 648,00	Monde	10 575 192,00	2 838 257,00
France	1 979 032,00	464 361,00	Pays-Bas	1 654 406,00	270 533,00
Pays-Bas	1 867 160,00	709 004,00	Belgique	1 438 327,00	233 310,00
Allemagne	1 714 567,00	283 244,00	Espagne	623 511,00	145 590,00
Belgique	899 867,00	160 858,00	Italie	594 015,00	139 335,00
Egypte	600 991,00	232 897,00	Russie	516 121,00	233 134,00
Pakistan	464 734,00	122 499,00	Allemagne	435 589,00	164 253,00
Canada	459 013,00	180 183,00	Portugal	371 913,00	66 602,00
Etats-Unis	405 656,00	182 114,00	France	356 838,00	78 663,00
Chine	400 092,00	227 890,00	Etats-Unis	330 506,00	141 393,00
Royaume-Uni	299 413,00	145 053,00	Royaume-Uni	254 765,00	113 114,00
Autre	2 616 762,00	832 545,00	Autre	3 999 201,00	1 252 330,00

Source : TRADMAP (2017).

Nous constatons que la proportion des quantités échangées est insignifiante par rapport à la production totale, cette situation est due principalement à la forte périssabilité de la pomme de terre fraîche, aux coûts du transport et aux différentes barrières tarifaires appliquées à la pomme de terre (Birch et al., 2012).

Comme la semence, les plus grands pays producteurs ne sont pas systématiquement ceux qui contribuent le plus aux échanges internationaux. Le commerce mondial de la pomme de terre de consommation est dominé par quatre pays, à savoir : les Pays-Bas, la Belgique, la France et l'Allemagne avec des parts en volumes d'échange de : 15,80 %, 12,90 %, 10,48 % et 9,65 %, respectivement.

Malgré les importations conjoncturelles enregistrées au courant des années 2000 et la reprise timide des exportations enregistrées pendant les années 2015 et 2016, la contribution de l'Algérie dans le commerce international de la pomme de terre de consommation est insignifiante.

1.3. La pomme de terre transformée

La consommation de la pomme de terre ne se limite pas à l'usage traditionnel des ménages en cuisine. Sachant qu'il est un produit périssable, et afin de prolonger sa durée d'utilisation, il est souvent stocké sous des conditions contrôlées, ou bien il est transformé en divers produits industriels. Selon le « CIP » (Le Centre International de la Pomme de terre)¹, moins de 50 % de la production mondiale se consomme en frais le reste est transformé en produits alimentaires à base de la pomme de terre, en ingrédients alimentaires, en amidon pour l'industrie ou en aliments de bétail.

¹ <http://cipotato.org/potato/processing-uses/>

D'une manière globale, nous distinguons des transformations à usage alimentaires et des transformations à usage non alimentaire :

Les transformations à usage alimentaire : les produits transformés de la pomme de terre destinés à l'alimentation humaine sont très diversifiés. Les plus importants sont : la pomme de terre surgelée, les frites, les chips, les flocons et les granules de la pomme de terre déshydratée, les farines et les féculs, etc.

Les transformations à usage non alimentaire : l'usage non alimentaire de la pomme de terre est aussi développé, les principaux usages sont : la fécule qui est utilisée par les industries pharmaceutiques, la colle pour le textile, le bois et les papeteries, les pelures de pomme de terre et autres déchets pour la production de l'éthanol et pour l'alimentation de bétail.

Cette diversification de l'utilisation de la pomme de terre a engendré, une tendance à la spécialisation des pratiques culturales. En effet l'augmentation des superficies des exploitations, l'irrigation, la mécanisation et l'intensification de l'utilisation des intrants sont les symptômes palpables de la spécialisation de la production de la pomme de terre (Walker et al., 1999).

En outre, chaque mode de transformation de la pomme de terre exige des qualités requises des tubercules en matière de la forme, du calibre, de la profondeur des yeux, de la densité, du taux de matière sèche, de la présence des sucres réducteurs et de la texture. Ainsi, le tableau ci-dessous résume les qualités requises des tubercules de la pomme de terre par destination :

Tableau I-3 : Les qualités requises de la pomme de terre pour différents usages industriels

	Déshydratée	Frite	Chips	Stockée
Forme	Ronde à ovale	Oblong	Ronde à ovale	Ronde à ovale
Calibre, mm	>30	>75	45-88	20-35
Yeux	Superficielles	Superficielles	Superficielles	Superficielles
Densité	1,080	1,080	1,080	< 1,070
Matière sèche %	>20	> 20	> 20	< 18
Sucre réducteur, %	0,25	0,15	<0,1	0,5
Décoloration après cuisson	Légère	Légère	-	Néant
Texture	Ferme à farineux	Assez ferme	Ferme à farineux	Crémeuse

Source : Marwaha et al. (2010).

2. La pomme de terre en Algérie

Avec une production de 4,78 millions de tonnes et 156 mille hectares de superficies cultivées en 2016, la culture de la pomme de terre occupe le premier rang des cultures maraichères de points de vue superficie et production.

La filière pomme de terre occupe une place stratégique dans la politique agricole algérienne. Elle bénéficie de plusieurs aides et facilitations dans le cadre de la politique de renouveau rural et agricole, en général, et dans le cadre de mécanismes spécifiques à la pomme de terre, en particulier (le système de stockage Syrpalac).

En matière de production, les statistiques agricoles montrent une amélioration des niveaux de production et de rendement de la pomme de terre depuis les années 2 000 (Tableau I-4).

Tableau I-4 : L'évolution de la production de la pomme de terre en Algérie, 2000 – 2016

Année	Superficie (ha)	Production (TM)	Rendement (TM/ha)
2 000	72 690,00	1 207 690,00	16,614
2 001	65 790,00	967 232,00	14,702
2 002	72 560,00	1 333 465,00	18,377
2 003	88 660,00	1 879 918,00	21,204
2 004	93 144,00	1 896 270,00	20,358
2 005	99 717,00	2 156 550,00	21,627
2 006	98 825,00	2 180 961,00	22,069
2 007	79 339,00	1 506 859,00	18,993
2 008	91 841,00	2 171 058,00	23,639
2 009	105 121,00	2 636 057,00	25,076
2 010	121 996,00	3 300 312,00	27,053
2 011	131 903,00	3 862 194,00	29,281
2 012	138 666,00	4 219 476,00	30,429
2 013	161 156,00	4 886 538,00	30,322
2 014	156 176,00	4 673 516,00	29,925
2 015	153 313,00	4 539 577,00	29,610
2 016	156 196,00	4 782 690,00	30,620

Source : FAOSTAT (2016).

2.1. L'importance économique

La consommation de la pomme de terre en Algérie avoisine les 100 Kg/habitant/an car ce tubercule rentre dans la préparation de la plupart des plats culinaires. C'est d'ailleurs pour cette raison que la question de l'offre et la demande de la pomme de terre fait l'objet de débats chez les politiques, les administrateurs, les opérateurs économiques, les agriculteurs et même les ménages en tant qu'un produit de large consommation.

En matière de superficie, la culture de la pomme de terre occupe plus de 150 mille hectares par an (entre saison, arrière-saison et primeur) pour une production de 4,8 millions de tonnes pour l'année 2016. Malgré des fluctuations conjoncturelles, cette production contribue largement à la satisfaction des besoins du marché local. Les importations de la pomme de terre de consommation sont minimes depuis 2008, nous avons même enregistré quelques exportations à destination de la Russie et des pays de Golf¹ en 2015 et 2016.

La filière pomme de terre est aussi un important pourvoyeur d'emploi avec environ 62 000 emplois directs quasi permanents. Les emplois indirects créés par la filière pomme de terre ne sont pas à négliger, nous n'avons pas pu avoir des chiffres sur les emplois indirects, mais l'importance des volumes de production nécessite au minimum un arsenal logistique d'envergure.

¹ Résultat d'entretien qualitatif avec le directeur de la production au niveau du ministère de l'agriculture, du développement rural et de la pêche.

Le tableau ci-dessous montre les principaux indicateurs économiques de la filière pomme de terre en Algérie.

Tableau I-5 : Les principaux indicateurs de la filière pomme de terre en Algérie

Indicateur	Valeur
Valeur de la production	234,02 Milliards de dinars en 2014
Emploi (Nombre)	62 000 Emplois
Consommation	100 Kg/ha/an
Offre totale	4,5 Millions de tonnes en 2015
Primeur	0,1 Millions de tonnes
Saison	2,7 Millions de tonnes
Arrière-saison	1,7 Millions de tonnes

Source : MADRP (2016).

2.2. L'organisation de la filière pomme de terre

L'organisation de la filière pomme de terre est très articulée. Elle est caractérisée par des interactions fonctionnelles, commerciales, technologiques et organisationnelles complexes. Mais aussi par différents types d'acteurs qui interviennent aux différents stades de la filière.

2.2.1. Les flux physiques : circuits de distribution

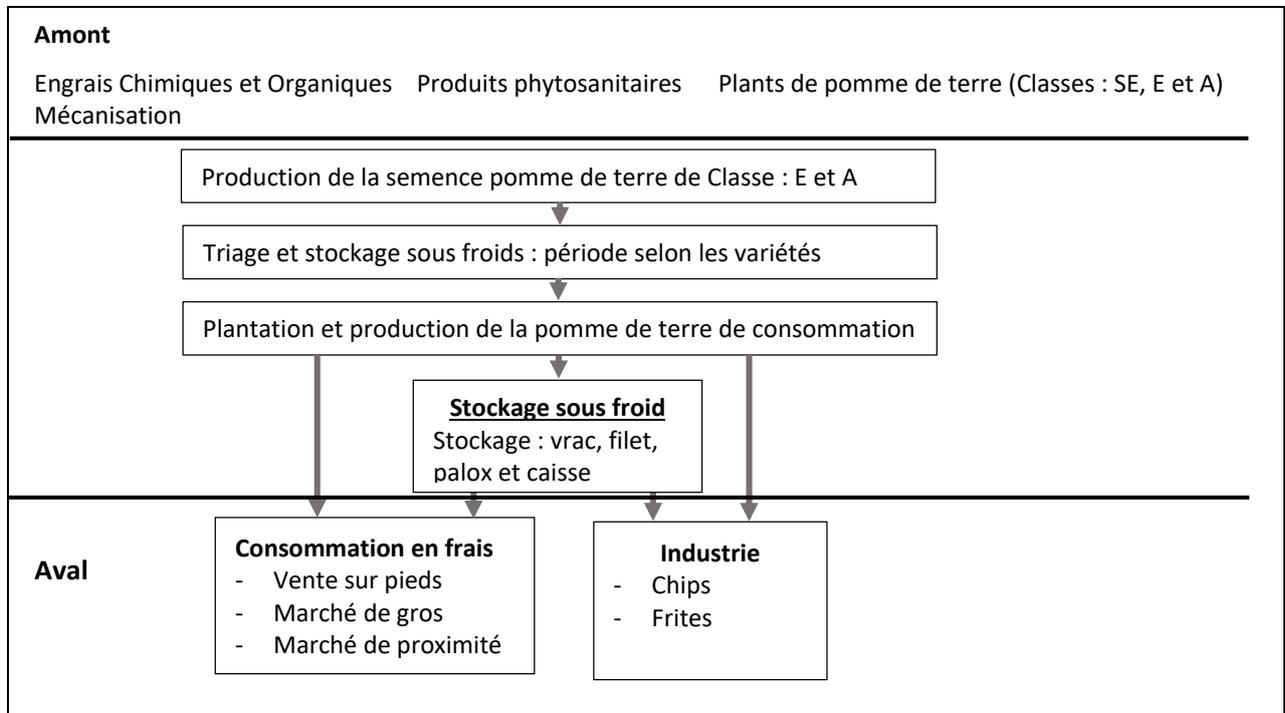
Les flux physiques concernent le processus de production et d'acheminement de la pomme de terre de consommation depuis les plantations jusqu'au consommateur final.

La figure n° I-3 représente un schéma simplifié du processus de production et d'acheminement de la pomme de terre depuis les plantations jusqu'au consommateur final.

En matière d'agrofourniture, la pomme de terre est une culture intensive ses besoins en intrants sont très importants et sont spécifiques aux différents stades de la culture. En revanche, ils sont importés en grande majorité. De telle sorte que la part la plus importante des engrais solides, la totalité des produits de nutrition végétale et la totalité des produits phytosanitaires ainsi qu'environ 1/3 des semences proviennent du marché international.

- **La semence** : le catalogue algérien de la semence pomme de terre contient 183 variétés, le choix de la variété répondant aux exigences pédoclimatiques et aux besoins des consommateurs est déterminant pour la réussite d'une bonne campagne de production.
- **Les engrais et amendements** : sont représentés par les NPK, l'Urée et le fumier, on les utilise généralement avant les plantations pour les amendements et en même temps que les plantations pour les engrais de fond « NPK », en phase de développement végétatif pour les engrais azotés et l'Urée et en phase de grossissement des tubercules pour les engrais potassiques.
- **Les produits phytosanitaires** : sont représentés par les désherbants, les fongicides et les insecticides. Ce sont des produits très spécifiques, il existe sur le marché une gamme diversifiée et indispensable à la culture car on ne peut garantir un bon rendement sans une culture saine, pour avoir une culture saine il faut un programme de protection personnalisé.
- **Les produits de nutrition végétale, les biostimulants et les anti-stress** : en plus de ses besoins en engrais « NPK » la culture de la pomme de terre a besoin d'autres éléments nutritifs, en

quantités moins importantes, mais indispensables à son développement. Récemment, des intrants hautement technologiques sont apparus sur le marché et sont utilisés pour booster la culture et lui éviter des périodes de stress. Ce sont les biostimulants et les anti-stress, auxquels on intègre des acides aminés.



Source : Elaboré par l'auteur.

Figure I-3 : Le schéma simplifié des circuits de distribution de la pomme de terre en Algérie

La mécanisation des opérations de plantation, de traitement phytosanitaire, de récolte et de triage au niveau des entrepôts est considérée comme étant un facteur de progrès technologique d'importance pour les établissements producteurs et stockeurs de la pomme de terre de consommation. Elle leur procure des avantages significatifs, notamment en matière de rentabilité des exploitations.

Un autre facteur d'importance est le stockage sous froid, c'est un facteur fonctionnel qui a pris de l'ampleur au sein de la filière depuis le début des années 2000. Du temps plus que la pomme de terre semence passe par le stockage sous froid systématiquement car il lui faut une période de dormance avant la plantation.

Pour la pomme de terre de consommation, le stockage sous froid permet le maintien de la valeur commerciale des tubercules, surtout en période de fortes chaleurs. Il attribue aux agriculteurs une marge de manœuvre lors des récoltes et une certaine liberté à la commercialisation. En revanche, le principal apport du stockage sous froid réside dans l'ajustement de l'offre à la demande sur le marché. C'est-à-dire, il permet d'absorber les excédents d'offre en périodes de fortes récoltes pour les remettre sur le marché en périodes de faibles récoltes.

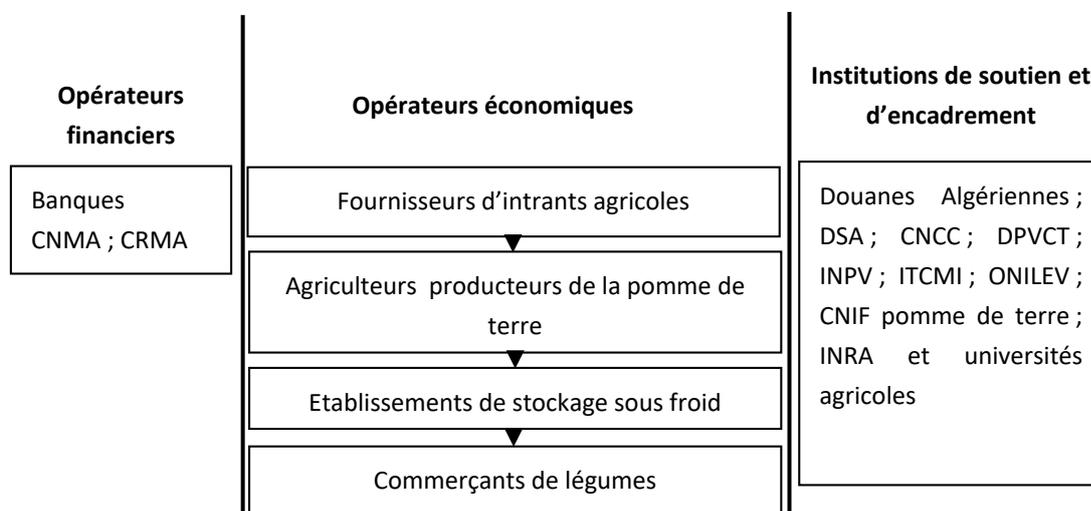
En matière de commercialisation, la filière pomme de terre est caractérisée par l'existence d'une panoplie de circuits de distribution. Une partie de la production se vend directement sur pieds, une partie est vendue aux mandataires après la récolte ou bien au niveau des marchés de gros et une très faible partie est destinée à la transformation.

La transformation de la pomme de terre est très faible pour ne pas dire qu'elle est inexistante. Malgré la forte différenciation de la pomme de terre transformée¹, seuls les créneaux de frites surgelées et de chips sont actuellement développés en Algérie. La transformation de la pomme de terre endure vraiment de grandes difficultés en termes de respect des exigences variétales et d'application d'un itinéraire technique de production adapté pour les pommes de terre destinées à la transformation (Amrar, 2014). La principale contrainte des industriels est l'instabilité des prix de la pomme de terre.

2.2.2. Les acteurs de la filière

Cette partie a été développée amplement dans les travaux de Benmihoub (2015) et de Tria (2009). Ce qu'il faut retenir de l'organisation de la filière pomme de terre en Algérie c'est qu'elle est multidimensionnelle et souvent ne respecte aucune structure prédéfinie.

Néanmoins, nous avons reproduit la structure la plus dominante et nous n'avons représenté que les acteurs les plus importants.



Source : Elaboré par l'auteur.

Figure I-4 : La structure simplifiée de la filière pomme de terre en Algérie

A. Les opérateurs économiques

Les fournisseurs d'intrants agricoles occupent une place très importante dans la filière pomme de terre en Algérie car ils pourvoient le marché par tous les intrants nécessaires à la production de la pomme de terre mais aussi ils contribuent énormément au soutien et au financement des campagnes de production (Daoudi, 2016). Les actions de soutien sont matérialisées sur le terrain par l'introduction et la vulgarisation de nouvelles pratiques modernes de production et de protections végétales et les actions de financement concernent principalement les crédits fournisseurs. Sur le marché nous distinguons 4 catégories de fournisseurs d'intrants agricoles :

¹ Fabrication de féculles, la fabrication de mousselines, la fabrication de pommes de terre pré cuites, la fabrication de frites surgelées et la production de chips.

- **Les producteurs d'intrants** : cette catégorie est représentée principalement par les entreprises publiques spécialisées dans le domaine de l'agrofourmiture, tels que : Ferial SPA et EPE ETRAG Spa et les multinationales présentes en Algérie, tels que : Syngenta, Bayer CropScience (BCS) et BASF.
- **Les importateurs et distributeurs** : sont représentés par des entreprises de négoce agricoles, elles achètent les intrants agricoles sur le marché international pour les vendre en l'état sur le marché local. Les plus importantes sont : Profert SPA, Agrichem, ACI, Casap Alger, etc.
- **Les coopératives agricoles** : bénéficiant des avantages fiscaux, certaines coopératives agricoles assurent, en plus de l'approvisionnement de leurs adhérents, la commercialisation des intrants agricoles.
- **Les grainetiers** : sont des commerçants en détail des intrants agricoles.

Les agriculteurs producteurs de la pomme de terre sont le noyau de la filière car ils sont le maillon qui apporte une vraie valeur ajoutée, ils sont estimés à environ 17 000 patatiers¹ pour l'année 2015.

Les établissements de stockage régulent l'offre de la pomme de terre sur le marché. Ils la stockent en périodes de récoltes et/ou lorsque les prix sont faibles pour la remettre sur le marché en périodes de soudures et lorsque les prix deviennent plus élevés. L'activité du stockage sous froid de la pomme de terre en Algérie est très récente car elle n'a connu un vrai essor qu'à partir des années 2000 avec la mise en place du Programme National De Développement Agricole (PNDA), où beaucoup d'agriculteurs ont bénéficié d'aides et de subventions pour la construction d'entrepôts frigorifiques.

Les commerçants de légumes sont considérés comme étant des intermédiaires. Ils jouent un rôle important dans la commercialisation de la pomme de terre car ils assurent l'acheminement de la pomme de terre depuis les agriculteurs et les établissements de stockage jusqu'aux consommateurs finaux. En général, les exploitants vendent sur pieds aux intermédiaires qui stockent, trient, calibrent et vendent aux détaillants et aux magasins des fruits et légumes.

Cependant, cette structure n'est pas toujours respectée, souvent on rencontre des chevauchements entre circuits de distribution, à titre d'exemple on peut même trouver de la pomme de terre qui se vende en vrac tout le long des chaussées et des trottoirs.

B. Les opérateurs financiers

L'institution financière par excellence qui assure le financement de l'activité agricole et agroalimentaire est la BADR Banque². Elle est utilisée aussi par les pouvoirs publics, comme intermédiaire financier, dans le cadre des politiques de soutien et d'aide à l'activité agricole d'une manière générale (RFIG et ETAHADI) et/ou spécifiques à la pomme de terre (prime de stockage et de multiplication). Cependant, les opérateurs économiques font aussi appel à d'autres institutions financières publiques ou privées dans le cadre de leur activité.

¹ Selon le président de la chambre nationale d'agriculture que nous avons rencontré lors de l'atelier d'industrialisation de la pomme de terre au niveau de l'ITCMI le 16 – 03 – 2016.

² <https://www.badr-bank.dz/index.php>

La caisse nationale de la mutualité agricole (CNMA) est organisée en caisses régionales de mutualités agricoles (CRMA). L'activité principale de la mutualité agricole est l'assurance agricole et elle offre ses services, à travers son réseau, aux agriculteurs et aux investisseurs dans les secteurs agricole et rural¹.

C. Les institutions de soutien et d'encadrement

En ce qui concerne les institutions de soutien et d'encadrement, l'Etat algérien a mis en place une panoplie d'institution ayant pour objectif de promouvoir les filières agricoles en générale et la pomme de terre en particulier.

Le tableau ci-dessous représente les institutions qui interviennent dans la filière pomme de terre en Algérie.

Tableau I-6 : Les institutions d'encadrement et de soutien de la filière pomme de terre en Algérie

Institution	Tâches
Douanes Algériennes	Assurent la facilitation des opérations du commerce extérieur
DSA : Direction des services agricoles	La mise en œuvre des prérogatives du Ministère de l'agriculture au niveau wilaya.
DPVCT : Direction de la Protection des Végétaux et des Contrôles Techniques	Initier et veiller au respect de la législation liée à la protection végétale, l'homologation des nouvelles solutions et attribue les autorisations d'importation
CNCC : Centre National de Contrôle et de Certification	Le contrôle et la certification des semences et plant et la gestion du catalogue officiel des espèces et des variétés
INPV : Institut National de protection des végétaux	Diagnostic et expertise phytosanitaire, évaluation biologique des pesticides pour homologation et intervention contre les organismes nuisibles
ITCMI : Institut Technique des Cultures Maraichères et Industrielles	Elaboration de normes techniques de production, expérimentation, appui technique : Formation - Vulgarisation – Sensibilisation
ONILEV : Office National Interprofessionnel de Légumes et Viande	Organiser, approvisionner, réguler et stabiliser le marché des filières légumières et viandes.
CNIF : Comité National Interprofessionnel de la filière pomme de terre	Est constitué par des représentants des acteurs intervenant dans la filière pomme de terre. Il est chargé de contribuer par des avis, propositions et recommandations à l'élaboration de la politique générale de développement et de promotion de la filière.
INVA : Institut National de Vulgarisation Agricole	Organiser des cycles de formation, de sensibilisation et de démonstration au profit des agriculteurs, produire et diffuser des documents et des supports techniques.
INRA et Universités Agricoles	Formation et recherche

¹ <http://cnma.dz/index.php/2016/04/26/presentation-2/>

2.3. La production

2.3.1. Les périodes de plantation

Comme indiqué dans l'introduction les conditions pédoclimatiques algériennes permettent de produire de la pomme de terre pendant toute l'année. Dans la pratique, les périodes de plantation peuvent être soit avancées soit retardées de quelques jours car elles sont très dépendantes des facteurs exogènes tels que :

- De fortes pluies en période de plantation et/ou de récolte qui souvent empêchent les agriculteurs de rentrer dans les champs ;
- Le manque de main d'œuvre, surtout pendant les arrachages ;
- Les contraintes logistiques, particulièrement dans le cas des approvisionnements en semences et en intrants sur les marchés internationaux.

En revanche, la campagne saison et la campagne d'arrière-saison reste les deux campagnes de plantation les plus importantes.

Les dates et les périodes de plantation habituellement adoptées par région et par campagne de production sont représentées par le tableau ci-dessous :

Tableau I-7 : Les périodes de plantation de la pomme de terre en Algérie par campagne de production

	Jan	Fev.	Mars	Av.	Mai	Juin	Jui.	Aout	Sep.	Oc.	Nov.	Déc.
Extra-primeur – côte												
Saison principale – côte												
Saison principale – plaine												
Saison principale H. plateaux												
Saison steppe												
Arrière-saison H. plateaux												
Arrière-saison – côte												
Arrière-saison plaine												
Saison El Oued												
Arrière saison El Oued												

Source : Amrar (2014) et l'auteur¹.

Extra-primeur – Côte : c'est une saison de production qui ne trouve plus sa place dans le calendrier de production car elle est rattrapée par les cultures d'arrière – saison qui ont pris de l'ampleur. Ce sont des poches de production, situées principalement sur le littoral algérois, Tipasa, Mostaganem et El Harrouch (Skikda). Cette production se fait exclusivement par la semence locale et les variétés utilisées sont des variétés précoces.

Saison principale – Côte : elle concerne les premières productions de saison, les conditions du littoral sont très favorable à ce type de culture, la production se fait en grande majorité par la semence locale pour les productions de primeur (Tipasa, Littorale algérois et El Harrouch principalement), une partie

¹ Nous avons contacté des agriculteurs et des ingénieurs agronomes activant dans les régions concernées.

se fait par la semence d'importation pour les productions de Mostaganem principalement. Les variétés utilisées sont des variétés à cycle court, c'est une production destinée à la consommation en frais.

Saison principale – Plaine : elle concerne les principales zones traditionnelles de production de la pomme de terre, les plantations débutent de la fin du mois de Décembre jusqu'à la fin du mois de Mars. C'est le segment le plus important car il représente à lui seul environ 30 000 ha, répartie sur plusieurs Wilayas, les plus importantes sont : Ain Defla, Mostaganem, Mascara, Tlemcen, Boumerdes, Bouira et Guelma. Ce segment de culture se fait en grande partie par la semence d'importation pour la production de consommation et exclusivement par la semence d'importation pour la production de semence. Les variétés utilisées dans ce segment sont des variétés à cycle court pour la production de semences et des variétés à cycles court et intermédiaire pour la production de la consommation.

Saison principale – Hauts – Plateaux : les plantations commencent à partir du début Mars jusqu'à la mi – Avril. C'est une saison de production un peu tardive et permet d'étaler la période de récolte sur la saison. Par contre, c'est un segment de culture qui est en déclin car les zones de production souffrent du manque d'eau d'irrigation. Les zones concernées par ce segment sont : Sétif, Mila, Constantine. C'est un segment de production qui se fait conjointement par de la semence d'importation et de la semence locale à part à peu près égale car les premières plantations peuvent s'approvisionner encore par de la semence d'importation.

Saison - Steppe : C'est une nouvelle zone de production qui s'est développée très rapidement, elle représente environ 5 mille hectares et elle se situe principalement dans les zones d'Aflou (Laghouat), Birine (Djelfa) Tiaret et Khenchla. Les plantations commencent à partir de la fin Mars jusqu'au début Juin, elles se font en grande partie par de la semence locale.

Arrière-saison Hauts – Plateaux : C'est un segment qui se chevauche avec la saison des Hauts – Plateaux. Les plantations commencent à partir de mi – juillet pour des récoltes de Novembre au début Décembre. Cette campagne se fait exclusivement avec de la semence locale.

Arrière – saison Côte : Les plantations se font à partir de la mi-juillet jusqu'à la fin Août. Cette saison de production se situe principalement dans la wilaya de Mostaganem et Skikda. Elle se fait exclusivement par la semence locale produite en saison.

Arrière-saison Plaine : Ce segment de production avoisine le segment saison principale – Plaine de points de vue superficie et production. Les plantations commencent à partir de la mi-août à Septembre répartie sur plusieurs Wilayas, les plus importantes sont : Ain Defla, Mostaganem, Mascara, Tlemcen, Boumerdes, Bouira et Guelma. Les variétés utilisées en arrière – saison sont des variétés ayant un cycle court pour éviter qu'elles soient rattrapées par les froids d'hiver. La production se fait exclusivement par de la semence locale, produite en saison.

Saison El-Oued : ce segment de culture est très variable, il est très dépendant des performances réalisées en arrière – saison. Les plantations commencent à partir de la mi-février jusqu'à la fin Avril. Une partie de cette saison se fait par la semence d'importation, selon les saisons et selon la disponibilité de la semence sur le marché international et une partie se fait par de la semence locale qui est produite en saison-plaine.

Arrière – saison El-Oued : c'est un segment de production très important, il avoisine les 20 mille ha (MARDRP, 2015). Les plantations les plus précoces commencent à partir de la mi-août mais la majorité des plantations se font au mois de septembre. La culture d'arrière – saison à El-Oued se fait

exclusivement par de la semence locale. Les agriculteurs n'ont pas besoin de stocker leur production dans des chambres froides, la conservation se fait directement sur le champ.

2.3.2. Les irrégularités structurelles de la production

Il ressort de l'analyse ci-dessus, que les plantations de la pomme de terre se font pratiquement sur toute l'année. Par contre, les flux de production des campagnes ne se valent pas. Il y a des campagnes qui dégagent un surplus de production mais il y a des campagnes qui n'arrivent même pas à couvrir la demande de la période. C'est pour cette raison que nous avons regroupé toutes les campagnes de production citées précédemment en 3 principales campagnes, à savoir : la saison, l'arrière – saison et la primeur.

Le tableau I.8 représente les volumes de production par campagne de production de la pomme de terre en Algérie pour l'année 2013.

Tableau I-8 : Les périodes de production/consommation de la pomme de terre de consommation par campagne

	Période											
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Jui.	Aout	Sep	Oct.	Nov.	Déc.
Superficie saison	84 599 ha											
Production saison	2 687 468 TM											
	Période de consommation : production saison											
Sup. arrière-saison							63 971 ha					
Prod. arrière-saison											1 743 039 TM	
	Arrière – saison											
									4 743 ha			
Superficie primeur												
Production primeur			109 069 T									
			Consommation Primeur									

Source : Amrar (2014) et MADRP (2016)

Le tableau ci-dessus montre que, pour l'année 2015, la campagne saison représente à elle seule une part de 55,18 % de la superficie totale et de 59,20 % de la production totale, suivi par la campagne d'arrière – saison, qui est aussi importante, avec une part d'environ 41,73 % de la superficie totale et d'environ 38,40 % de la production totale. Par contre, la production de primeur ne représente que 3,09% de la superficie totale et 2,4 % de la production totale. Nous constatons, la même chose pour les rendements car le rendement de la campagne saison est de l'ordre de 317,67 Qx/ha, celui de l'arrière-saison est d'environ 272,47 Qx/ha et celui de la campagne primeur n'est que de 229,95 Qx/ha. Ceci peut être expliqué, par deux principaux facteurs, à savoir :

- En saison, les agriculteurs utilisent principalement de la semence importée, qui est réputée de meilleure qualité que la semence locale et ;
- La culture de saison accomplit son cycle végétatif au complet. Ce qui lui permet d'exprimer toutes ses potentialités génétiques, alors qu'en culture d'arrière-saison et de primeur la culture est souvent stoppée par les gèles d'hiver avant la fin de son cycle végétatif.

En ce qui concerne les flux de production de la pomme de terre, nous constatons des périodes de fortes productions en les mois de Mai, Juin, Juillet et Août pour la production de saison et en les mois de Novembre, Décembre et Janvier pour la production d'arrière – saison et des périodes de faibles productions au cours des mois de Février, Mars, Avril, Septembre et octobre, ces dernières sont appelées les périodes de soudures.

En effet, la production de saison dégage un surplus de consommation de trois mois, celle de l'arrière-saison dégage un surplus de consommation de deux mois. Par contre la production de primeur est consommée en sa totalité pendant la période de récolte.

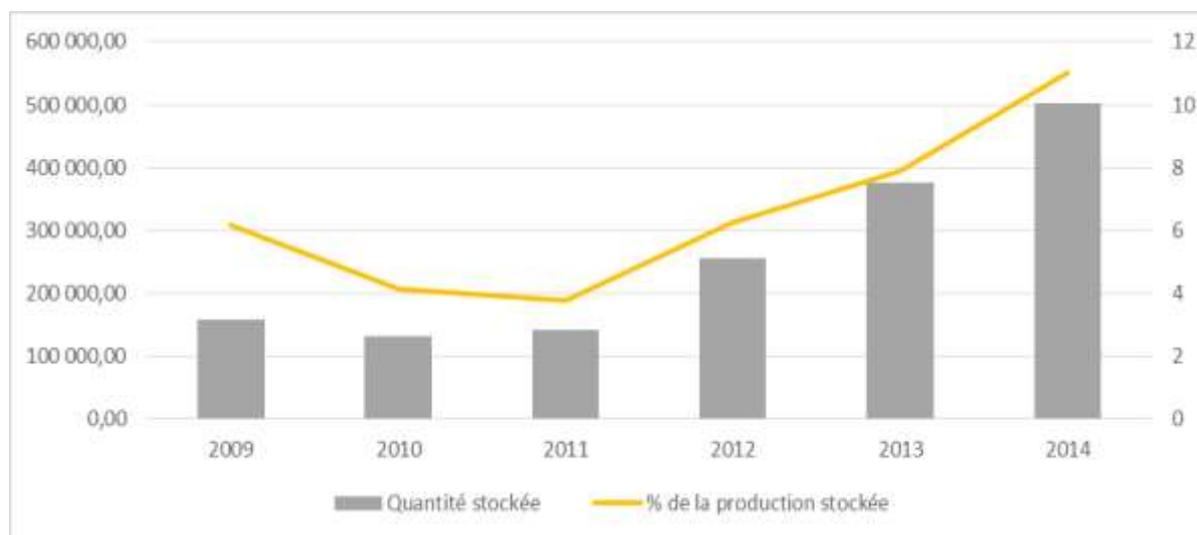
2.4. Le stockage

Comme pour la plupart des produits agricoles, nous avons constaté que la production de la pomme de terre en Algérie est concentrée sur les deux mois de Juin-Juillet pour la production de saison et sur les mois de Décembre – Janvier pour la période d'arrière-saison. En revanche, étant un produit de large consommation, la demande de la pomme de terre de consommation est relativement stable sur toute l'année.

Afin qu'il ait une continuité de l'approvisionnement des consommateurs, les excédents de production dégagés pendant les périodes de récoltes sont stockés dans des chambres froides car la pomme de terre est un produit périssable. Ensuite, les stocks sont remis sur le marché pendant la période de soudure. Le stockage de la pomme de terre assure donc une régulation intra – annuelle de l'équilibre entre l'offre et la demande.

Par ailleurs, les volumes de stockage de la pomme de terre ne sont pas connus avec précision, le ministère de l'agriculture nous a communiqué toutefois les stocks constitués dans le cadre du dispositif de régulation « Syrpalac ».

La figure ci-dessous montre l'évolution des quantités stockées de la pomme de terre et leur pourcentage par rapport à la production annuelle pour la période datant de 2009 à 2014.



Source : MADRP (2016).

Figure I-5 : L'évolution des stocks de régulation de la pomme de terre de consommation dans le cadre du dispositif Syrpalac, période 2009 - 2014

Le graphique ci-dessus montre que les quantités stockées et leur part dans la production totale sont relativement stables pour la période 2009 – 2011, les quantités stockées se situaient entre 130 et 160 mille tonnes, ce qui représente une consommation nationale d'une vingtaine de jours. Par contre, à partir de l'année 2012 nous constatons une évolution positive assez marquée des quantités stockées, elles étaient de 141 mille tonnes en 2011 et ont atteint les 502 mille tonnes en 2014. En outre, la

vitesse de croissance des quantités stockées est largement supérieure à la vitesse de croissance de la production car, pour la période étudiée, la croissance de la production est de l'ordre de 21,52 % alors que les quantités stockées ont crû de plus de 254 %. Ce qui indique que l'activité de stockage de la pomme de terre a pris de l'ampleur ces dernières années et devenu une activité à part entière.

2.5. Les échanges extérieurs

Malgré les exploits réalisés par l'amélioration des niveaux de production et des rendements de la pomme de terre en Algérie, les échanges extérieurs restent à la traîne par rapport aux pays voisins, surtout en matière d'exportation. En effet, comme le montre le tableau n° I-9, le taux du rapport des échanges commerciaux par rapport à la production nationale de la pomme de terre n'est que de 2,81 % alors qu'il est de 14,35 %, 4,50 % et 11,87 % pour l'Egypte, le Maroc et la Tunisie, respectivement.

Il est à noter que les 3 pays voisins précités sont aussi dépendant que l'Algérie en matière de la semence pomme de terre (Hamdia et Nayera, 2016). Néanmoins, ils arrivent à placer leur production en pomme de terre de consommation sur le marché international (Lombardi et al., 2013).

Le tableau ci-dessous montre les niveaux de production de la pomme de terre en Algérie et dans les pays voisins comparés à leur rapport des échanges extérieurs respectifs.

Tableau I-9 : Le rapport des échanges extérieurs par rapport aux productions nationales

Pays	Production (T)	Importation (T)	Exportation (T)	Taux C.E ¹ . / Production
Algérie	4 886 538	136 802	815	2,81 %
Egypte	4 265 178	184 477	427 907	14,35 %
Maroc	1 928 606	47 148	39 760	4,50 %
Tunisie	385 000	33 362	12 352	11,87 %

Source : FAOSTAT (2013).

Nous pouvons aussi retenir du tableau I.9 que l'Algérie n'arrive pas à trouver des débouchés sur le marché international, même lorsqu'il y a une surproduction. C'est le cas d'ailleurs de l'année 2013. Alors que les pays voisins arrivent à concurrencer les pays européens dans leur marché (Lombardi et al., 2013). L'Algérie a atteint une certaine autosuffisance en matière de la pomme de terre de consommation car ses importations sont représentées exclusivement par de la semence et elle produit une grande partie de ses besoins en matière de semence.

2.5.1. La semence pomme de terre

Le tableau ci-dessous montre l'évolution des importations de la pomme de terre semence comparée à l'évolution de la production nationale pour la période datant du 2005 à 2015.

¹ Taux de commerce extérieur par rapport à la production nationale : (les importations + les exportations) / production nationale.

Tableau I-10 : L'évolution du taux de pénétration de la semence pomme de terre

Année	Production (Tonne)	Importation (Tonne)	Taux de couverture ¹ (%)
2005 – 2006	110 602,21	104 050,00	51,53
2006 – 2007	119 358,85	81 614,00	59,39
2007 – 2008	193 045,41	107 869,00	64,15
2008 – 2009	224 659,01	124 919,00	64,27
2009 – 2010	243 165,28	116 647,00	67,58
2010 – 2011	282 970,11	105 665,00	72,81
2011 – 2012	376 471,96	150 739,00	71,41
2012 – 2013	377 905,85	136 802,00	73,42
2013 – 2014	282 849,11	123 555,00	69,60
2014 – 2015	307 794,70	152 943,00	66,80

Source : CNCC (2016) ; MADRP(2016).

La production de la semence pomme de terre en Algérie est passée d'environ 110 mille tonnes en 2005 à plus de 307 mille tonnes en 2014, ce qui représente un taux de croissance de 178,28 %. Les importations en semence pomme de terre ont augmenté de 46,98 %, durant la période étudiée, mais avec un taux de croissance inférieur à celui de la production. Ce qui veut dire que la production nationale gagne des parts de marché au dépend de la semence d'importation, les besoins nationaux sont donc de plus en plus couverts par de la semence locale.

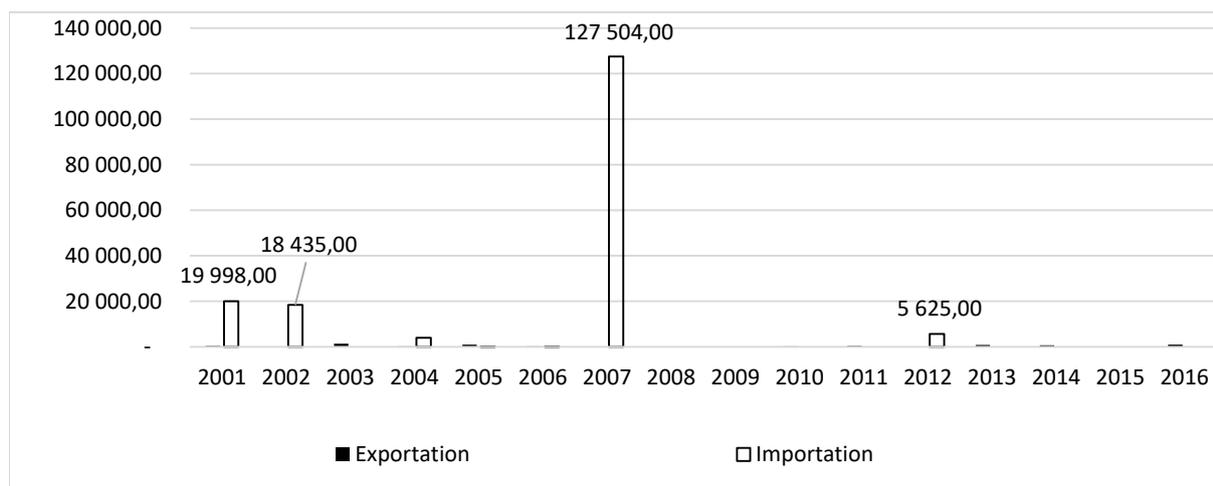
2.5.2. La pomme de terre de consommation

Les échanges extérieurs de la pomme de terre de consommation sont très faibles, même en période de crise ils n'ont pas dépassé les 8,4 % de la production nationale.

Nous remarquons, dans la figure I.6 que les échanges extérieurs de l'Algérie en pomme de terre de consommation sont très faibles. Ils sont représentés principalement par des importations exceptionnelles qui viennent en appoint à la production nationale pendant des périodes de crise.

Les importations de la pomme de terre interviennent juste pour résoudre des problèmes de pénuries conjoncturelles, par exemple en 2001 et 2002 les importations ont été effectuées pour casser la spéculation qui résidait dans le marché de la pomme de terre de consommation. En 2007 il y a eu une faible production qui était provoquée par une forte pression de mildiou pendant la campagne saison. En 2012, la campagne d'arrière – saison a été retardée d'environ un mois par manque de main d'œuvre car la période des plantations coïncidait avec le mois de Ramadan et les fortes chaleurs estivales.

¹ Le taux de couverture est calculé par la formule : taux de couverture des besoins = production nationale / disponibilités (production nationale + importation - exportation) x 100.



Sources : CCI (2017)¹.

Figure I-6 : Les échanges commerciaux de la pomme de terre de consommation

En ce qui concerne les exportations, elles sont insignifiantes pendant toute la période étudiée. Ceci s'explique principalement par le manque d'excédent de production, toute la production nationale est consommée localement. Mais aussi lorsqu'il y a un excédent de production réel (comme l'année 2015 où la production a atteint une quantité de plus de 4,5 million de tonnes) la pomme de terre algérienne n'arrive toujours pas à créer des débouchés sur le marché international. Elle fait face à deux principaux problèmes : la conformité aux normes internationales et la difficulté de la fourniture régulière.

Il est donc conseillé aux opérateurs économiques de prospecter de nouveaux débouchés à l'international, d'adapter leurs normes de production aux normes internationales, de diversifier leurs production pour répondre aux exigences des marchés ciblés en matières de variétés et de qualité des tubercules et de s'approcher des agences et/ou des bureaux d'études spécialisés en commerce international pour les assister dans les opérations d'exportation².

2.6. La transformation

A l'égard de la plupart des produits agricoles, les volumes de production de la pomme de terre destinés à la transformation en Algérie sont insignifiants car ils ne dépassent pas 1 % de la production globale³, c'est d'ailleurs l'un des points faibles de la filière (Benmihoub, 2015). Selon un haut cadre du ministère de l'industrie, il existe seulement 17 entreprises qui transforment la pomme de terre en Algérie et les entreprises existantes se limitent à la production des chips et des frites pour le marché local.

Cependant, l'augmentation perceptible de la production nationale, le manque de débouchés sur le marché international et le coût élevé de la politique de stockage ont incité les pouvoirs publics à

¹ https://www.trademap.org/tradestat/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=2|||||0701|||4|1|1|1|2|1|2|1|

² Ces arguments nous les avons recensés lors de nos enquêtes qualitatives effectuées avec les acteurs de la filière.

³ Selon le directeur général de l'ITCMI lors de l'atelier sur la transformation de la pomme de terre à l'ITCMI le 16 - 03 - 2016.

encourager la transformation de la pomme de terre qui peut devenir un outil de régulation des flux de l'offre à moyen terme. De ce fait l'Etat a mis en place des structures d'incitation et de facilitation à l'investissement dans le domaine de la transformation de la pomme de terre, les plus importantes sont :

- ANSEJ (Agence National de Soutien à l'Emploi des Jeunes)¹ : aide financière et financement sans intérêt, exonération totale de l'impôt forfaitaire pendant 7 ans et abattement d'impôt sur le revenu global (IRG), l'impôt sur les bénéfices des sociétés (IBS) et la taxe sur l'activité professionnelle (TAP) sur 3 ans ;
- ANDI (Agence Nationale de Développement de l'Investissement)² : incitations fiscales et financières particulières en faveur des activités industrielles et agricoles. En phase de réalisation les équipements acquis sont exonérés de la TVA et des droits de douanes.

Il a ressorti de l'atelier sur la transformation de la pomme de terre qui a eu lieu à l'ITCMI le 13 – 03 – 2016 auquel nous avons assisté, que les principales contraintes de la transformation de la pomme de terre en Algérie sont les fluctuations des prix et l'absence des cultures de variétés spécifiques à la transformation.

2.7. Les instabilités des prix

Le prix de la pomme de terre de consommation est devenu un sujet sensible depuis l'année 2002, où l'augmentation des prix a poussé les pouvoirs publics à importer massivement de la pomme de terre afin de réguler le marché (Benmihoub, 2015). Cette sensibilité a été accentuée lors de l'effondrement des prix en 2008 où les pouvoirs publics ont intervenu aussi par la création du dispositif Syrpalac.

La figure n° I.7 montre l'évolution mensuelle de l'indice des prix de la pomme de terre à la consommation pour la période 2001 – 2015, année de référence 2001.



Source : Réalisé par l'auteur à partir des données de l'ONS (2017).

Figure I-7 : L'indice des prix de la pomme de terre de consommation, période Janvier 2001 – Décembre 2016

¹ <https://www.ansej.org.dz/index.php/fr/presentaion-de-l-ansej/les-avantages-accordes-par-l-ansej>

² <http://www.andi.dz/index.php/fr/regimes-d-avantages>

Nous remarquons dans la figure n° 1.7 que l'évolution de l'indice des prix de la pomme de terre de consommation présente de fortes instabilités pendant la période étudiée, avec parfois des pics dépassant les 300 %, particulièrement pour les années 2002, 2008 et 2012. Qui sont matérialisés par des périodes de crise et sont dus principalement à la diminution de la production et à la spéculation pendant les années 2001 et 2002, à la forte pression de mildiou pour l'année 2007, à la surproduction en saison 2008 et au décalage des plantations et des récoltes d'arrière – saison en 2012¹, d'où le besoin de régulation (Cordier et Gohin, 2014).

En outre, nous remarquons que la tendance des prix est à la hausse depuis la mise en place du mécanisme de régulation par les stocks.

2.8. Le besoin en stockage de régulation

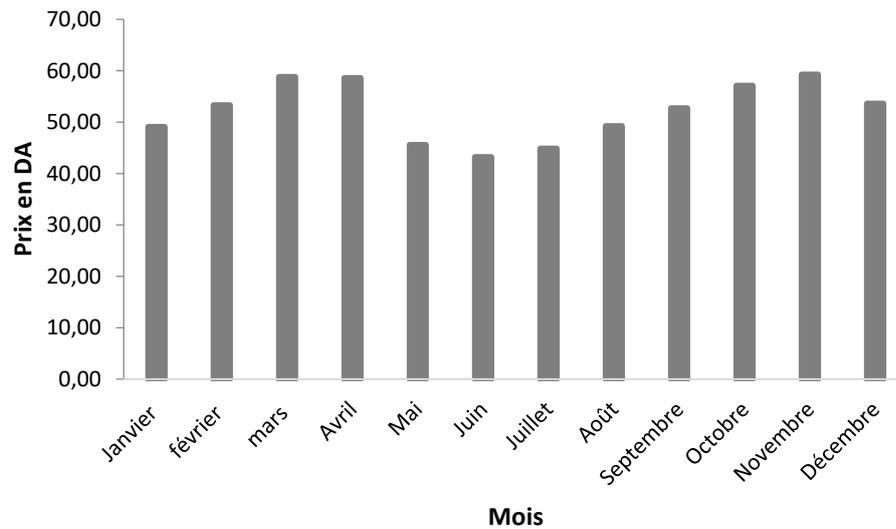
Structurellement, le besoin de stockage de la pomme de terre de consommation en Algérie est perçu deux fois par an car il existe deux principales campagnes de production – stockage ; la période de saison et la période d'arrière-saison. La consommation de la production de saison se fait du mois de Mai au mois de Novembre et la consommation de la production d'arrière – saison se fait du mois de Décembre jusqu'au mois d'Avril².

Afin de mieux comprendre le phénomène nous avons pris la moyenne des prix mensuels de la pomme de terre de consommation pour une période de 16 ans (2001 à 2016). Par contre les prix qui nous ont été communiqués par le ministère de l'agriculture restent très critiquables dans le contexte où ils sont calculés à partir de la moyenne nationale des prix mensuels. Comme la période n'est pas très longue, nous avons pu les vérifier avec les cellules de régulation au niveau des wilayas enquêtées, par la suite nous les avons déflatés pour tenir compte de l'inflation.

Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution moyenne des prix mensuels de la pomme de terre de consommation pour la période 2001-2016.

¹ Les plantations d'arrière-saison de l'année 2012 ont été effectuées avec un mois de retard. En 2012, le mois de Ramadan coïncidait avec la période des plantations d'arrière-saison ce qui a compliqué la tâche des agriculteurs qui n'ont pas trouvé de main d'œuvre pour assurer les plantations.

² Données de l'ITCMI (Institut Technique des Cultures Maraichères et Industrielles), tableau n° I-8.



Source : Réalisé par l'auteur à partir des données de la MADRP (2016).

Figure I-8 : L'évolution moyenne des prix mensuels à la consommation de la pomme de terre, période 2001 – 2016

La figure I-8 montre que les prix moyens de la pomme de terre de consommation varient en fonction des saisons de production. Ce qui est d'ailleurs une des spécificités des produits agricoles (Wilson et Thompson, 2003). Les prix sont faibles en moyenne pendant les périodes de saison (Mai - Juillet) et d'arrière-saison (Décembre – Janvier) et ils sont élevés en périodes de soudures (Février – Mars et Octobre – Novembre).

En effet, malgré l'importance des superficies de la pomme de terre (150 mille ha) et l'augmentation relative de la production, les prix de la pomme de terre restent structurellement instables surtout en périodes de récolte et en périodes de soudures¹, d'où la nécessité de régulation du marché de la pomme de terre de consommation.

L'une des méthodes les plus utilisées pour réduire cette instabilité sur le court terme est la constitution des stocks tampons et/ou de régulation (Boussard et al., 2015; Kornher et Kalkuhl, 2013a), les stocks de régulation sont constitués en périodes de récoltes et remis sur le marché en périodes de soudures.

C'est dans ce contexte que le dispositif de régulation « Syrpalac » a été créé et maintenu afin de réguler le marché et d'inciter les établissements de stockage à participer à la constitution de ces stocks de régulation.

¹ La période de soudure : c'est la période où il n'y a pas de production. Traditionnellement nous avons deux périodes de soudures, l'une en mois d'octobre - novembre et l'autre au mois de mars-début avril.

Conclusion du chapitre 1

Dans ce chapitre introductif, nous avons pu déceler l'importance économique de la filière pomme de terre et l'intérêt stratégique que lui attribue l'Etat en tant que produit de large consommation.

En outre, la diversité pédoclimatique algérienne, l'intensification des itinéraires techniques et l'extension de la culture pomme de terre sur de nouvelles zones de production sont autant de facteurs qui lui attribuent des potentialités de développement très importantes.

En revanche, la filière pomme de terre en Algérie est désorganisée, elle fonctionne anarchiquement et presque tous les acteurs s'activent dans l'informel. Et comme tous les produits de large consommation, les variations saisonnières de la production impactent gravement les potentialités d'investissement des opérateurs économiques.

Nous avons remarqué aussi une forte dépendance aux importations de la filière pomme de terre, notamment en matière d'agrofourriture : les semences, les engrais et les produits phytosanitaires.

La production de la pomme de terre de consommation couvre pratiquement toute la demande nationale. Elle est consommée en frais, la transformation est minime et les échanges internationaux sont très faibles. En plus des caractéristiques saisonnières de la culture, la filière pomme de terre est caractérisée par une instabilité structurelle des prix à la consommation.

Partie I : Le cadre théorique

Les fondements théoriques de l'Etat régulateur

*Gestion des instabilités des prix agricoles par le
stockage*

Partie I : Les fondements théoriques de l'Etat régulateur, gestion des instabilités des prix agricoles par le stockage de régulation.

Introduction de la partie I

Il est conventionnel en économie, de considérer que le mécanisme de marché génère une allocation efficiente des ressources (Defilippi et Flor, 2008). C'est l'argument le plus fort en faveur de l'économie de marché contre toute autre intervention de l'Etat dans l'activité économique (Chavas, 2004).

Toutefois, derrière ces conventions théoriques se cache une diversité de situations où les spécificités du produit conditionnent les performances de marché. En effet, la théorie économique a connu une littérature abondante sur la défaillance du mécanisme de marché (Nedergaard, 2006) et l'intervention des pouvoirs publics dans l'activité économique (Butault, 2004).

Ainsi, les caractéristiques biologiques des produits agricoles et leurs faibles élasticités de l'offre, sur le court et le moyen termes, altèrent les conditions de marché (Li-Ju et al., 2014). Elles ont pour conséquence que les prix ne sont jamais égaux aux coûts marginaux. Laisser le marché aux seules lois de l'offre et de la demande risque d'être nuisible y pour les agriculteurs y pour les consommateurs (Boussard, 2010). Afin que l'équilibre entre le bien-être des consommateurs et le bien être des producteurs (Defilippi et Flor, 2008) soit assuré, l'intervention de l'Etat par la régulation des marchés agricoles devient alors une nécessité absolue.

Cette intervention est souvent matérialisée par des soutiens directs ou indirectes à l'activité agricole (Devienne et al., 2005 ; Pouch, 2002) et aux agriculteurs, en mettant en avant la sécurité alimentaire de la population (Yub et al., 2015) et la multifonctionnalité des produits agricoles (Gafsi et al., 2006).

Le moteur de cette régulation est tenu par des raisons socioéconomiques. L'Etat doit donc s'assurer que la recherche d'un profit maximum par les opérateurs économiques ne nuit pas au bien-être global de la collectivité (Train, 1991). Il intervient souvent par la mise en place des mécanismes de régulation susceptibles d'assurer la cohérence et la viabilité des systèmes de production dans le temps (Boyer, 2004). Ces mécanismes ont pour but de maintenir un revenu décent aux producteurs sans pour autant nuire au pouvoir d'achat des consommateurs (Sarkar, 2016).

En ce qui concerne la problématique des fluctuations des prix agricoles, le stockage de régulation est l'instrument de gestion de l'instabilité des prix agricoles le plus répandu (Kornher et Kalkuhl, 2013) et sans doute l'une des plus anciennes formes de régulation agricole qu'a connue la civilisation humaine (Boussard et *al.*, 2015).

Dans le cadre de la constitution des stocks de régulation privés ou publics, le rôle des institutions étatiques est majeur, elles ont la mission de protéger mutuellement les intérêts des consommateurs et ceux des stockeurs. Elles sont chargées de jouer le rôle d'un vecteur de compromis institutionnalisé entre toutes les parties prenantes liées à l'objet régulé (Boyer, 2004). Afin de maintenir un modèle de croissance stable et vertueux, les institutions étatiques ont le devoir de protéger le pouvoir d'achat des ménages et la responsabilité de créer un environnement économique favorable à la constitution des stocks de régulation pour les établissements de stockage.

Dans cette partie, consacrée au cadre théorique, nous avons présenté une explication fondée sur le corpus théorique choisi. Pour cela, nous avons établi une revue de littérature basée sur les différents champs d'analyse en relation avec notre problématique de recherche. Nous avons développé une argumentation théorique en faveur de l'intervention de l'Etat dans les marchés agricoles comme solution à la défaillance du marché, notamment pour les produits à faible élasticité prix. Nous avons, aussi, abordé la question du comportement des opérateurs économiques dans le cadre des politiques de régulation étatiques des fluctuations des prix agricoles ainsi que le problème d'incitation des opérateurs économiques.

A ce titre, dans le chapitre 2, nous avons revu les spécificités des marchés agricoles et les arguments en faveur de l'intervention de l'Etat ainsi que les différentes stratégies de régulation des instabilités des prix agricoles. Le chapitre 3, nous l'avons consacré à la gestion des fluctuations des prix agricoles par le stockage de régulation et au comportement des opérateurs stockeurs dans le cadre des mécanismes de constitution des stocks de régulation.

Chapitre 2 : L'Etat Régulateur

Théorie et application sur les marchés agricoles

II. Chapitre 2 : L'Etat Régulateur, théorie et application sur les marchés agricoles

Introduction du chapitre 2

L'activité agricole a pour principale fonction l'alimentation de la société mais de point de vue des ménages pratiquant l'agriculture, l'exploitation agricole a vocation à leur fournir un revenu leur permettant de subvenir à leurs besoins et aux besoins de leur famille. Des corpus théoriques, méthodologiques et pratiques ont été amplement développés autour de cette entité (Gafsi et al., 2006)

Les économistes classiques considèrent que le mécanisme de marché est le seul moyen permettant une affectation optimale des ressources. Or dans la réalité, l'efficacité de l'allocation des ressources économiques par le marché est loin d'être toujours garantie. Certains marchés agricoles échouent dans la réalisation d'objectifs sociaux de première importance (Galtier et al., 2012). C'est d'ailleurs la principale raison qui a poussé les économistes ruraux à se positionner plutôt en faveur de l'intervention de la puissance publique dans l'activité économique par la régulation des marchés (Gérard et al., 2013).

Dans ce chapitre, nous allons présenter une revue de littérature des positions contre la totale libération des marchés agricoles ainsi que les arguments en faveur de l'intervention de l'Etat pour corriger le dysfonctionnement et la défaillance de la régulation par le marché. Par la suite, nous allons exposer les principales causes structurelles de la volatilité des prix agricoles.

Pour nous permettre de mesurer l'ampleur des fluctuations des prix agricoles, nous allons présenter, les méthodes les plus utilisées dans la littérature en question. Enfin, nous terminons par la présentation des principales politiques mises en place par les pouvoirs publics pour réduire les instabilités des prix ainsi que leurs effets néfastes sur les différents acteurs de marché.

1. Régulation des marchés agricoles

Livrés à eux-mêmes, les marchés agricoles sont sujets d'importants dysfonctionnements en raisons de leurs caractéristiques propres tels que : la rigidité de l'offre et les difficultés d'ajustement, à court

terme, de l'offre à la demande agricole. Ce qui engendre des fluctuations permanentes des prix agricoles et elle se complique lorsque le produit agricole est un produit de base (Kroll et Trouvé, 2010). La régulation des instabilités des prix agricoles est un défi majeur pour les pouvoirs publics car leurs effets sont néfastes en terme de sécurité alimentaire de la population (Cooke et Robles, 2009) et en terme de potentialité d'investissement des agriculteurs (Ayel et al., 2013).

1.1. Les arguments en faveur d'une libéralisation des échanges agricoles

L'idée pour laquelle toute entrave à la liberté du commerce, spécialement en agriculture, entraîne des conséquences négatives, n'est pas récente (Boussard et al., 2005). Deux arguments sont souvent avancés en faveur de la libéralisation des marchés agricoles (Butault, 2004), le premier argument renvoie à la loi des coûts comparatifs. David Ricardo a démontré qu'il est relativement plus facile de produire du vin au Portugal qu'en Angleterre. De même, la quantité totale de tissu et de vin que l'on peut produire dans l'ensemble des deux pays confondus est plus grande si les Portugais se spécialisent dans le vin et les Anglais dans le tissu (Boussard et al., 2005). Dans l'agriculture, cette loi peut avoir plus d'importance que dans d'autres secteurs dans la mesure où les coûts de production dépendent des éléments exogènes à la production, tels que les conditions pédoclimatiques (Butault, 2004). Ainsi, beaucoup de pays se sont spécialisés dans la production des cultures sur lesquelles ils ont un avantage comparatif et s'approvisionnent à bas prix sur le marché mondial pour les autres produits (Bazin et al., 2008).

Le deuxième argument est relatif à la sécurité alimentaire mondiale. Dans chaque pays, la production agricole est fluctuante d'une année à l'autre compte tenu des conditions climatiques et des erreurs d'anticipation des agriculteurs (Cobweb) (Araujo Bonjean et Boussard, 1999). Toutefois, la probabilité d'avoir conjointement les effets combinés des conditions climatiques et des erreurs d'anticipation soient identiques dans tous les pays est très faible¹ (loi des grands nombres). Ainsi, au niveau mondial, les pertes de production des uns sont compensées par les gains de production des autres (Butault, 2004). A titre d'exemple, l'existence d'une sécheresse qui affecterait à la fois l'Australie, l'Europe et les Etats-Unis semble très peu probable (Mitra et Boussard, 2011). De ce point de vue, la libéralisation des échanges peut être un facteur de stabilisation des marchés agricoles.

1.2. La critique théorique au libéralisme agricole

Les arguments présentés en faveur de l'efficacité du libre jeu des marchés sont solides et universels. En revanche, à l'échelle nationale, la libéralisation des marchés agricoles est perçue différemment. D'ailleurs, la plupart des pays en développement mettent en place des mécanismes étatiques de régulation des marchés agricoles (Boussard, 2010). Depuis la crise alimentaire de 2008, nous assistons à une remise en avant de la question de l'intervention de l'Etat dans les marchés agricoles. Cette crise a provoqué un renversement doctrinal du libéralisme et qui semble redonner une légitimité économique et surtout politique à l'idée de régulation des marchés agricoles par les pouvoirs publics (Kroll et Pouch, 2012).

¹ La loi faible des grands nombres dit que de nombreux, risques chacun d'eux est petit vis-à-vis de l'ensemble, sont indépendants en probabilité et leurs effets s'annulent mutuellement.

Dans ce contexte, et vue les spécificités des produits agricoles, les économistes de l'académie d'agriculture de France estiment que la régulation des marchés agricoles est indispensable (Kroll et Pouch, 2012). L'argument des économistes agricoles est fondé sur un ancien modèle, baptisé l'« effet de King ». Ce modèle reste l'explication de base de l'instabilité des marchés agricoles. La demande des produits de base est relativement stable, le prix sur le marché est déterminé par l'offre, une faible variation de l'offre entraîne une forte variation des prix (Bazin et *al.*, 2008). Cette caractéristique des marchés agricoles met en péril le bien-être global de la société. Les prix sur le marché seront différents du coût marginal de production. Les prix sont supérieurs au coût marginal lorsque l'offre est inférieure à la demande (ce qui nuit au bien être des consommateurs) et ils sont inférieurs au coût de production lorsque l'offre est supérieure à la demande (ce qui nuit au bien-être des producteurs).

Ce qui oblige les gouvernements à intervenir pour assurer l'équité des revenus et pour promouvoir le bien-être global de la société (Lichtenberg et Zilberman, 1986) . La question posée par les partisans de l'intervention de l'Etat n'est pas donc de savoir est ce que l'Etat doit intervenir ou pas dans les marchés agricoles mais plutôt de se demander comment y intervenir ? (Jayne, 2012)

Dans la pratique les revenus des agriculteurs dépendent pour beaucoup des politiques agricoles (Jacquet et *al.*, 2004). En effet, les pouvoirs publics, cherchent des solutions à travers des soutiens aux prix, des arrangements de commercialisation, des crédits subventionnés et des fournitures de services agricoles (Norton, 2004).

1.2.1. Les spécificités des produits agricoles

L'offre des produits agricoles est souvent caractérisée par une saisonnalité discontinue, difficilement maitrisable, elle s'oppose à la demande alimentaire qui est inélastique par rapport au prix et peu sensible aux revenus et qui apparait très rigide sur les court et moyen termes.

A. La saisonnalité

Contrairement aux autres activités, la production agricole est historiquement une activité saisonnière très dépendante des aléas pédoclimatiques et des maladies (Wilson et Thompson, 2003). La saisonnalité de la production se traduit par une offre abondante (supérieure à la demande) pendant la période de récolte et une offre insuffisante (inférieure à la demande) pendant la période de soudure. Sachant que la demande en produits agricoles est relativement stable, la saisonnalité de la production engendre un problème de variabilité des flux de production (Gill, 1991).

Cette caractéristique de la production provoque souvent des instabilités des prix qui s'accroissent en période de récolte et en période de soudure, de telle façon que les prix sont très faibles en période de récolte et très élevés en période de soudure (Kornher et Kalkuhl, 2013). Sur le long terme, l'instabilité des prix provoque des chocs et des changements structurels des marchés agricoles (Piot-Leptit et M'Barek, 2011).

B. Multifonctionnalité

La multifonctionnalité des produits agricoles est d'une importance avérée dans les analyses économiques. Car selon la destination des produits, les exigences des consommateurs diffèrent. Par exemple, pour un même produit agricole, les qualités requises de la consommation en frais sont différentes de celles de la transformation. En résumé, l'agriculture offre à la communauté des biens alimentaires et non-alimentaires, matériels et immatériels et des services marchands et non-marchands (Hervieu, 2002).

Pour mieux caractériser la multifonctionnalité de l'agriculture, nous allons appliquer les différents attributs cités par Hervieu (2002) pour la culture de la pomme de terre.

Tableau II-1 : La multifonctionnalité de la culture pomme de terre

Dimensions de la fonctionnalité	Exemple
Biens alimentaires	Fraîche, frite, Chips.
Biens non-alimentaire	Fécules
Bien immatériel	La gestion de sol, l'entretien de paysage
Service marchands	Commercialisation de la production
Services non marchands	Paysage créé par les cultures

Source : Hervieu (2002).

1.2.2. Les caractéristiques des marchés agricoles

Les caractéristiques biologiques des produits agricoles avec leur sensibilité au climat, la faiblesse de l'offre et souvent l'inélasticité de la demande engendrent de fortes instabilités des prix. Cette instabilité nuit non seulement au pouvoir d'achat des ménages et aux revenus des agriculteurs mais aussi d'une façon plus générale à toute l'économie (Li-Ju et al., 2014).

C'est dans ce contexte que les caractères spécifiques de l'offre et de la demande des produits agricoles ont depuis longtemps été soulignés comme des facteurs d'instabilité des marchés. Dans l'absolu, ils peuvent remettre en cause la sécurité alimentaire des Etats et la dégradation chronique des revenus des agriculteurs (Butault, 2004).

2. Les causes de la volatilité des prix

D'un point de vue purement descriptif, la volatilité est la variation des variables économiques dans le temps. La volatilité des prix agricoles est donc le mouvement des prix vers le haut et/ou vers le bas sur une période donnée (FAO et al., 2011). Ce mouvement peut être proche de zéro (faible volatilité) comme il peut avoir une large amplitude (volatilité élevée) (Daviron et al., 2011).

Cette question de la volatilité des prix agricoles a interpellé très tôt les économistes ruraux et agricoles (Kroll et Trouvé, 2010 ; Pirrong, 2011) en tant qu'un vrai problème de la théorie économique (Boussard, 2017). Son analyse commence par tenir compte des phénomènes qui la provoquent afin de les contourner dans le futur (Gouel, 2013a).

La volatilité des prix constitue une caractéristique naturelle des marchés agricoles. Elle résulte d'un ensemble de facteurs à la fois géographiques (variabilité de l'offre), géopolitiques (stratégies des pays émergents), démographiques (augmentation de la demande), sociologiques (évolution des modes de consommation) et politiques (régulations nationales et régionales) (Maître d'Hôtel et al., 2012).

Cependant, la volatilité des prix agricoles devient problématique lorsqu'elle se présente sous forme de larges amplitudes et lorsqu'elle ne peut être anticipée (FAO et al., 2011). Ainsi, elle est considérée comme un problème crucial, particulièrement pour les pays en développement où la part de revenu des ménages affectée à l'alimentation est plus importante.

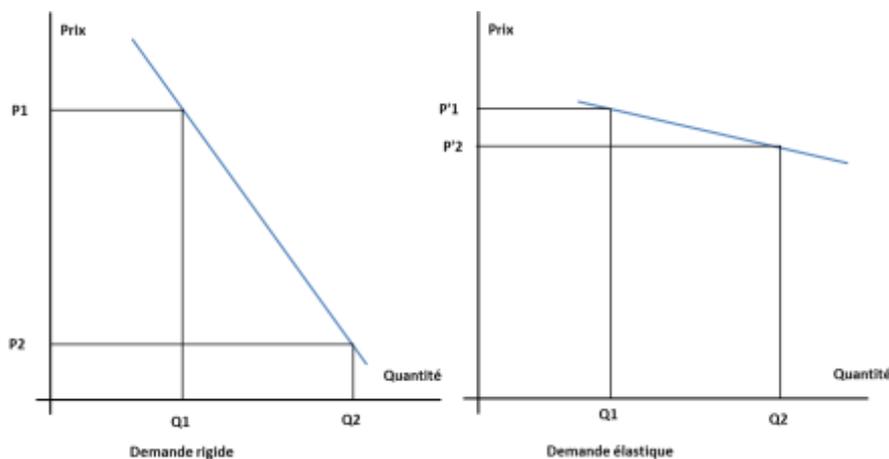
A court terme, l'instabilité des prix affecte le pouvoir d'achat des consommateurs. Sur le long terme, elle compromet le processus d'investissement des agriculteurs (Galtier, 2013).

2.1. La rigidité de la demande

La rigidité de la demande des produits agricoles de base est l'une des sources d'amplification des instabilités des prix (Delorme et *al.*, 2007). Dès la fin du 18^{ième} siècle, le statisticien anglais Gregory King expliquait qu'une variation, même faible, de l'offre sur le marché des produits agricoles provoque d'importantes variations des prix (Kroll et Trouvé, 2010).

C'est-à-dire, avec $\frac{dq}{q} = e \frac{dp}{p}$, et $-1 \leq e \leq 0$, un accroissement de 1 % de la quantité offerte provoque, toutes choses égales par ailleurs, une baisse de plus de 1% des prix sur le marché.

La loi de King est matérialisée par la figure II-1 représentant les conséquences de la rigidité de la demande et/ou de l'élasticité de la demande par rapport aux prix.



Source : Boussard (2017), page 79.

Figure II-1 : Les conséquences d'une demande rigide ou élastique

La figure II-1 montre que pour la même augmentation de l'offre (on passe de Q1 à Q2 dans les deux cas) la demande rigide se traduira par une réduction du prix plus ou moins forte sur le marché (de P1 à P2), alors que la demande élastique engendre une variation de prix beaucoup plus faible (de P'1 à P'2).

Dans le cas des produits agricoles de base, il ne fait pas de doute que la demande est rigide. Le besoin de se nourrir est impératif, la demande en bien est maintenue même en cas de la flambée des prix et elle est relativement rigide lorsque les prix sont faibles (effet de satiété) (Kroll et Trouvé, 2010). Dès lors, l'ampleur de la volatilité des prix s'explique aisément par la rigidité de la demande, il suffit d'une légère variation de l'offre pour provoquer une explosion ou un effondrement des prix (Boussard, 2017). D'où la loi de King qui stipule que les recettes des agriculteurs varient en sens inverse du niveau des récoltes (Butault, 2004).

2.2. La loi d'Engel « courbe d'Engel »

En se basant sur deux études sur les dépenses des ménages allemands en 1857 et en 1895, Ernst Engel a constaté que les dépenses alimentaires augmentent moins vite que les revenus et que la part de poste budgétaire affecté à l'alimentation, sans les consommations à l'extérieur, diminue avec l'augmentation des revenus (Zimmerman, 1932). C'est-à-dire que les ménages pauvres dépensent une

part importante de leur revenu dans l'alimentation et les ménages les plus favorisés dépensent une part moins importante. C'est pour cette raison que l'instabilité des prix de base affecte en premier lieu les ménages pauvres.

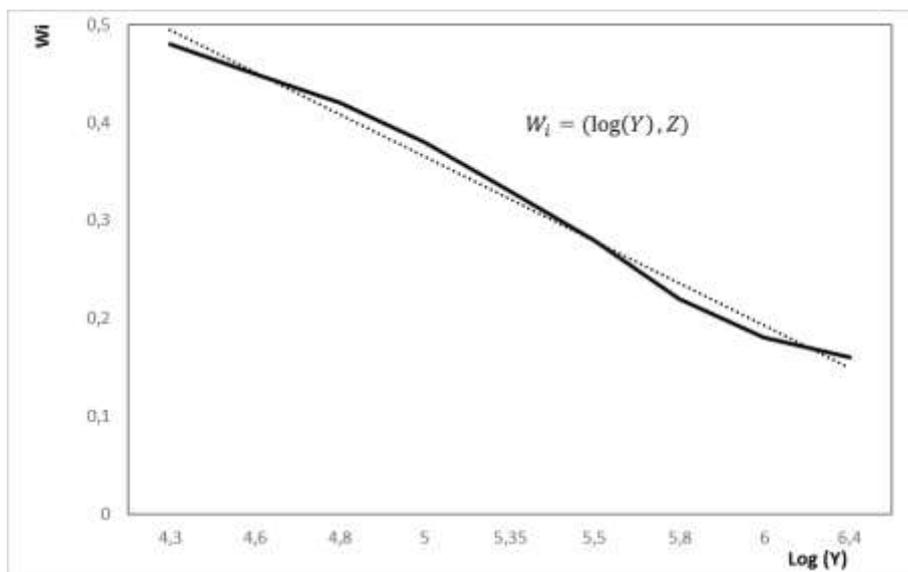
D'après Engel, les biens alimentaires sont des biens inférieurs, certains étant de type Giffen quand ils sont de première nécessité, l'élasticité prix de ces produits est très faible car leur consommation est incompressible. Une fois les besoins alimentaires sont satisfaits, le revenu des ménages est utilisé dans l'achat des biens moyens et supérieurs, tels que l'habillement, voyages, ... etc.

Pour mieux comprendre la loi d'Engel, nous avons utilisé la courbe ci-dessous, dite « la courbe d'Engel » qui se base sur l'analyse microéconomique du comportement des consommateurs sous la contrainte budgétaire.

Soit : $q_i = g_i(Y, Z)$ avec q_i est la quantité consommée en produit « i », Y est le revenu et/ou les dépenses globales en biens et services, Z est le vecteur des autres besoins d'un consommateur donné.

La courbe d'Engel est exprimée par l'évolution de la dépense affectée au produit « i » par rapport au logarithme de revenu Y :

$W_i = h_i(\log(Y), Z)$; avec W_i est la fraction de Y allouée au produit « i ».



Source : Banks et al. (1997).

Figure II-2 : La courbe d'Engel pour les dépenses alimentaires

La loi d'Engel explique, en partie, pourquoi les ménages des pays en développement sont les plus affectés par les instabilités des prix agricoles. A titre d'exemple, sans se focaliser sur la qualité des aliments consommés, un ménage moyen algérien dépense environ 41,8 % de son revenu annuel¹ sur

¹ Source : Collections Statistiques n° 183, Série S : Statistiques sociales, Enquête sur les dépenses de consommation et le niveau de vie des ménages, ONS, 2011.

l'alimentation alors qu'un ménage moyen britannique n'affecte que 8,6 %¹ de son revenu à l'alimentation. D'où la nécessité de réguler les marchés agricoles afin de protéger le pouvoir d'achat des ménages.

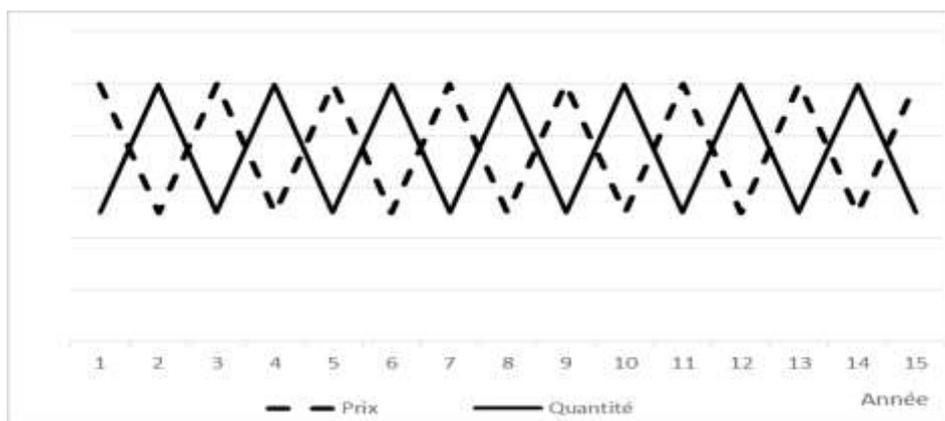
2.3. Les erreurs d'anticipations

Lorsque les opérateurs économiques anticipent des prix forts ils gardent leurs stocks et augmentent leurs achats. Ce qui engendre une diminution de l'offre disponible sur le marché et de ce fait amplifie l'augmentation des prix. Lorsqu'ils anticipent des prix faibles, ils procèdent à la revente de leur marchandise ce qui fait baisser encore les prix sur le marché. Autrement dit, les erreurs d'anticipations des acteurs économiques amplifient les instabilités des prix. Elles génèrent une augmentation des prix lorsque la tendance des prix est à la hausse et génèrent une diminution des prix lorsque la tendance est à la baisse (Williams et Wright, 1991).

Ce phénomène est aperçu aussi chez les agriculteurs car en raison des délais entre les plantations et les récoltes, les producteurs se trouvent confrontés à une autre source d'instabilité liée aux erreurs d'anticipation des prix futurs (Araujo Bonjean et Boussard, 1999). King au début de XVIII^{ème} siècle, dans ses travaux sur le marché des céréales à Londres, a constaté que les revenus des agriculteurs évoluent au sens inverse des niveaux de production (Butault, 2004).

La demande en produits agricoles de base est régulière et relativement stable sur le court terme, elle est très peu influencée par le niveau des prix. L'instabilité des prix provient alors des quantités d'offre disponibles sur le marché. L'offre agricole, quant à elle, résulte du jeu des anticipations des acteurs économiques (Galtier et al., 2012). Une production légèrement supérieure à la demande engendre une forte chute des prix et une offre légèrement inférieure à la demande engendre une forte hausse des prix. D'où la nécessité d'ajuster en permanence l'offre à la demande des produits de base.

La figure II-3 explique bien les fluctuations des prix par rapport à l'évolution de la quantité produite par les agriculteurs.



Source : Ezekiel, (1938).

Figure II-3 : Une série chronologique des quantités et des prix sur une période de 15 ans

¹ Source : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2569364?sommaire=2587886#graphique-T17F061G3>

2.4. Le théorème de Cobweb – variation endogène

Les cycles de production des produits agricoles nécessitent, selon les types de culture, une certaine durée avant la récolte. Les agriculteurs ne connaissent pas, le prix de vente de leur production au moment où ils prennent leur décision de production.

De ce fait, Ezekiel (1938), dans son analyse de la littérature sur les cycles récurrents de la production et des prix des produits agricoles de base, a constaté que le prix anticipé par les agriculteurs est le prix observé lors du cycle de production précédent. C'est-à-dire que les agriculteurs prévoient le volume de production (Q_t) pour la période « t » en se basant sur le prix d'équilibre de la période d'avant « t-1 » (P_{t-1}).

Il a remarqué que certains mouvements des prix agricoles sont discontinus stables, certains sont discontinus convergent et d'autres sont discontinus divergent, conduisant parfois à des phénomènes chaotiques. D'où l'appellation du théorème « *Cobweb* ». Comme cette variation est liée au fonctionnement même de marché, elle est aussi appelée « variation endogène » (Mitra et Boussard, 2011).

Les figures ci-dessous résument les 3 cas de fluctuation développés par Ezekiel (1938).

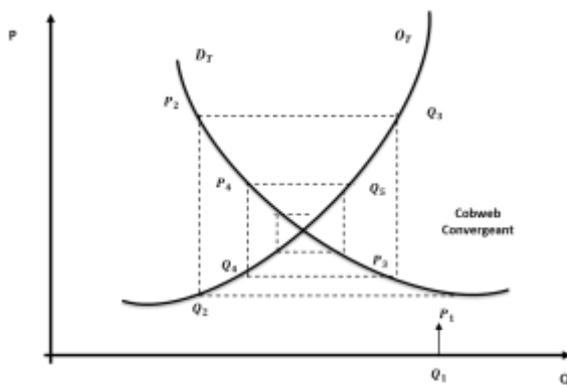


Figure II-4 : Les fluctuations convergentes

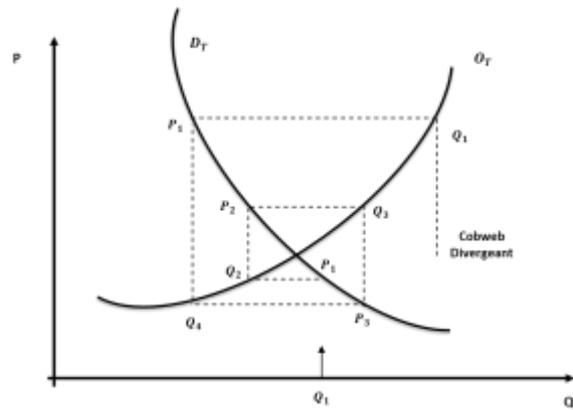


Figure II-5 : Les fluctuations divergentes

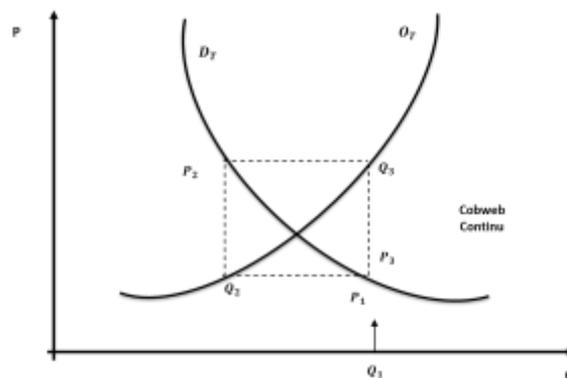


Figure II-6 : Les fluctuations stables

2.4.1. Cobweb convergeant

L'offre est moins élastique que la demande c'est le cas représenté par la figure II-4. Au début, l'offre est très importante Q_1 et le prix est très faible P_1 . Le prix P_1 engendre une offre très faible Q_2 et un prix très élevé P_2 . Le prix P_2 incite les agriculteurs à produire Q_3 , mais moins importante que la quantité de départ Q_1 . Q_3 permet une baisse du prix P_3 mais supérieur au prix de départ P_1 . Le prix P_3 , étant faible, engendrera une faible production Q_4 mais supérieure à Q_2 . Ainsi les amplitudes des fluctuations des quantités et des prix diminuent chaque campagne et convergent vers l'équilibre.

2.4.2. Cobweb divergeant

L'offre est plus élastique que la demande, le cas représenté par la figure II-5. Au début, l'offre est relativement élevée Q_1 et le prix correspondant P_1 est relativement faible. Dans la seconde période, l'offre Q_2 est moins importante que Q_1 et le prix est relativement élevé P_2 . Cette augmentation de prix provoquera une forte production Q_3 et une forte chute du prix P_3 . Cette période est suivie pas une très forte baisse de l'offre Q_4 et une très forte hausse du prix P_4 . Dans ces contions, la situation devient de plus en plus instable, on risque même d'avoir des prix inférieurs aux coûts de production lorsque l'offre est trop importante.

2.4.3. Cobweb continu

Lorsque l'élasticité de l'offre est égale à l'élasticité de la demande, c'est le cas représenté par la figure II-6. Au début l'offre Q_1 est relativement importante et P_1 relativement faible. Ce prix faible entrainera, en seconde période, une offre faible Q_2 et un prix élevé P_2 . Ce prix élevé incitera les agriculteurs à produire Q_3 qui correspond à un prix faible P_3 mais identique au prix de départ P_1 . Sur le long terme le prix est complètement déterminé par l'offre et l'offre est déterminée par le prix de la campagne précédente, sans pour autant atteindre une situation d'équilibre.

2.5. Les fluctuations aléatoires

L'hypothèse d'Ezekiel (1938) repose sur des anticipations naïves des opérateurs économiques. Les agriculteurs sont supposés croire que le prix de demain sera plus au moins le même que celui d'aujourd'hui (Galtier et al., 2012). La question qui nous vienne à l'esprit est : peut-on généraliser le phénomène « Cobweb » sur tous les marchés agricoles ? la réponse est non. Une littérature abondante a démontré que la volatilité des prix agricoles ne suit pas systématiquement l'un des mouvements cités par Ezekiel (1938). Deaton et Laroque (1992) dans leur modèle sur les anticipations rationnelles des agents économiques, ont considéré, qu'en l'absence des stocks, les prix agricoles sont des variables aléatoires identiquement distribuées (iid). L'étude de Chadwick et Bastan (2017) sur la volatilité des prix de 90 produits alimentaires en Turquie, a affirmé que 62 % des fluctuation des prix suivent une volatilité aléatoire.

Dans la réalité, certains semis se font en même temps et parfois avant de commencer les ventes de la récolte précédente, à titre d'exemple : les plantations de la pomme de terre arrière-saisons dans les hauts plateaux (Sétif, Mila, Constantine) se font vers la mi-juin alors que les récoltes de la saison principale peuvent s'étaler jusqu'au mois de juillet de la même année. Les agriculteurs n'ont pas les moyens de connaître ni les superficies emblavées ni le taux d'intensification en quantités d'intrants. Même, en connaissant les superficies emblavées les quantités produites sont dépendantes de plusieurs facteurs, tels que les aléas climatiques, la pression des maladies, le choix variétal,... Mais aussi, les prix domestiques ne sont pas à l'abri d'une influence des instabilités des prix mondiaux

(instabilité importée) (Minot, 2014) et des mesures restrictives prises par des pays tiers (Aglietta et Emlinger, 2012).

Il est donc à présent admis que les fluctuations des prix agricoles sont en générales, imprévisibles et d'origines multiples (Boussard et al., 2007).

2.6. Les causes récentes des instabilités des prix agricoles

Depuis la crise alimentaire de 2006 - 2008, un large éventail de travaux a cherché à expliquer les causes qui ont amplifié l'instabilité des prix agricoles de base. Sans être exhaustif, nous citons les travaux de (Brunetti et al., 2016 ; Gilbert et Morgan, 2010 ; Headey et Fan, 2008; Östensson, 2012).

Les fluctuations des prix des produits alimentaires étaient causées par une myriade de facteurs qui ont influencé simultanément l'offre et la demande des produits agricoles (Hajkowicz et al., 2012). Brunetti et al., (2016) considèrent que la spéculation est aussi l'une des raisons ayant provoqué la crise de 2008.

Gilbert et Morgan (2010) ont étudié les variations sur le long terme de plusieurs produits agricoles et ont démontré que les instabilités des prix sont principalement dûes à 4 facteurs, à savoir : les aléas naturelles de la production et de la consommation (variations prédictibles), les crises politicoéconomiques (variation non-prédictibles), le faible niveau des stocks mondiaux et les instabilités transmises par d'autres marchés non agricoles (particulièrement les prix de pétrole).

Le tableau ci-dessous représente les facteurs qui impactent la fluctuation des prix et leur effet durant la crise de 2008.

Tableau II-2 : L'appréciation qualitative des différents facteurs d'instabilité des prix, crise 2006 – 2008

	Effet sur l'instabilité des prix 2006 - 2008	Probable impact à l'avenir
L'environnement macroéconomique international	Positif	Incertain
La demande de matière première pour les biocarburants	Positif	Positif
La spéculation	Positif	Positif
Le changement climatique	Minime	Incertain
L'instabilité transmise	Minime	Faible
Le niveau des stocks	Positif	Minime
Sous investissements en agriculture	Positif	Positif
La variation des taux de change	Positif	Faible

Source : Gilbert et Morgan (2010)

3. Les conséquences de l'instabilité des prix

Il y a une reconnaissance unanime des effets néfastes de l'instabilité des prix agricoles sur l'économie. Cependant, les conséquences de la volatilité des prix agricoles sont plus dramatiques sur les pays en développement, où la dépendance en produits agricoles est plus importante. La perception des conséquences peut être ressentie à l'échelle de l'économie, comme à l'échelle individuelle (consommateurs, producteur).

3.1. A l'échelle de l'économie

La plupart des pays en développement sont soit des importateurs nets soit des exportateurs nets d'un nombre très restreint de produits agricoles (Deaton et Laroque, 1992). Une instabilité des prix risque

d'impacter grandement leur pouvoir d'achat (importation) et/ou leur capacité de production (offre) à l'export (Subervie, 2007).

De point de vue économique ces fluctuations des prix agricoles sont traduites par des fluctuations des entrées et/ou des sorties en devises (Gilbert et Morgan, 2010). Dans les deux cas les gouvernements sont contraints de revoir continuellement leurs politiques pour assurer la sécurité alimentaire de leur population (Naylor et Falcon, 2016).

3.2. A l'échelle des individus

De fortes fluctuations des prix ont des conséquences très dommageables, en périodes des prix élevés les consommateurs souffrent car les produits agricoles sont la source de base de leur alimentation. Dans les pays en développement ils représentent la part la plus importante de leurs dépenses (Kharas, 2011). De ce fait, les instabilités des prix agricoles causent de sérieux préjudices aux capacités financières des ménages pauvres, elles compromettent leur accès à l'alimentation et risquent de les rendre vulnérables aux maladies.

D'un autre côté, les fluctuations des prix agricoles sont perçues par les agriculteurs comme un facteur de risque. En périodes des prix bas, les agriculteurs affectés réduisent leur production. Ce qui aura pour conséquence l'augmentation des prix lors de la campagne suivante (Sharma et al., 2011). Ainsi, les faillites s'accumulent en se préparant à une nouvelle pénurie.

Même les industries alimentaires sont affectées car elles doivent sans cesse changer leurs plans de production selon les disponibilités des produits agricoles et au détriment de leur productivité (Gérard et al., 2013).

4. La mesure de la volatilité des prix

Il existe dans la littérature plusieurs méthodes permettant la mesure de la volatilité des prix. En revanche, la méthode choisie doit être adaptée au modèle de fluctuation des prix de la série chronologique en question. Dans le cas contraire, l'estimation de la volatilité risque d'être biaisée (Gilbert et Morgan, 2010).

4.1. Le coefficient de variation des prix

Pour la volatilité des prix agricoles, habituellement, elle est mesurée par le coefficient de variation des prix (CV) qui est égal au rapport de l'écart-type à la moyenne (Huchet-Bourdon, 2011). Plus le CV est élevé plus la dispersion autour de la moyenne est importante.

$$CV = \frac{\text{Ecart - type}}{\text{Moyenne}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2}{n}}}{\bar{P}}$$

Cette mesure est intéressante lorsque les fluctuations des prix sont faibles. Cependant, le CV a un inconvénient lorsqu'il est utilisé dans l'estimation des fluctuations des prix en périodes d'instabilités accrues. Le coefficient de variation est alors biaisé par la moyenne mobile.

4.2. Les variances conditionnelle et non-conditionnelle

4.2.1. La variance non-conditionnelle

Une autre mesure de la volatilité, souvent utilisée dans l'analyse des marchés financiers, est la variance des rendements (Minot, 2014).

Où le rendement (r_t) est défini par la variation proportionnelle des prix d'une période à la période suivante. Il est calculé par la différence entre le logarithme du prix en période (t) et le logarithme du prix en période (t - 1). C'est un concept qui se base sur la volatilité historique des prix.

Avec:

$$r_t = (\ln(p_t) - \ln(p_{t-1})) * 100 \quad \text{et} \quad \bar{r} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{N} r_t \quad (\text{Mayer in Kathuria et Nagpal, 2017})$$

La variance non-conditionnelle des prix est égale à l'écart-type des rendements.

$$\text{Variance non - conditionnelle } (\sigma_n) = \text{Ecart - type } (r) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_t - \bar{r})^2}{n - 1}}$$

La variance est non-conditionnelle dans la mesure où elle ne prend en compte aucune information préalable et se base seulement sur les variations observées des rendements.

4.2.2. La variance conditionnelle

Le modèle GARCH(p,q)¹ est introduit pour la première fois par Engle (1982). Depuis, cet outil est fortement utilisé dans la modélisation des séries financières. Dans leurs travaux sur les causes de la hausse des prix agricoles en 2007-2008 Gilbert et Morgan (2010) ont appliqué le modèle GARCH pour estimer les fluctuations des prix mondiaux des principaux produits agricoles.

Le modèle GARCH de la variable étudiée est déterminée par le carré des p termes d'erreur passés et des q variances conditionnelles retardées. Le modèle GARCH (p,q) propose une estimation intuitive de la volatilité en se basant sur le carré des rendements historiques pondérés (Howard, 2012).

L'idée de ce modèle est que la volatilité dépend de ses valeurs passées, et du dernier choc sur le rendement.

$$\begin{cases} r_t = \mu + \epsilon_t ; & \epsilon_t = Z_t \sigma_t & (1) \\ \text{var}(\epsilon_t) = \sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \epsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 & & (2) \end{cases}$$

Avec :

¹ GARCH : Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. Ce qui signifie : processus autorégressif conditionnellement hétéroscédastique généralisé.

$\alpha_0 \geq 0$, $\alpha_{t-i} \geq 0$, $\beta_{t-j} \geq 0$, pour assurer que la variance conditionnelle est positive, les paramètres de l'équation 2 doivent être positifs.

μ : représente la valeur moyenne des rendements,

ϵ_t : l'innovation, c'est-à-dire ce qui distingue le rendement de la valeur moyenne. Cette innovation est modélisée par la variance conditionnelle σ_t^2 (l'équation (2)),

Z_t : désigne un bruit blanc gaussien, c'est-à-dire Z_t désigne un ensemble de variables aléatoires indépendantes, identiquement distribuées, centrées et réduites,

p et q donnent les plages temporelles passées qui seront prise en compte pour déterminer la volatilité présente, d'où l'appellation de variance conditionnelle,

α_0 : constante, la variance non-conditionnelle,

α_i : le paramètre qui contrôle l'impact historique des variations,

ϵ_{t-i}^2 : le carré de l'innovation des rendements historiques,

β_j : c'est un paramètre qui s'interprète comme la vitesse de retour à la volatilité minimale α_0 ,

σ_{t-j}^2 : la variance historique.

Le modèle GARCH (1,1) est le plus utilisé de la catégorie des GARCH (p,q). il est appelé aussi le modèle GARCH standard, peut être exprimé par les deux équations suivantes :

$$\begin{cases} r_t = \mu + \epsilon_t \\ \text{var}(\epsilon_t) = \sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \epsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \end{cases}$$

Avec : $\alpha_0 \geq 0$, $\widehat{\alpha}_1 \geq 0$, $\widehat{\beta}_1 \geq 0$

5. La gestion de l'instabilité des prix

Après une certaine stabilité des prix, pendant les année 1990, les perturbations constatées sur les marchés agricoles en 2007-2008 et leurs conséquences de 2010-2012 ont servi d'un rappel brutal à la problématique chronique de l'instabilité des prix agricoles (Gouel, 2013a). De même, les émeutes urbaines qu'elles ont déclenchées dans une quarantaine de pays en développement et leur médiatisation ont sensibilisé les décideurs politiques, les organisations internationales, les chercheurs et les opinions publiques au problème de l'instabilité des prix alimentaires (Galtier et al., 2012; Minot, 2014). Ainsi, l'enjeu est major car il est en relation directe avec la sécurité alimentaire.

Dans cette section, nous allons présenter une revue de littérature des travaux récents sur la question de la gestion de l'instabilité des prix. Nous allons aborder le volet des politiques de régulation mises en place par les gouvernements pour parer aux instabilités des prix agricoles et leurs stratégies d'application.

5.1. La politique de régulation des prix

La gestion des instabilités des prix est le problème majeur des décideurs politiques depuis des lustres (Galtier, 2013). Au cours du siècle dernier les prix agricoles ont connus des périodes d'instabilité extrêmes, particulièrement pendant les années 1920, vers la fin des années 1970 et le début des années 1980 (Deaton et Laroque, 1992). Face aux conséquences néfastes de l'instabilité des prix et des revenus agricoles, la majorité des pays avaient mis en place des mécanismes publics de gestion de l'instabilité des prix et de la production agricoles (Araujo Bonjean et Boussard, 1999).

En revanche, les libéralisations massives du commerce agricole au début des années 1990, l'avancement des négociations du cycle de l'Uruguay (*Uruguay Round*) qui ont conclu à l'accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (AGETAC) (*General Agreement on Tariffs and Trade ; GATT*) et à l'OMC par la suite (Thies et Porche, 2007) ont conduit les gouvernements à revoir en profondeur leur politique d'intervention sur les marchés agricoles. La plupart ont supprimé les mécanismes de régulation des prix agricoles considérés comme inefficaces et dépassés par les événements (Araujo Bonjean et Boussard, 1999). Ceci a créé un climat de désengagement des pouvoirs publics dans le secteur agricole. L'activité agricole est ainsi considérée comme toute autre activité économique, elle est régie par les lois du marché. Le prix des produits agricoles est régulé par la loi de l'offre et de la demande.

Ainsi, beaucoup de pays, notamment parmi les pays en développement les plus pauvres, se sont spécialisés dans les cultures où ils détiennent un avantage comparatif naturel et s'approvisionnent à bas prix en produits alimentaires de base sur le marché international (Bazin et al., 2008). Cette situation a perduré jusqu'à l'envolée des prix agricoles en 2007 – 2008 et les crises alimentaires qui l'ont suivie.

La question de la régulation des marchés agricoles est redevenue au cœur des débats politiques (Maître d'Hôtel et al., 2012). La stabilité des prix agricoles de base devient l'une des principales préoccupations des politiques agricoles (Kornher et Kalkuhl, 2013).

Ce qui a engendré la réouverture de la voie de recherche sur la gestion des instabilités des prix agricoles. Les travaux existants en la matière ont trait principalement à expliquer les causes de la flambée des prix alimentaires pendant la période de 2006-2009 (Aglietta et Emlinger, 2012; Gilbert et Morgan, 2010), dont on peut citer les travaux de (Abbott et al., 2008 ; Banse et al., 2008 ; Cooke et Robles, 2009; Gilbert, 2008 ; Headey et Fan, 2008 ; Mitchell, 2008). D'autres travaux ont suivi dans le sens de la proposition de nouvelles politiques se basant sur des mécanismes alternatifs permettant une sortie de crise et une réduction des fluctuations des prix (Galtier et al., 2012; Gouel, 2016; Gouel et Jean, 2012 ; Kornher et Kalkuhl, 2013).

A l'échelle des politiques, les gouvernements et les organisations internationales ont reconnu l'urgence et la gravité de la question des fluctuations des prix agricoles, particulièrement sur les pays pauvres et sur les ménages vulnérables. L'organisation des nations unies (ONU) a mis en place un groupe de travail de haut niveau sur la question des conséquences de la hausse des prix alimentaires (Daviron et al., 2011; Kharas, 2011), l'organisation pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a publié en 2011 « *The state of food insecurity in the world* » (FAO et al., 2011; Minot, 2014). Une attention particulière a été attribuée à cette question lors de la réunion de G20 à Paris les 22 – 23 Juin 2011 (Hajkowicz et al., 2012). Les recommandations issues de cette réunion ont insisté sur l'élaboration des politiques cohérentes, poursuivant clairement l'objectif de la sécurité alimentaire et sur la nécessité

d'inclure dans ces politiques une composante d'analyse et de gestion de l'ensemble des risques (Jacquet, 2012). Elles se résument à (G20, 2011) :

- L'amélioration de la transparence sur les marchés agricoles, notamment sur les stocks ;
- L'augmentation soutenable pour les ressources foncières et aquatiques de la production agricole mondiale, notamment dans les pays en développement ;
- Un investissement accru en faveur de la recherche et de l'innovation ;
- La promotion d'instruments de lutte contre la volatilité des prix agricoles pour les pays et les producteurs les plus vulnérables ;
- Le développement de partenariats public-privé pour favoriser l'investissement agricole, en particulier dans l'agriculture vivrière dans les pays les plus vulnérables.

5.2. Les mécanismes de régulation des prix

La mise en place des politiques de régulation des marchés agricoles, notamment ceux des produits de base, est de plus en plus acceptée par les experts et les décideurs politiques (Minot, 2014). En effet, plusieurs pays en développement et à revenu intermédiaire mettent en place des dispositifs de régulation des marchés agricoles (Gilbert et Morgan, 2010).

D'une manière générale, ces dispositifs se basent sur des restrictions aux importations et/ou aux exportations pour isoler le marché intérieur des fluctuations des prix internationales (Gouel et Jean, 2012) et sur la libération des importations et/ou des exportations, dans le cas où les fluctuations sont domestiques, pour ajuster l'offre à la demande par le commerce extérieur (HLPE, 2011). Ils utilisent aussi des stocks de régulation, au niveau national, pour assurer un ajustement permanent de l'offre à la demande (He et Westerhoff, 2005). Ainsi, ces instruments sont soit génériques, c'est-à-dire adoptés sur toutes les instabilités des prix, soit dédiés à une instabilité spécifique (Galtier et al., 2012)

5.2.1. La régulation commerciale

Le commerce international est un très bon moyen de lissage des fluctuations des prix lorsque l'origine de la volatilité est interne (HLPE, 2011), particulièrement pour assurer les approvisionnements de marché en période de soudure. L'intervention des gouvernements consiste en la réorientation des échanges internationaux pour assurer la sécurité alimentaire des populations (Naylor et Falcon, 2010). Pour cela, ils utilisent principalement des instruments de facilitation en matière de droits de douanes (Timmer, 2004).

Cependant, lorsque l'instabilité des prix est externe, les pouvoirs publics instaurent des barrières douanières (tarifaires et non-tarifaires) pour empêcher la transmission de l'instabilité internationale des prix à l'économie domestique. Les plus utilisées sont : la fixation des quotas à l'importation et/ou à l'exportation sur des produits stratégiques (Galtier et al., 2012; Sharma et al., 2011). La régulation commerciale, lorsqu'elle est fondée sur des restrictions, n'est pas très conseillée car elle nuit en premier lieu à l'efficacité économique des acteurs domestiques et elle ne cible pas vraiment les ménages pauvres. Dans des situations de crises, l'isolation du marché domestique des fluctuations internationales nécessite des budgets colossaux (Dawe et Timmer, 2012).

5.2.2. Les stocks de régulation

Le stockage de régulation est un instrument de stabilisation des prix très utilisé dans les pays en développement, surtout après la crise de 2008. Il consiste à constituer des stocks de régulation en

périodes de surplus de l'offre pour les remettre sur le marché en période de soudure (Boussard et *al.*, 2015).

Naturellement, la constitution des stocks de régulation permet de gérer les prix au quotidien sur le marché et les maintenir dans un intervalle raisonnable qui assure un revenu aux agriculteurs et protège le pouvoir d'achat des consommateurs.

En revanche, comme la politique commerciale, la constitution et la gestion des stocks de régulation coûtent très cher à l'Etat et la plupart des pays à faible revenu n'ont pas les moyens de mettre en place cette politique à grand échelle. C'est d'ailleurs pour cette raison que les gouvernements préfèrent de mettre en place des mécanismes d'incitation au stockage privé.

Des incitations sont octroyées aux opérateurs privés pour garder la marchandise stockée sous leur responsabilité et réguler l'offre sur le marché. Cette politique est adoptée même par les pays riches, à titre d'exemple : les aides au stockage de la viande bovine attribuées par UE aux opérateurs privés dans le cadre de la politique agricole commune (PAC) (Desquilbet et *al.*, 1999).

D'une manière générale les Etats appliquent les deux politiques en même temps, ils assurent un stock de régulation minimum qu'ils complètent par une régulation des échanges extérieurs.

5.3. Les réactions politiques aux récentes instabilités des prix agricoles

Les fortes hausses des prix alimentaires en 2008, suivies par des émeutes urbaines dans une quarantaine de pays en développement (Galtier et *al.*, 2012), ont poussé les décideurs politiques à réagir d'une manière substantielle pour réformer leur politique alimentaire. La majorité d'entre eux, ont pris très rapidement des mesures pour stabiliser les prix domestiques et isoler leurs consommateurs des fluctuations internationales des prix agricoles (Abbott, 2010).

Mousseau (2010) et Demeke et *al.* (2008) ont recensé les mesures initiées par les politiques dans plusieurs pays en développement. Le tableau II-3, résume les principales mesures adoptées par 81 pays en développement en réaction à la crise alimentaire de 2008.

Tableau II-3 : Les politiques adoptées par les pays en développement suite à la crise alimentaire de 2007 – 2008

	Afrique	Asie	Amérique Latine	Total
Nombre de pays observés	33	26	22	81
Intervention sur le marché				
Commerce extérieur				
Réduction des tarifs et des droits de douanes à l'importation	18	13	12	43
Restriction et/ou interdiction des exportations	8	13	4	25
Mesures sur le marché domestique				
Suspension et/ou réduction de la TVA et autres taxes	14	5	4	23
Constitution des stocks publics de régulation	13	15	7	35
Administration des prix	10	6	5	21
Soutiens à la production				
Aides directes à la production	6	4	5	15
Fertilisants et semences	4	2	3	9
Intervention sur le marché	4	9	2	15
Mesures de sécurité alimentaire				
Transferts sociaux	6	8	9	23
Amélioration du revenu disponible	4	8	4	16

Source : Demeke et al., (2008) et Abbott (2010).

5.4. Les stratégies d'application

Pour atteindre les objectifs tracés en matière de gestion des fluctuations des prix, Galtier (2013) a présenté une nouvelle méthode plus générale basée sur la combinaison entre 4 stratégies pures.

Le tableau ci-dessous représente les stratégies ABCD de gestion des instabilités des prix selon leur modalité et selon leur objectif.

Tableau II-4 : Les différentes stratégies de gestion des instabilités des prix

		Objectif	
		Stabiliser les prix	Réduire les effets de l'instabilité des prix
Modalité	Développement des marchés	Stratégie A	Stratégie B
	Interventions publiques	Stratégie C	Stratégie D

Source : Galtier et al. (2012), page 37.

Stratégie A : Faciliter les compensations des surplus et des déficits entre région et entre pays. Rendre la production moins dépendante des aléas naturels (choques climatiques, maladies et ravageurs) et rendre la production, le commerce et la consommation plus réactifs aux prix afin que des mouvements de prix de faible ampleur suffisent à corriger les déséquilibres.

Stratégie B : Cette stratégie se base sur la couverture des risques par l'assurance d'un revenu aux agents économiques dans le cas d'une hausse ou d'une baisse des prix.

Stratégie C : Elle permet de maintenir les prix dans une fourchette acceptable. Elle est basée sur la régulation des quantités disponibles sur le marché. C'est principalement la stratégie adoptée par les pouvoirs publics à travers le dispositif Syrpalac.

Stratégie D : Elle consiste en l'attribution des aides directes aux personnes nécessiteuses pour qu'ils maintiennent leur niveau de consommation en produits de base.

Ces stratégies sont des stratégies pures elles peuvent être combinées selon les spécificités économiques des pays.

Conclusion du chapitre 2

Les fluctuations d'ordre naturel des prix agricoles sont ponctuées par des crises d'instabilité ayant un impact néfaste sur les ménages pauvres, les agriculteurs et même sur les économies dépendantes des produits agricoles. La dernière en question est celle de 2008, nommée la crise de la faim. D'où la nécessité de réguler les marchés agricoles afin d'assurer la sécurité alimentaire des populations pauvre sans pour autant nuire au revenu des agriculteurs.

En revanche, la régulation des prix agricoles ne peut se faire sans la connaissance parfaite des spécificités des produits en question, des causes des instabilités et de leurs conséquences sur l'environnement économique et les différentes parties concernées. C'est d'ailleurs l'une de recommandations du sommet de G20 en 2011.

L'intervention de l'Etat en tant que régulateur des marchés agricoles est acceptée par la plupart des experts et des politiques. Elle permet de corriger les dysfonctionnements des marchés et d'instaurer une cohérence et une viabilité des systèmes de production agricole.

Chapitre 3 : Le stockage de régulation

Incitation et comportement des stockeurs privés

III. Chapitre 3 : Le stockage de régulation, incitation et comportement des stockeurs privés

Introduction du chapitre 3

Dans ce chapitre, nous allons présenter une revue de littérature sur la gestion des fluctuations des prix par le stockage de régulation. A travers un modèle de stockage concurrentiel, nous avons démontré l'intérêt de l'attribution d'une prime d'incitation au stockage privé pour l'amélioration de bien-être collectif.

Comme le modèle de stockage concurrentiel est fondé seulement sur l'attribution d'une l'incitation financière aux établissements de stockage, nous avons décidé d'enrichir notre conception théorique par d'autres éléments de contexte dans lesquels les politiques de stabilisation des prix agricoles sont appliquées. En premier lieu, nous avons analysé la logique du comportement des opérateurs stockeurs. Avec une focalisation sur les différents types de coordination auxquels peut être soumis les opérateurs stockeurs, dans le cadre de leur activité et dans le cadre de leur relation avec les pouvoirs publics.

Par la suite, et afin de rapprocher les objectifs des établissements de stockage aux objectifs de la collectivité, nous allons présenter une littérature liée au problème d'incitation, où nous avons essayé de comprendre les attitudes et les intentions des établissements de stockage afin de mieux définir les mécanismes d'incitations à mettre en place par les pouvoirs publics et les instruments de contrôle appliqués dans le cadre des politiques de régulation des prix par le stockage.

1. Le stockage de régulation

1.1. Le stockage de régulation : Origine et état des lieux

Dans la pratique, le stockage de régulation est tout simplement une activité économique qui permet de transférer un produit d'une période d'abondance à une période de disette ultérieure. Il permet donc un ajustement permanent de l'offre à la demande (Williams et Wright, 1991). L'un des meilleurs exemples connu par l'humanité, et d'ailleurs le plus réussi, de la politique de stockage de régulation est l'interprétation par le prophète Joseph du rêve de Pharaon. Joseph avait prédit 7 années de disette précédées par 7 années d'abondance, il avait conseillé alors au Pharaon de stocker les graines en période d'abondance pour les consommer en période de disette (Wright et Williams, 1982).

Cependant, sans l'aide divine, l'ajustement de l'offre à la demande par le stockage n'est pas toujours facile à mettre en œuvre et ses résultats sont rarement conformes aux prévisions.

Etant une préoccupation très ancienne des gouvernements, la question de l'intervention de l'Etat par la constitution des stocks de régulation, ou bien ce que les théoriciens appellent « stock tampon » (Deaton et Laroque, 1996 ; Faure-Grimaud et Martimort, 2005 ; Swaray, 2011), a été amplement traitée dans la littérature (Maître d'Hôtel et al., 2012). Les premiers qui ont abordés cette problématique étaient Williams et Wright (1991). Ils se sont basés sur les travaux de Gustafson (1958) pour élaborer un modèle théorique de gestion des fluctuations des prix par la création des stocks publics.

D'autres travaux ont, ainsi, proposé des solutions à la problématique des instabilités des prix en utilisant le stockage de régulation. Notamment, par son extension aux stockeurs privés, les plus importants sont ceux de (Deaton et Laroque, 1992, 1996).

Enfin, Gouel et Jean (2012) ont démontré que l'instauration d'une subvention publique incitative au stockeurs privés améliore l'efficacité des mécanismes de régulation des prix, réduit leurs coûts de gestion et améliore le bien-être collectif de la société.

Dès lors, le principe de l'utilité potentielle du stockage de régulation dans la gestion de la volatilité des prix agricoles a bénéficié d'un consensus généralisé (Ayel et al., 2013). D'ailleurs, l'expérience a montré que les pays qui possédaient des stocks de régulation étaient les moins touchés par la crise alimentaire de 2008 (Dawe et Timmer, 2012).

En revanche, l'application de ce principe par les pouvoirs publics a posé plusieurs questionnements (Galtier et al., 2012). Certains sont complètement en accord avec le principe de l'intervention de l'Etat pour la stabilisation des marchés agricoles. Notamment, par la mise en place de mécanismes de stockage de régulation, surtout au niveau des pays en développement où la part des revenus affectée à l'alimentation est importante (Boussard et al., 2015 ; Kornher et Kalkuhl, 2013 ; Swaray, 2011). Pour ces derniers, le stockage de régulation est un facteur déterminant de la stabilité des prix et de la sécurité alimentaire des populations concernées.

D'autres ont adhéré au principe de stockage de régulation mais avec plus de vigilance par rapport aux comportements des stockeurs privés. En effet, en période de la rareté de l'offre les stockeurs privés n'hésitent pas à transformer leurs stocks de régulation en instrument de spéculation, ce qui risque d'amplifier l'instabilité des prix (Deaton et Laroque, 1992; Mitra et Boussard, 2011; Ng et Ruge-Murcia, 2000).

Alors que d'autres considèrent que l'intervention par le stockage de régulation ne doit être utilisée qu'en périodes de crises réelles, c'est-à-dire à court terme, et dès que le système se stabilise ils recommandent le retrait de l'Etat en faveur d'une régulation par le marché libre (Miranda et Helmberger, 1988 ; Piot-Leptit et M'Barek, 2011).

1.2. Le modèle de stockage compétitif

Dans le but de rester en conformité avec notre problématique qui traite la question d'incitation au stockage de régulation privé, donc compétitif, et les recommandations de G20 (2011) concernant la mise en place des politiques cohérentes en intégrant l'ensemble des entités en relation avec la sécurité alimentaire, nous nous sommes inspirés du modèle de stockage compétitif proposé par (Gouel,

2013a). Gouel s'est basé sur un modèle d'équilibre partiel pour expliquer d'une manière agrégée l'importance des stocks privés dans la gestion des instabilités des prix agricoles.

Le modèle a considéré le stockeur comme étant un acteur de l'offre et, de ce fait, a élargi le panel des offreurs à toutes les entités concernées par l'offre. L'équilibre est assuré par le triptyque : le consommateur, le stockeur et le producteur. Mais aussi par le mécanisme d'incitation public. Le stockeur est considéré dans le modèle comme étant une variable instrumentale car il n'impacte l'équilibre entre l'offre et la demande qu'à travers son effet sur la disponibilité du produit régulé.

Le choix de ce modèle est fondé principalement sur le fait qu'il traite la problématique de la gestion des fluctuations des prix alimentaires par le stockage de régulation concurrentiel dans une économie en développement ayant pour objectif l'autosuffisance alimentaire pour un produit donné.

En effet depuis 2008, l'Algérie détient une certaine autosuffisance en matière de la pomme de terre de consommation car la production couvre tous les besoins nationaux et les échanges avec l'extérieur en la matière sont minimes par rapport aux quantités produites. De même, la structure commerciale de la filière pomme de terre algérienne est très comparable à la structure théorique représentée dans le modèle de (Gouel, 2013a).

Dans cette recherche, par manque de données, nous n'avons pas pu effectuer les applications numériques sur le marché de la pomme de terre en Algérie. Par contre, nous avons démontré la nécessité de l'intervention des pouvoirs publics dans le marché de la pomme de terre de consommation. En effet, l'instauration d'une politique incitative à destination des stockeurs privés, pour les faire participer à la constitution des stocks de régulation, améliore le bien-être global de la collectivité.

1.2.1. Le consommateur

Soit un consommateur représentatif, sa demande est fonction de deux variables : le prix des biens et son revenu : $D(P_t, Y) = dP_t^\alpha Y^\eta$, où $d > 0$ c'est un paramètre de normalisation ; P_t le prix de bien en période t ; Y le revenu supposé constant ; $\alpha < 0$ et $\alpha \neq -1$ est l'élasticité prix, et $\eta \neq 1$ élasticité revenu.

Supposant qu'il y a seulement deux biens sur le marché et le deuxième bien est numéraire¹. La satisfaction de la demande de consommateur est formalisée par une fonction d'utilité indirecte (Hausman, 1981)² cité par (Gouel, 2013a)

$$\hat{v}(P_t, Y) = \frac{Y^{1-\eta}}{1-\eta} - d \frac{P_t^{1+\alpha}}{1+\alpha} \quad (1)$$

L'utilité marginale du consommateur est corrigée par l'introduction d'un degré d'aversion au risque θ de consommateur. Nous supposons que l'utilité $\hat{v}(P_t, Y) > 0$

La fonction d'utilité indirecte sera donc présentée comme suit :

¹ Le numéraire est un bien qui est choisi comme bien de référence à l'aide duquel on exprime les prix des autres biens.

² Dans notre cas, nous faisons abstraction des quantités stockées par le consommateur pour une consommation ultérieure (Cafiero et Wright, 2006). La pomme de terre est un produit périssable, elle ne résiste pas longtemps au stockage dans des conditions ambiantes.

$$\vartheta(P_t, Y) = \frac{\hat{v}(P_t, Y)^{1+\theta}}{1+\theta} \quad (2)$$

Avec $\vartheta(P_t, Y) \rightarrow \ln \hat{v}(P_t, Y)$ lorsque $\theta \rightarrow -1$. Cette spécification est cohérente avec la fonction de la demande. Son coefficient d'aversion au risque relatif est :

$$\rho(P_t, Y) = \eta - \theta \frac{Y^{1-\eta}}{\hat{v}(P_t, Y)} \quad (3)$$

Pour simplifier les calculs nous supposons que le consommateur ne stocke pas le bien acheté. C'est-à-dire, le bien est détruit juste après l'action d'achat.

1.2.2. Le stockeur

Nous supposons qu'il existe un seul stockeur privé représentatif et il agit dans un environnement concurrentiel. Le stockeur transfère une quantité de produit d'une période à une autre période ultérieure.

Le stockage de la quantité S_t^G de la période t^1 à la période $t+1$ entraîne des coûts d'achat $P_t S_t^G$ des coûts de stockage nkS_t^G , où k est le coût unitaire de la marchandise stockée et « n » la durée mensuelle de stockage. De même, la marchandise stockée risque de subir une détérioration en volume et en valeur de $(1 - \delta)$ pendant la période de stockage.

Le bénéfice reçu en période « t » est issu de la vente de la marchandise stockée de la campagne d'avant : $\delta P_t S_{t-1}^G$.

Afin d'adapter le modèle de Gouel (2013a) à la filière pomme de terre en Algérie, nous avons introduit la prime de stockage attribuée par les pouvoirs publics, sous forme d'une subvention au stockage de régulation, aux établissements de stockage adhérents dans le dispositif de régulation Syrpalac, avec un signe positif car c'est une entrée d'argent.

On aura donc la quantité stockée S_t^G est formée par la quantité stockée dans le cadre de Syrpalac S_t^S qui bénéficie de la prime de stockage « γ », plus la quantité stockée librement hors cadre Syrpalac S_t^L .

$$S_t^G = S_t^S + S_t^L$$

Le stockeur choisit la fonction d'utilité qui maximise son profit espéré, comme suit :

$$V^G(S_{t-1}^G, P_t) = \max_{\{S_{t-1}^G \geq 0\}} E_t \left\{ \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \left[\delta P_{t+i} (S_{t+i-1}^S + S_{t+i-1}^L) + n\gamma k S_{t+i}^S - (P_{t+i} + nk)(S_{t+i}^L + S_{t+i}^S) \right] \right\} \quad (4)$$

Où E_t est l'espérance mathématique de stockeur en temps « t » déterminée par les informations disponibles, β est le facteur d'actualisation, « n »² est le nombre de mois de stockage et « γ » est la prime d'incitation au stockage de régulation attribuée par les pouvoirs publics.

La maximisation de l'utilité de stockeur peut être exprimée par l'équation de Bellman, comme suit :

¹ Etant donné que la pomme de terre se produit deux fois par an en Algérie, nous supposons que la durée de la période t est de 6 mois. C'est-à-dire qu'au lieu de raisonner sur des cycles de 12 mois (une année) nous allons raisonner sur des cycles de 6 mois conformément à la durée d'une campagne de production – consommation de la pomme de terre de consommation.

² La pomme de terre est un produit périssable, la durée de stockage sous froid est dépendante des aptitudes variétales et des conditions de stockage, selon l'ONILEV cette période de stockage ne doit pas dépasser 6 mois.

$$V^G(S_{t-1}^G, P_t) = \max_{\{S_t^G \geq 0\}} \{ \delta P_t S_{t-1}^G - (P_t + nk)S_t^G + \beta E_t[V^G(S_t^G, P_{t+1})] + n\gamma k S_t^S \} \quad (5)$$

Cette équation a deux variables : le prix qui est une variable exogène à l'établissement de stockage et le stock restant de la campagne précédente.

En utilisant les conditions de premier ordre sur la quantité stockée S_t^G et le théorème de l'enveloppe sous la condition de non négativité des stocks S_t^l et S_t^s pour la période « t » sur l'équation (5), nous aurons :

$$\left\{ \begin{array}{l} S_t^l \geq 0 \vee S_t^s \geq 0 \\ \perp \\ \frac{\partial V^G(S_{t-1}^G, P_t)}{\partial S_t^l} = (\delta P_t S_{t-1}^G - (P_t + nk)(S_t^s + S_t^l) + \beta E_t[V^G(S_t^G, P_{t+1})] + n\gamma k S_t^s)' \leq 0 \\ \perp \\ \frac{\partial V^G(S_{t-1}^G, P_t)}{\partial S_t^s} = (\delta P_t S_{t-1}^G - (P_t + nk)(S_t^s + S_t^l) + \beta E_t[V^G(S_t^G, P_{t+1})] + n\gamma k S_t^s)' \leq 0 \end{array} \right.$$

D'où :

$$\left\{ \begin{array}{l} S_t^l \geq 0 \quad \vee \quad S_t^s \geq 0 \\ \perp \\ \beta \delta E_t(P_{t+1}) - P_t - nk \leq 0 \\ \vee \\ \beta \delta E_t(P_{t+1}) - P_t - n(1 - \gamma)k \leq 0 \end{array} \right. \quad (6)$$

Des inéquations (6) nous déduisons qu'en cas d'absence d'une subvention au stockage de régulation, le stockeur ne constitue pas de stock lorsque le coût marginal de stockage n'est pas couvert par l'espérance de bénéfice marginal. De même, il ne constitue pas de stock de régulation lorsque son coût marginal n'est pas couvert mutuellement par la prime de stockage et l'espérance des bénéfices, en présence d'un dispositif d'incitation au stockage de régulation.

Le niveau des stocks de régulation est donc dépendant du coût de stockage, du bénéfice espéré par l'établissement de stockage et de la mise en place d'une subvention au stockage de régulation. Dans ce sens, la mise en œuvre d'une prime d'incitation au stockage contribue à la diminution des coûts de stockage et à l'amélioration de l'implication des stockeurs.

1.2.3. Le producteur

L'agriculteur effectue le choix de la quantité à produire lors de la campagne précédant sa mise sur le marché. Car la production agricole exige une période entre les plantations et les récoltes et cette période varie selon la spéculation choisie.

Donc, l'agriculteur réalise ses plantations en période « t » avec un niveau espéré de production de H_t qui sera mis sur le marché en période « t+1 ». Etant donné que la production agricole est très dépendante des aléas pédoclimatiques, la quantité réellement produite $H_{t \epsilon_{t+1}}$ est différente de la quantité espérée H_t .

Le producteur choisit le niveau de production par la maximisation de la formule ci-dessous :

$$\max_{\{H_{t+i}\}_{i=0}^{\infty}} E_t \left\{ \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i [P_{t+i \epsilon_{t+i}} H_{t+i-1} + \xi_{t+i} H_{t+i} - \Psi(H_{t+i})] \right\} \quad (7)$$

Où, $\Psi(H_t)$ est le coût de production de la quantité H_t ; ϵ_{t+1} est une variable aléatoire i.i.d. (indépendante et identiquement distribuée) due aux différents aléas exogènes, ξ_t est la subvention et/ou la taxe attribuée par l'Etat à la production.

Comme le stockeur, le producteur cherche à maximiser son profit, la solution de la dérivée de la formule (7) est une équation d'Euler :

$$\beta E_t(P_{t+1}\epsilon_{t+1}) + \xi_t = \Psi'(H_t) \quad (8)$$

Cette équation nous renvoi à l'interprétation néoclassique du comportement de producteur où le coût marginal est égal au bénéfice marginal espéré. Dans cette situation le prix est le seul régulateur de marché. Il est élevé lorsque le niveau de production est faible et il est bas lorsque le niveau de production est élevé. Le revenu des agriculteurs est relativement stable, de telle façon que l'augmentation de la production engendre des prix faibles et les pertes de production sont couvertes par les prix élevés.

En outre, la fonction du coût de production est convexe car l'augmentation de la production nécessite l'utilisation des terres moins productives et elle est iso-élastique¹.

Nous avons :

$$\Psi(H) = h \frac{H^{1+\mu}}{1+\mu} \quad (9)$$

Où, $h > 0$ est un paramètre d'échelle et $\mu \geq 0$ est l'inverse de l'élasticité de l'offre.

Avec ce modèle, les agriculteurs sont confrontés à deux principales contraintes qui aboutissent souvent au même problème de déséquilibre de marché, à savoir : l'augmentation des coûts et le risque de la chute des prix.

Lorsqu'une partie des coûts de production est couverte par les subventions, les agriculteurs ont tendance à augmenter leur niveau de production par l'extension des superficies emblavées. Ce qui engendrera des frais et des investissements supplémentaires à amortir. Comme le rendement des parcelles nouvellement intégrées est faible (elles sont moins fertiles que les parcelles traditionnellement utilisées) l'augmentation de la production marginale ne sera pas proportionnelle au coût marginal (formule : 9), ce qui engendrera une augmentation des coûts de production.

Cette situation n'est pas bénéfique pour les agriculteurs car la demande en produits de bases est rigide. Autrement dit, elle n'est pas proportionnelle à l'augmentation des coûts de production assumés par les agriculteurs (Gilbert, 2008 ; Mitra et Boussard, 2011). Dans ces conditions le revenu des producteurs est compromis, ainsi le stockage de régulation est très recommandé pour absorber le surapprovisionnement de marché.

1.2.4. L'équilibre fonctionnel

Selon Gouel (2013a), au début de chaque campagne, le modèle d'équilibre est défini par les trois variables : les quantités emblavées en « t-1 », les quantités récoltées en « t » et les quantités stockées en « t-1 ».

¹ Les niveaux de production varient mutuellement au même rythme que les coûts.

Le cas de stockage de la pomme de terre en Algérie est un peu différent car les pouvoirs publics, depuis la saison 2008, incitent les stockeurs à constituer, au profit de l'Etat, des stocks de régulation en contrepartie d'une prime de stockage. De ce fait, les quantités stockées en « t-1 » sont constituées par des quantités stockées dans le cadre du dispositif de régulation Syrpalac (stock de régulation¹) (S_t^S) et des quantités stockées hors dispositif Syrpalac S_t^L . Nous estimons que la détérioration subie par le stockage de régulation est relativement la même que celle subie par les stocks hors dispositif de régulation. Ces trois variables peuvent être combinées dans une seule variable « disponibilité : A_t ».

$$A_t = H_{t-1}\epsilon_t + \delta(S_{t-1}^L + S_{t-1}^S) \quad (10)$$

Comme le revenu est considéré comme constant, la demande est fonction seulement de prix. L'équilibre de marché peut être reformulé comme suit :

$$A_t = D(P_t) + S_t^L + S_t^S \quad (11)$$

Dans le cas de l'absence d'une politique de régulation $S_t^S = \xi = 0$, l'équilibre de marché est formulé par un ensemble de fonctions définissant : la production H_A , la quantité à stocker $S(A)$ et le prix $P(A)$ en situation A (Gouel, 2013a).

1.3. L'approche optimale

A chaque début de campagne, les agriculteurs et les stockeurs, sur la base de leur espérance de gain, décident des quantités à produire et des quantités à stocker (Mitra et Boussard, 2011). De son côté l'Etat en tant que régulateur de l'économie décide des quantités à stocker dans le cadre du dispositif Syrpalac.

Etant donné que la raison d'être du dispositif Syrpalac est la protection du pouvoir d'achat des consommateurs sans nuire aux revenus des opérateurs économiques. Autrement dit, à travers le dispositif de régulation Syrpalac les pouvoirs publics veulent optimiser la fonction de bien-être de la collectivité.

1.3.1. La fonction de bien-être social

En utilisant le modèle de l'équilibre partiel sur le marché de la pomme de terre de consommation, la fonction de bien-être social en temps « t » est présentée par la formule (12) (Gouel, 2013a) :

$$W_t = v(P_t, Y) + w_H [P_t H_{t-1}\epsilon_t + \xi_t H_t - \Psi(H_t)] + w_G [\delta P_{t+1} (S_{t-1}^S + S_{t-1}^L) + nyk S_t^S - (P_t + nk)(S_t^L + S_t^S)] - w_C Cost \quad (12)$$

Où $v(P_t, Y)$ est la fonction d'utilité des consommateurs, Y est le revenu des consommateurs supposé fixe. w_H , w_G et w_C sont les pondérations des bien-être des revenus des producteurs, de ceux des stockeurs et des coûts fiscaux, respectivement.

Etant donné que le marché de la pomme de terre est complètement libéralisé, les pouvoirs publics n'ont aucune prise sur les marges des producteurs et des stockeurs, la pondération de leur bien-être

¹ Nous considérons que les stocks de régulation sont aussi des stocks concurrentiels car leur commercialisation subit les mêmes règles que les stocks ordinaires, la seule différence c'est que le déstockage des stocks de régulation est géré par l'ONILEV.

sera donc neutre. De même, l'activité agricole est exonérée d'impôt, les coûts fiscaux sont nuls et la prime de stockage est attribuée sous forme de subvention.

En outre, la production de la pomme de terre de consommation ne bénéficie pas de subvention particulière, nous supposons que le coût de la politique publique se limite à la prime de stockage attribuée par unité stockée et par mois : $n\gamma k S_t^s$.

Sur cette base, nous avons réadapté la formule (12) pour qu'elle soit conforme au marché algérien de la pomme de terre de consommation. Elle est reformulée de la manière suivante :

$$W_t = v(P_t, Y) + [P_t H_{t-1} \epsilon_t - \Psi(H_t)] + [\delta P_{t+1} (S_{t-1}^s + S_{t-1}^l) + n\gamma k S_t^s - (P_t + nk)(S_t^l + S_t^s)] \quad (12')$$

De la fonction (10), en peut introduire la variable disponibilité dans l'équation de bien-être global, on aura donc :

$$W_t = \underbrace{v(P_t, Y)}_{\substack{\text{Surplus} \\ \text{de} \\ \text{consommateur}}} + \underbrace{[P_t A_t - \Psi(H_t)]}_{\substack{\text{Surplus} \\ \text{de} \\ \text{producteur}}} + \underbrace{[\delta P_{t+1} (S_{t-1}^s + S_{t-1}^l) + n\gamma k S_t^s - (P_t + nk)(S_t^l + S_t^s)]}_{\substack{\text{Surplus} \\ \text{de} \\ \text{stockeur}}} \quad (13)$$

Sachant que, depuis 2016, seulement les producteurs – stockeurs sont autorisés à participer à la constitution des stocks de régulation. Nous pouvons donc simplifier la formule (13) :

$$W_t = \underbrace{v(P_t, Y)}_{\substack{\text{Surplus} \\ \text{de} \\ \text{consommateur}}} + \underbrace{[P_t A_t + n\gamma k S_t^s - nk(S_t^l + S_t^s) - \Psi(H_t)]}_{\substack{\text{Surplus} \\ \text{de} \\ \text{producteur - stockeur}}} \quad (13')$$

1.3.2. L'optimisation du problème

L'objectif des pouvoirs publics est de maximiser le bien-être espéré des consommateurs et des producteurs-stockeurs, sous la double contrainte de l'implication effective des établissements producteurs – stockeurs de la pomme de terre dans la constitution des stocks de régulation et de l'équilibre de l'offre et de la demande.

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{v(P_t, Y) + [P_t A_t + n\gamma k S_t^s - nk(S_t^l + S_t^s) - \Psi(H_t)]\} \quad (14)$$

Néanmoins, les stockeurs n'ont pas d'intérêt à stocker lorsque les conditions de premier ordre des inéquations (6) ne sont pas validées. Cette contrainte n'apparaît pas dans la formule (14), Gouel, (2013a) l'a introduite comme une variable d'écart positive ϕ , tel que :

$$\phi_t = \Psi(H_t) + nk - \beta \delta E_t(P_{t+1}) \quad (15)$$

$$S_t^G \phi_t = 0 \quad (16)$$

ϕ désigne la perte marginale de stockage et β le facteur d'actualisation. Dans le cas où $\phi_t > 0$, la constitution des stocks entraîne une perte en espérance de bénéfice, il n'y aura pas de stockage de régulation privé sans une prime de stockage. Si $\phi_t = 0$ l'arbitrage sur les quantités à stocker se fera sur la base des disponibilités précédentes A_{t-1} .

En utilisant les équations (10), (11), (15) et (16) comme contraintes au problème de maximisation, nous introduisons les multiplicateurs de Lagrange correspondants et nous appliquons la loi des espérances itérées. L'optimisation dynamique du problème (équation 14), peut être présentée comme suit :

$$\min_{\{\phi_t\}_{t=0}^{\infty}} \max_{\{\Omega_t\}_{t=0}^{\infty}} E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{v(P_t, Y) + P_t A_t + n\gamma k S_t^s - nk(S_t^l + S_t^s) - \Psi(H_t) + \lambda_t[\beta\delta P_{t+1} + \phi_t - \Psi(H_t) - (k - n\gamma)] + \kappa_t S_t^G \phi_t + \chi_t[A_t - D(P_t) - S_t^l - S_t^s] + \xi_t[A_{t+1} + \delta(S_{t+1}^l + S_{t+1}^s) - H_{t+1}^{\epsilon_{t+1}}]\} \quad (17)$$

Avec $\phi_t = \{\lambda_t, \kappa_t, v_t, \chi_t, \xi_t\}$, $\Omega_t = \{S_t^G \geq 0, H_t, P_t, S_t^s \geq 0, \phi_t \geq 0, A_{t+1}\}$ et A_0 est donné.

Sur la base des conditions de premier ordre et de multiples contraintes, (Gouel, 2013a) résume les conditions d'optimisation d'un modèle de stockage dynamique dans le cas d'une économie autosuffisante avec une politique d'incitation au stockage :

$$S_t^s : S_t^s \geq 0 \perp -\Psi(H_t) - \chi_t - nk(1 - \gamma) + \beta\delta E_t(P_{t+1} + \chi_{t+1}) + \kappa_t \phi_t \leq 0 \quad (18)$$

$$S_t^l : S_t^l \geq 0 \perp -\Psi(H_t) - \chi_t - nk + \beta\delta E_t(P_{t+1} + \chi_{t+1}) \leq 0 \quad (19)$$

$$H_t : \beta E_t(\chi_{t+1}^{\epsilon_{t+1}}) - \Psi''(H_t) = 0 \quad (20)$$

$$P_t : v_p(P_t, Y) + D(P_t) - \lambda_t + X_t - \chi_t D'(P_t) = 0 \quad (21)$$

$$\phi_t : \phi_t \geq 0 \perp \lambda_t + \kappa_t S_t^G \leq 0 \quad (22)$$

$$\lambda_t : \phi_t = P_t + nk - \beta\delta E_t(P_{t+1}) \quad (23)$$

$$\kappa_t : S_t^G \phi_t = 0 \quad (24)$$

$$\xi_t : v_t = 0 \quad (25)$$

$$v_t : \beta E_t(P_{t+1}^{\epsilon_{t+1}}) = \Psi'(H_t) \quad (26)$$

$$\chi_t : A_t = D(P_t) + S_t^l + S_t^s \quad (27)$$

$$X_t = \delta\lambda_{t-1} + v_{t-1}^{\epsilon_t} \text{ avec } \lambda_{-1} = v_{-1} = 0 \quad (28)$$

Le système d'équations ci-dessus illustre très bien la nécessité de l'intervention des pouvoirs publics par la constitution des stocks de régulation. L'instauration d'une prime de stockage permet une augmentation des quantités stockées par les établissements privés. Les arbitrages des établissements de stockages privés sont dépendants de la prime d'incitation au stockage de régulation, des coûts de stockage et sur la base des disponibilités historiques (formule 18).

2. Le comportement des stockeurs

Les régulations destinées à améliorer la stabilité des secteurs d'activité économique intègrent des objectifs variés et nécessitent des coordinations entre acteurs dont les logiques de comportement ne sont pas seulement marchandes (Thannberger - Gaillarde et Trommetter, 1998). Par exemple pour maintenir une certaine stabilité des prix et des revenus agricoles et d'éviter leurs conséquences néfastes, il est fortement conseillé de commencer par comprendre les logiques de coordinations existantes entre tous les maillants qui participent à la formation des prix. Ainsi, déceler les arrangements existants entre ces différents acteurs et appréhender leurs différents objectifs respectifs (Araujo Bonjean et Boussard, 1999).

Dans cette section, nous allons utiliser la littérature décrivant les différents types de coordination observés entre les agents économiques dans le cadre de leur activité et dans le cadre de leur relation avec les pouvoirs publics, en présence d'une politique d'incitation à destination des opérateurs économiques.

2.1. Les formes de coordination

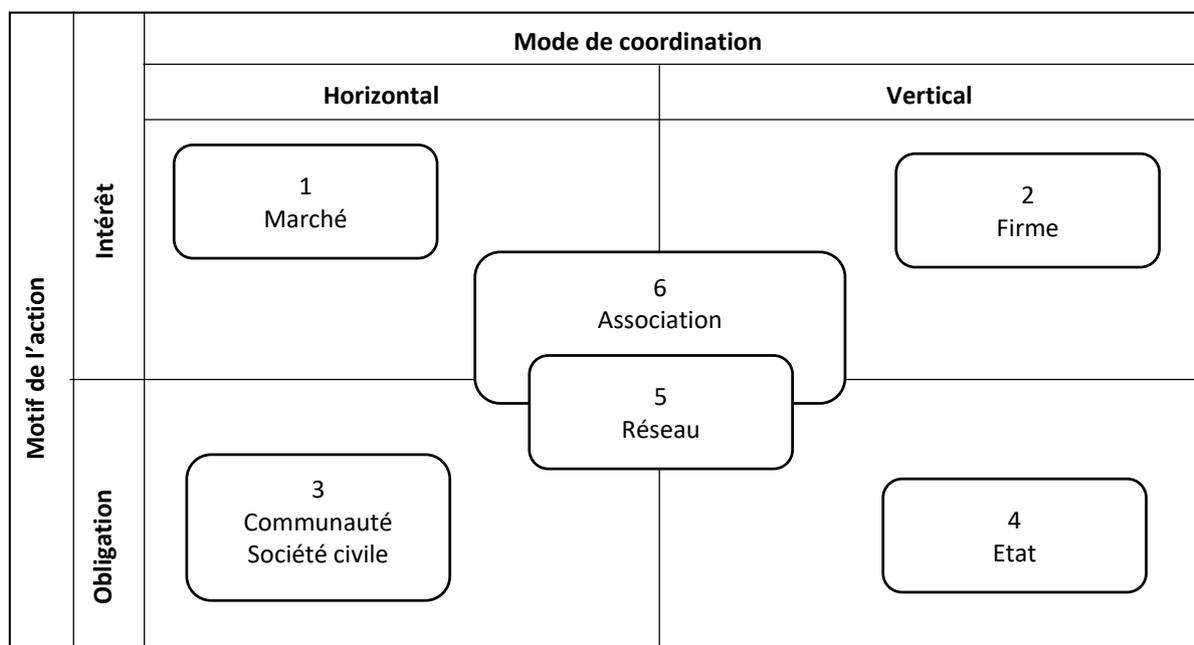
Pour les économistes classiques, l'intervention de l'État est souvent présentée comme un principe de coordination alternatif. Dans la pratique, l'intervention des pouvoirs publics dans l'activité économique entraîne des relations et des coordinations horizontales et verticales (Lacombe *in* Jeanneaux et Perrier-Cornet, 2014). Autours de cette dichotomie marché-État se créent 4 formes intermédiaires de coordination qui servent de support sur le long terme aux transactions (Ménard, 2004).

Les théoriciens de la régulation, qui s'inscrivent dans l'analyse des formes de coordination entre acteurs économiques et institutionnels, indiquent que l'adoption d'une ou plusieurs formes de coordination entre acteurs façonnent le régime de croissance de l'activité économique (Boyer, 2004). D'ailleurs, l'agriculture est considérée comme un champ d'application intéressant, d'autant plus que la logique du marché, c'est-à-dire l'adaptation de la production à la demande, se heurte aux anciennes formes de coordination qui avaient assuré une croissance de la production et un statut aux agriculteurs (Allaire et Boyer, 1995)

Chacune des formes de coordination exige des conditions particulières et manifeste, en général, autant de forces que de faiblesses. Elles sont bâties sur deux principaux critères, à savoir:

- **Le motif de l'action** : soit l'intérêt individuel cher à l'économiste, soit le sentiment d'obligation mis en avant par le sociologue ;
- **Le mode de coordination** : le caractère horizontal et égalitaire versus une composante hiérarchique et inégalitaire de la distribution des pouvoirs.

Le schéma ci-dessous résume les différentes formes de coordinations intermédiaires observées entre agents économiques.



Source : Boyer (2015), page : 117.

Figure III-1 : Les différentes formes de coordination

La firme : c'est un mode de coordination formé par la hiérarchie privée (Boyer, 2015) et il est le style de la grande firme verticalement intégrée. L'histoire longue du capitalisme a permis l'accroissement de ce type de coordination. Toutefois, dans la mesure où les firmes intégratrices ont de grandes dimensions et disposent d'un certain pouvoir, il arrive qu'elles soient en position de permettre un certain niveau de stabilisation des prix (Araujo Bonjean et Boussard, 1999).

La communauté : la communauté est définie par (Agrawal et Gibson, 1999) comme une unité spatiale, caractérisée par une structure sociale homogène, des pratiques normalisées et des objectifs communs. Les communautés rassemblent des départements, des communes, des clans, des villages ou des tribus. Leur atout majeur tient à l'établissement de la confiance, nécessaire dans la plupart des activités économiques, tout particulièrement les transactions marchandes (Boyer, 2015)

Le réseau : correspond à des associations professionnelles, des syndicats, des gouvernements d'intérêts privés, mais aussi à des espaces des relations sociales (famille, groupe, ...) (Boyer, 2015). La coordination en réseau permet l'instauration d'une discipline organisationnelle portant sur la production, la mise sur marché et la commercialisation afin de régulariser les cours et de fixer un prix de session mutualisé sur le marché (Pivot, 1985).

Les associations : Les alliances constituent un mode de coordination qui se maintient par l'accord des parties concernées. Leur intérêt est de partager les incertitudes associées (Boyer, 2015) et d'avoir un effet de levier utile pour atteindre de fortes rentabilités (Cordier et Gohin, 2014).

La prise en considération des formes de coordination entre agents économiques permet de mieux comprendre le fonctionnement des marchés agricoles (Thies et Porche, 2007), de mieux maîtriser les coûts de transaction (Gautié et *al.*, 2005) et leur fournit un appui indispensable à l'organisation efficace de la production et des échanges (Ménard, 2004). La non prise en considération de celles-ci risque de compromettre l'efficacité de toute la politique de stabilisation des prix agricoles (FAO et *al.*, 2011).

2.2. L'aversion au risque

Depuis longtemps, la notion d'aversion pour le risque est au cœur de l'analyse des marchés agricoles (Subervie, 2007). L'hypothèse de l'aversion pour le risque des agents économiques fait l'objet d'un quasi-consensus dans la littérature (Fémenia et Gohin, 2010). De ce point de vue, les établissements de stockage ont une préférence naturelle pour un revenu certain par rapport à un revenu supérieur mais incertain.

Cette aversion pour le risque oblige les opérateurs stockeurs de stocker à un coût marginal supérieur au prix auquel ils anticipent de vendre leur marchandise. Ils vont plutôt décider de stocker à ce prix plus une prime de risque. Ce qui aura pour conséquence la diminution des quantités stockées. Evidemment, l'attitude des opérateurs stockeurs par rapport au risque prix varie selon leurs besoins, leurs moyens financiers et leur aversion pour d'autres aléas (Cordier et *al.*, 2008). D'une manière générale, l'aversion au risque dépend de la richesse de l'établissement de stockage en question (Araujo Bonjean et Boussard, 1999).

Pour parer à la perte de bien-être collectif (voir le point : I.3.1.) engendrée par l'aversion au risque des établissements de stockage, l'objectif principal d'une politique d'incitation au stockage de régulation est d'amener les opérateurs stockeurs à stocker au coût marginal.

2.3. Le problème d'incitation

Le concept scientifique de l'incitation n'est pas de genèse économique, c'est un concept qui est emprunté des sciences voisines à l'économie car la sociologie et la psychologie l'ont utilisé dans l'analyse des relations de travail et des problèmes de l'emploi. En revanche, cette notion a acquis un caractère généralisé et elle est utilisée pratiquement dans tous les secteurs d'activité que ce soit les secteurs économiques ou non économiques (Quiers - Valette, 1978).

Actuellement plusieurs entités publiques et privées utilisent cette notion d'incitation pour exprimer l'amélioration de leurs performances globales (Grant, 2016). Elle est utilisée dans le cadre des politiques publiques pour améliorer l'implication effective des acteurs (Bureau et Mougeot, 2007), dans le secteur de l'éducation pour exprimer l'amélioration du niveau académique des apprenants (Jalava, *et al.* 2015) et des enseignants (Larré et Plassard, 2008), dans le management des entreprises et l'entrepreneuriat (Cohendet et Gaffard, 2012) et dans l'économie de l'environnement (Rode *et al.*, 2015).

Le problème des incitations se pose dans plusieurs contextes économiques, d'une manière simple « le problème des incitations concerne les règles du comportement rationnel, prescrites et conçues à destination des agents économiques pour atteindre un objectif de bien être global » (Groves et Loeb, 1975).

En ce qui concerne le secteur agricole cette notion n'est utilisée que pour révéler les instruments des politiques agricoles qui servent à l'incitation des opérateurs pour aller dans le sens des objectifs communs de la collectivité. Et souvent dans le cadre des contrats d'agence qui s'établissent entre les pouvoirs publics et les agriculteurs (Thannberger - Gaillarde et Trommetter, 1998).

Etant donné que la constitution des stocks de régulation de la pomme de terre de consommation est assurée par des opérateurs économiques, et ces derniers auraient naturellement des objectifs différents des objectifs des pouvoirs publics, le problème d'incitation réside alors dans l'identification d'un panier d'incitations conforme aux attentes et aux objectifs de ces opérateurs économiques afin qu'ils aillent dans le sens de l'intérêt commun de la collectivité (Bureau et Mougeot, 2007).

En effet, le dispositif de régulation est confronté à différents acteurs dont les objectifs ne sont pas convergents et peuvent même être contradictoires. Par exemple, les établissements stockeurs privés ont un objectif de maximisation de leur profil et/ou de maximisation de leur fonction d'utilité alors que les établissements stockeurs publics ont, en plus de la recherche d'un bénéfice, l'obligation de l'application de la politique de l'Etat en vigueur concernant les produits de large consommation. Les pouvoirs publics, quant à eux, veillent à ce que le prix de la pomme de terre soit maintenu dans un intervalle qui assure une marge bénéficiaire descendante aux agriculteurs sans pour autant nuire au pouvoir d'achat des consommateurs.

Le contrat entre les pouvoirs publics et les opérateurs stockeurs doit donc définir des pratiques susceptibles d'être efficaces relativement à l'objectif tracé. Dans le cas contraire les établissements de stockage détiennent la liberté d'adhérer ou pas dans le dispositif Syrpalac. Selon leurs caractéristiques intrinsèques et extrinsèques, ils effectuent des arbitrages qui ne vont pas systématiquement dans le sens voulu par les pouvoirs publics.

2.3.1. La compatibilité des incitations

La littérature agricole est très riche en instruments d'incitations, en raison de la spécificité du monde agricole et l'effet de ses pratiques sur l'alimentation et la santé humaines et sur l'environnement

(Lacombe et Napoléone, 2013). Ce qui pousse les pouvoirs publics à concevoir et à gérer des compromis entre les différents acteurs. Ainsi ils mettent en place des mécanismes qui servent, les politiques : de production et de commercialisation des produits agricoles (Galtier et al., 2012), de l'environnement et du développement durable (Thannberger-Gaillarde et Trommetter, 1998), des régimes fonciers (Wu et Brorsen, 1995), d'irrigation et d'économie de l'eau (Imache et al., 2007), du soutien et du financement agricoles (Butault, 2004) et des transferts technologiques et de vulgarisations agricoles (Qamar, 2007).

En ce qui concerne les politiques de régulation des prix agricoles par le stockage, elles ont bénéficié d'une attention particulière. Notamment par les travaux de Deaton et Laroque (1996) et ceux de Wright et Williams (1982) à la fin des années 1970 et le début des années 1990, qui ont démontré que la présence des stocks de régulation est fortement corrélée avec la moyenne et la variance des prix de la campagne suivante. Lowry, et al. (1987) ont démontré que les subventions au stockage de régulation permettent non seulement une relative stabilisation des prix mais aussi l'amélioration sur le long terme des revenus des agriculteurs.

Dans ce contexte, les économistes agricoles, sachant que les objectifs des opérateurs privés sont souvent différents des objectifs des pouvoirs publics (Daviron et al., 2011), soutiennent la thèse qui consiste à aligner les objectifs des établissements de stockage aux objectifs de la collectivité à travers des incitations conformes à leurs attentes (Pouch, 2002).

Les stocks de régulation sont constitués par des opérateurs économiques, ces derniers n'adhèrent dans le dispositif de régulation que si les incitations attribuées par les pouvoirs publics, dans le cadre de la politique de régulation, sont compatibles avec leurs intérêts personnels et avec les intérêts de groupe auquel ils appartiennent (Laffont, 2006).

La réussite d'une politique de régulation est donc dépendante de la définition des incitations compatibles aux objectifs des opérateurs économiques. Dans le cas contraire, ils ne manifesteront aucun intérêt à respecter les règles instaurées par le dispositif, ils auront plutôt tendance à enfreindre les règles en utilisant l'asymétrie de l'information en leur possession (Groves et Loeb, 1975).

A travers les propositions de Laffont (2006) et de Groves et Loeb (1975), on comprend que la définition des motivations individuelles des établissements de stockage doit être complétée par une prise en compte des motivations collectives explicites (Faure-Grimaud et Martimort, 2005). D'où, la nécessité de distinguer entre les motivations intrinsèques et les motivations extrinsèques des établissements de stockage (Jalava et al., 2015), les motivations intrinsèques relèvent des motivations des établissements de stockage eux-mêmes alors que les motivations extrinsèques proviennent des facteurs externes aux établissements de stockage (Frey, 1997; Ryan et Deci, 2000).

Nous déduisons que la nature de la relation entre les pouvoirs publics et les établissements de stockage est très complexe. Elle ne se limite pas à une simple relation d'agence « Principal – Agent » où l'Etat est le principal et les établissements de stockage sont « l'Agent », il peut y exister des interactions entre des groupes d'établissements de stockage (Laffont et Meleu, 1997). Ces interactions risquent d'influencer les décisions d'implication de certains établissements dans la constitution des stocks de régulation.

En plus de la question des incitations, les mécanismes incitatifs doivent résoudre les conflits d'intérêts entre l'organisation et ses membres et entre l'organisation et un certain nombre de groupes dont l'existence et les frontières sont difficiles à distinguer (Faure-Grimaud et Martimort, 2005) et dont les

logiques de comportement ne sont pas seulement marchandes (Thannberger - Gaillarde et Trommetter, 1998).

2.3.2. Les mécanismes d'incitation

Il est communément admis que sans incitations appropriées de la part des pouvoirs publics, les établissements de stockage privés ne participeront pas à la constitution des stocks de régulation (Crew et Parker, 2006). En effet, Peck (1977) a démontré que la demande en stockage de régulation des opérateurs privés est totalement adaptée au niveau et à la qualité des incitations attribuées par les pouvoirs publics.

Vue l'importance des stocks privés dans la gestion des fluctuations des prix agricoles, notamment en matière de réduction des coûts des dispositifs publics de stockage (Gouel, 2013b) et en matière de régulation des volumes de produit sur le marché (Wright, 2001), la littérature distingue deux grandes catégories d'incitations à destination des établissements de stockage privés, à savoir : des incitations marchandes (monétaires) et des incitations non – marchandes.

A. Les incitations monétaires

Les incitations monétaires concernent toutes les aides financières directes à destination des établissements de stockage privés pour l'amélioration de leur implication dans la constitution des stocks de régulation.

Elles sont représentées par :

- **Les subventions au stockage de régulation** : des primes au stockage et à l'investissement sont attribuées pour inciter les opérateurs privés à participer à la constitution des stocks de régulation et pour éviter leur éviction en présence des stocks publics (Gouel, 2013b; Williams et Wright, 1991), dans la pratique ce type d'incitation a été utilisé en Inde pour le stockage de la pomme de terre pendant les années 1960 – 1990 (Fuglie et al., 1997).
- **La fixation d'un prix plancher** : pourvu qu'il ne soit pas trop élevé¹, la fixation d'un prix plancher attribue aux stockeurs privés une assurance à la commercialisation et à l'investissement. A travers la fixation d'un prix plancher sur le riz, l'Indonésie a pu augmenter sa production et a pu se protéger des fluctuations internationales des prix (Timmer, 2004).
- **La facilitation de l'accès aux crédits** : elle peut contribuer à la stimulation des investissements (Dorward et al., 2004) et de ce fait à l'accroissement de la sécurité alimentaire sur le long terme. Les crédits sont attribués aux établissements de stockage pour faire face aux différentes charges afférentes au stockage de régulation (tels que : l'achat de la marchandise à stocker, les assurances, ...) et pour les aider à réagir face à une baisse de leur revenu (Galtier et al., 2012). Ils concernent aussi les crédits d'investissement à des taux préférentiels pour la création et/ou l'extension des capacités de stockage (Poulton et al., 2012).

Il est à noter que les incitations financière, ci-dessus, doivent être fixées à des niveaux réalistes contenu des coûts de production, de stockage et de pouvoir d'achat des consommateurs (Galtier et al., 2012).

¹ Le prix plancher est généralement établi sur la base d'une concertation entre les différents intervenants de la filière. Exemple de la régulation des prix du riz à Madagascar (David-Benz et al., 2014).

B. Les incitations non – marchandes

Les incitations non marchandes concernent toutes les infrastructures ou les services destinés à développer l'activité de stockage de régulation. Sans être exhaustif, nous pouvons citer la sensibilisation à la création d'entrepôts de stockage dans les zones à fort potentiel, les infrastructures de commerce et des marchés, la mise en place des dispositifs de conseil technique et de formation (Ayel et *al.*, 2013), les systèmes d'informations efficaces (FAO et *al.*, 2011) et l'adoption et le transfert des nouvelles technologies (FAO, 2011).

En outre, l'implication des établissements de stockage privés dans la constitution des stocks de régulation prend une importance particulière, dans la mesure où la stabilité des prix agricoles à la consommation est considérée comme une action civique d'intérêt général. D'où la prise de conscience de certains établissements à s'impliquer dans les politiques publiques de régulation des prix.

2.3.3. Les mécanismes de contrôle

A travers leur participation à la constitution des stocks de régulation, les stockeurs privés contribuent à éviter la diminution des prix mais ne contribuent pas vraiment à éviter la flambée des prix (Jayne et *al.*, 2002). Ils peuvent même aggraver la flambée des prix par la spéculation et/ou la non mise sur le marché de leur marchandise stockée, particulièrement lorsque les quantités stockées sont faibles (Ayel et *al.*, 2013).

Dans ce contexte, l'Etat, en tant que régulateur des marchés agricoles, accompagne les mécanismes d'incitation au stockage de régulation par des instruments de contrôle permettant d'éviter la hausse exagérée des prix afin de protéger le pouvoir d'achat des consommateurs, sans pour autant inhiber l'activité des stockeurs privés. Le mécanisme de contrôle ne doit pas être coercitif, au contraire il doit être un moyen d'améliorer l'efficacité de la politique de régulation (Alchian et Demsetz, 1972).

Pour cela, la plupart des pays combinent entre le stockage public, la fixation d'une fourchette des prix et les instruments de régulation du commerce extérieur.

Le stockage public : la présence du stockage public limite les actions spéculatives des stockeurs privés (Miranda et Helmlinger, 1988) et permet un prix d'équilibre proche de prix plancher (Wright, 2012). Ce qui risque de provoquer l'éviction du stockage privé. En revanche, l'expérience a montré que les dispositifs de stockage publics de régulation avaient seulement pour objectif de stabiliser les prix aux producteurs sur le marché domestique (Ayel et *al.*, 2013). Les pouvoirs publics n'ont donc aucun intérêt à dissuader le stockage privé de régulation.

Le prix plafond : suffisamment élevé, le prix plafond d'intervention maintient les prix à la consommation dans une fourchette raisonnable et protège les consommateurs des flambées extrêmes des prix (Wright, 2012). Cet instrument de contrôle est appliqué dans plusieurs pays : en Indonésie sur les prix du riz (Galtier et *al.*, 2012), en Inde sur le blé et le riz (Jha et Srinivasan, 1999), au Chili sur les oléagineux (Abbott, 2010) et en Côte d'Ivoire sur le cacao (Swaray, 2011).

La régulation par le commerce extérieur : dans les économies ouvertes la régulation par le commerce extérieur est souvent complémentaire à la politique de régulation par le stockage (Ayel et *al.*, 2013; Williams et Wright, 1991). Dans le cas d'une tendance haussière des prix, due à la faiblesse des stocks domestiques et/ou au comportement spéculatif des stockeurs privés, les pouvoirs publics utilisent alors le mécanisme d'importation pour combler le déficit temporel de l'offre. Ce mécanisme est seulement efficace lorsque le prix domestique est supérieur au prix international majoré des coûts de transfert de la marchandise importée (Gérard et *al.*, 2013).

Conclusion du chapitre 3

L'implication des établissements de stockage dans les politiques de régulation des prix agricoles par le stockage a des avantages avérés sur le bien-être de la collectivité. Néanmoins, cette implication ne peut être effective que par la mise en place d'un mécanisme d'incitation qui prend en considération les attentes et les objectifs des établissements de stockage et des groupes auxquels ils appartiennent.

Suivant les caractéristiques intrinsèques et extrinsèques des établissements de stockage, la littérature issue de l'économie publique propose une large panoplie d'instruments d'incitations. Ces incitations peuvent être d'origines marchandes, tels que les subventions au stockage, la fixation d'un prix plancher ou bien la facilitation d'accès au crédit. Comme elles peuvent être d'origine non – marchandes, telles que les journées de sensibilisation et de formation ayant trait à la constitution des stocks de régulation et la modernisation des entrepôts de stockage.

Ainsi, l'expérience a montré que la capacité des politiques de régulation à limiter l'instabilité des prix est tributaire de la définition des incitations à destination des opérateurs économiques et des conditions de leur mise en œuvre. Et elle suggère aux pouvoirs publics de combiner entre plusieurs instruments de régulation, afin de limiter les fluctuations conjoncturelles caractéristiques des marchés agricoles.

Conclusion de la partie I

Les marchés agricoles sont caractérisés par des fluctuations structurelles des prix. Ces fluctuations sont dues principalement aux caractéristiques de l'offre et de la demande des produits agricoles de base, à savoir : la loi d'Engel, les erreurs d'anticipation et le phénomène de Cobweb. Elles peuvent résulter également des facteurs exogènes, tels que : les aléas climatiques, les crises politicoéconomiques, le faible niveau des stocks et les instabilités transmises par d'autres marchés non agricoles (particulièrement le marché pétrolier).

La régulation des marchés agricoles est devenue alors une nécessité absolue, surtout depuis la crise des années 2006-2008, dénommée la crise de la faim. En effet, plusieurs pays en développement ont mis en place des politiques de régulation des marchés agricoles ayant deux principaux objectifs : la stabilité des prix agricoles jugés stratégiques et l'assurance d'un revenu décent aux opérateurs économiques.

En ce qui concerne la gestion des instabilités des prix des produits agricoles de base par le stockage de régulation, l'implication des opérateurs stockeurs dans la constitution des stocks de régulation apporte un avantage avéré pour le bien-être de la collectivité. En revanche, l'implication des opérateurs stockeurs ne peut être effective sans la définition et la mise en place, par les pouvoirs publics, d'un panel d'incitations conforme à leurs objectifs et à leurs attentes.

Partie II : Partie pratique

*Le dispositif de régulation, mesure de l'instabilité
des prix et comportement des opérateurs
stockeurs.*

Partie II : Le dispositif de régulation, mesure de l'instabilité des prix et comportement des opérateurs stockeurs.

Introduction de la partie II

La surproduction de la pomme de terre en saison 2008 a provoqué l'effondrement des prix sur le marché national et a mis les producteurs de la pomme de terre dans une situation très difficile. Sous la pression des agriculteurs, qui vendaient à perte leur production, le gouvernement a consacré un conseil interministériel restreint à la question¹. Il a décidé de créer une demande supplémentaire à travers l'achat directe auprès des agriculteurs d'une quantité de 150 mille tonnes dans le cadre d'un nouveau dispositif de régulation des produits de large consommation « Syrpalac ». Depuis, le dispositif Syrpalac est reconduit chaque année et considéré comme étant le fer de lance de la politique de renouveau rural et agricole.

En revanche, le dispositif Syrpalac a été créé dans des conditions de crise. Depuis sa création, il a subi plusieurs modifications sans pour autant s'intéresser directement aux établissements de stockage qui sont la plaque tournante dans la constitution des stocks de régulation. C'est d'ailleurs l'originalité de cette thèse qui propose une étude détaillée sur le comportement des établissements de stockage qui contribuent à la constitution des stocks de régulation dans le cadre du dispositif Syrpalac.

Dans cette partie, considérée comme une partie empirique, nous avons apporté des éléments de réponses à notre problématique de départ qui se veut une contribution à l'amélioration éventuelle du dispositif de régulation des prix de la pomme de terre de consommation.

Dans le chapitre 4, nous avons présenté le dispositif de régulation des prix de la pomme de terre de consommation « Syrpalac », les conditions de sa mise en place, sa raison d'être et ses objectifs. Dans le but d'analyser les apports du dispositif Syrpalac en matière de stabilisation des prix de la pomme de terre de consommation, nous avons mesuré la volatilité des prix de la pomme de terre de

¹ Le soir d'Algérie 10 – 07 – 2008, page 3.

consommation sur deux périodes : la période d'avant la mise en place du dispositif Syrpalac et la période datant depuis la mise en place du dispositif Syrpalac. Pour cela nous avons utilisé le coefficient de variation (CV) des prix, l'indice de volatilité non-conditionnelle de la variation des rendements (r) ainsi qu'une estimation conditionnelle des fluctuations par le modèle GARCH.

Dans le chapitre 5, après un rappel de notre méthodologie et des outils utilisés dans la collecte des données qualitatives et quantitatives, nous avons présenté les caractéristiques de l'échantillon enquêté et de la zone d'étude choisie. Par la suite, nous avons analysé les apports du dispositif Syrpalac en matière de modernisation des pratiques de stockage de la pomme de terre de consommation par les établissements de stockage enquêtés, notamment en matière des techniques de stockage, le choix de la marchandise stockée et la qualité de production.

En se basant sur les données de l'enquête, nous avons présenté une étude statistique détaillée liée au comportement des opérateurs stockeurs impliqués dans la constitution des stocks de régulation. Nous avons commencé par l'analyse des formes de coordination adoptées par les opérateurs stockeurs et leurs motifs d'action. Par la suite, nous nous sommes intéressés à la qualité des interactions existantes entre les opérateurs stockeurs et les pouvoirs publics et entre les opérateurs stockeurs eux-mêmes.

Etant donné qu'en théorie, l'attribution d'une prime d'incitation au stockage de régulation, à destination des opérateurs stockeurs privés, améliore le bien-être global de la collectivité, nous avons analysé sa perception par les établissements de stockage enquêtés. Nous avons aussi analysé leur perception des incitations non financières que l'Etat leur attribue dans le cadre du dispositif Syrpalac. Nous avons terminé ce chapitre par la présentation des besoins et des attentes des établissements de stockage en utilisant la matrice ABCD.

Enfin, le chapitre 6 est consacré à l'exploration des facteurs déterminant l'implication des opérateurs stockeurs dans la constitution des stocks de régulation. A l'aide des méthodes LASSO (*Least Absolute Shrinkage and Selection Operator*) et pas à pas (*Stepwise*), nous avons sélectionné les facteurs susceptibles d'impacter la décision d'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac. Afin de tester la robustesse de nos résultats, nous avons estimé les paramètres des facteurs sélectionnés par la méthode des moindres carrés ordinaires (modèle de probabilité linéaire), le logarithme du maximum de vraisemblance (Logit) et la méthode de pénalisation des paramètres de la norme ℓ_1 (régression LASSO).

Chapitre 4 : Le dispositif Syrpalac

*Présentation et effet sur l'instabilité des prix de la
pomme de terre de consommation*

IV. Chapitre 4 : Le dispositif de régulation Syrpalac et son effet sur l'instabilité des prix de la pomme de terre de consommation

Introduction du chapitre 4

La production de la pomme de terre en saison 2008 était exceptionnellement élevée, de telle sorte que les flux de production n'ont pas pu être absorbés par le traditionnel circuit de distribution. Cette surproduction a généré une forte chute des prix. Ce qui a provoqué un grand désarroi auprès des agriculteurs, principalement dans les wilayas de Bouira et de Ain Defla où le phénomène était connu sous le nom de la malédiction de la surproduction¹.

Les prix des fruits et légumes étant librement déterminés par l'équilibre de l'offre et de la demande, les pouvoirs publics n'avaient aucune structure qui leur permettait d'intervenir sur le marché. Suite aux réclamations intensives des agriculteurs, les pouvoirs publics étaient dans l'obligation d'intervenir pour rétablir les prix sur le marché. Ils ont alors créé un dispositif de régulation dénommé le Système de Régulation des Produits de Large Consommation (SYRPALAC) qui est pris en charge sur le Fonds National de Régulation de la Production Agricole (FNRPA) en matière de frais et marges inhérents².

L'intervention des pouvoirs publics, en tant que régulateur de l'économie, était soldée par le stockage d'environ 150 mille tonnes au niveau des chambres froides de l'entreprises nationale « SGP PRODA »

¹ Le soir d'Algérie du 10 / 07/ 2008 page 3 « Pomme de terre la malédiction de la surproduction ».

² Décision n°498 du 13 août 2008 portant mise en place du dispositif d'intervention dénommé système de régulation des produits agricoles de large consommation (SYRPALAC) et prise en charge sur le fonds national de régulation de la production agricole (FNRPA) des frais et marges inhérents.

et chez les opérateurs stockeurs privés qui répondaient au cahier de charges établi par le ministère de l'agriculture. Il est à noter qu'au départ, l'opération de stockage était gérée directement par le ministère de l'agriculture et du développement rural ainsi que ses structures administratives au niveau local (DSA).

Ce chapitre est divisé en 4 sections, dans la première et la deuxième section nous nous sommes intéressés au dispositif Syrpalac, où nous avons abordé les conditions de sa création, ses objectifs et les modifications qu'il a subies depuis sa mise en place en 2008. Dans la troisième section, nous allons présenter quelques indicateurs d'évaluation, notamment ceux liés au fonctionnement du dispositif Syrpalac.

Dans la quatrième section, et dans le but de déceler l'effet de l'action publique sur l'instabilité des prix de la pomme de terre de consommation, nous avons analysé les fluctuations des prix de la pomme de terre de consommation en deux temps : la période d'avant le dispositif Syrpalac et la période depuis la mise en place du dispositif Syrpalac. Les données utilisées sont celles communiquées par le ministère de l'agriculture du développement rural et de la pêche (MADRP) pour les prix courants et celles de l'office national des statistiques (ONS) pour l'évolution indiciaire. Pour cela nous avons utilisé le coefficient de variation (CV) des prix, la volatilité non-conditionnelle des rendements (r) et la variance conditionnelle (estimateurs GARCH(1,1)).

1. Les objectifs du dispositif Syrpalac

Le système de régulation des produits agricoles de large consommation « Syrpalac » est un ensemble d'actions publiques mises en place par le ministère de l'agriculture, du développement rural et de la pêche (MADRP) afin de réguler le marché de la pomme de terre de consommation. Le Syrpalac a été créé suite à la décision ministérielle n°498 du 13 août 2008.

Le principal objectif du dispositif Syrpalac était d'absorber l'offre excédentaire engendrée par la surproduction de la saison 2008. Par la suite, et avec les bons résultats constatés, ce dispositif est devenu le fer de lance de la politique de renouveau de l'économie agricole et rurale. Le dispositif Syrpalac est alors reconduit chaque année, depuis 2008, et a pour but la préservation des revenus des agriculteurs et la relative stabilité des prix de la pomme de terre à la consommation¹.

Dans ce contexte, le dispositif Syrpalac ajuste intra – annuellement l'offre de la pomme de terre à sa demande. Ceci se résume en la constitution des stocks de régulation en période de forte production (campagnes saison et arrière – saison), en créant une demande supplémentaire afin de garder les prix au – dessus d'un prix minimum et de ce fait assurer un revenu décent aux agriculteurs. Les stocks de régulation sont remis sur le marché en période de faible production (période de soudure), en créant une offre supplémentaire afin d'éviter les hausses extrêmes des prix et de protéger le pouvoir d'achat des consommateurs.

¹ <http://www.minagri.dz/syrpalac.html>

2. Le mécanisme de fonctionnement

La création du dispositif de régulation Syrpalac s'est déroulée dans des conditions de crise et de pression sur les prix de la pomme de terre de consommation, son application est faite dans la précipitation sans avoir suffisamment d'informations sur l'activité de stockage de la pomme de terre de consommation ni d'ailleurs sur les capacités de stockage existantes¹. Alors, plusieurs paramètres ont été omis.

Bien que son principe général soit resté le même, le fonctionnement du dispositif Syrpalac a été revu plusieurs fois. Les pouvoirs publics apportent des modifications sur le dispositif Syrpalac pratiquement chaque année. Ceci se fait suivant l'estimation de l'offre existante et selon les conditions de marché.

Selon un cadre du ministère de l'agriculture, qui a participé à la mise en place du dispositif Syrpalac², « Le système de régulation est abordé d'une manière très théorique, le principe de stockage est bon mais nous n'avons pas pris suffisamment de temps pour comprendre le fonctionnement de la filière pomme de terre ».

Le schéma ci-dessous résume les principales phases de gestion du dispositif Syrpalac :



Source : Elaboré par l'auteur.

Figure IV-1 : Les différentes phases de gestion du dispositif Syrpalac

Comme le montre la figure n° IV-1, le dispositif de régulation Syrpalac a subi, depuis sa création trois modifications majeures. On avait, en 2008, une gestion administrative pure, elle est assurée directement par le ministère de l'agriculture et ses structures au niveau de chaque wilaya. Par la suite la gestion a été cédée à la SGP PRODA en collaboration avec les services agricoles pour la période 2009 – 2012, mais avec un droit de regard de la part du ministère de l'agriculture. Depuis la campagne 2012/2013, c'est l'Office National Interprofessionnel des Légumes et Viandes (ONILEV) qui assure la gestion et la mise en place du dispositif Syrpalac sous la tutelle du ministère de l'agriculture.

¹ Entretien avec le sous-directeur de la régulation du ministère de l'agriculture et le PDG de la société CAZEL.

² Résultat de l'étude qualitative.

2.1. La gestion administrative

Lors de sa création, le dispositif Syrpalac était piloté directement par le ministère de l'agriculture et il comprenait plusieurs incitations. Il y a eu des incitations administratives, financières, organisationnelles et techniques.

2.1.1. Les incitations d'ordre administratif

Dans le cadre du dispositif Syrpalac, un ensemble de mesures administratives a été mis en place. Elles se résument à l'établissement des contrats de stockage avec les opérateurs économiques qui répondent aux conditions fixées par les pouvoirs publics et aux procédures de paiement des incitations financières.

Les services agricoles gèrent au jour le jour la situation des opérateurs économiques adhérant dans le dispositif Syrpalac. Ils dirigeaient tout le processus de stockage de régulation depuis l'établissement de la demande d'adhésion par les opérateurs stockeurs jusqu'au déstockage de la marchandise stockée¹.

A. Les procédures de paiement

Les paiements des frais et marges, cités ci-dessus, se fait suite à une décision émanant de la direction des services agricoles (DSA) de la wilaya concernée. Ils sont assurés par la caisse nationale de la mutualité agricole (CNMA), à travers ses caisses régionales territorialement compétentes.

B. Les contrats de stockage

Dans le cadre de la pérennité du dispositif Syrpalac, dès sa mise en place, les pouvoirs publics ont voulu impliqué les opérateurs économiques des secteurs privé et public. Un appel a été lancé à tous les professionnels ayant pour activité le stockage des produits agricoles et aux agriculteurs disposants des entrepôts frigorifiques.

Le contrat d'adhésion dans le dispositif de régulation suit une chronologie d'opérations individualisées et spécifique à chaque opérateur.

L'opérateur ayant la volonté de participer à la constitution des stocks de régulation dans le cadre du dispositif Syrpalac est appelé à signer :

- Une convention cadre avec la DSA concernée ;
- Un cahier de charges relatif aux conditions techniques de stockage de la pomme de terre de consommation ;
- Un engagement notarié déclarant, son intégration au système national de régulation de la pomme de terre de consommation « Syrpalac ».

2.1.2. Les incitations d'ordre financier

Les incitations d'ordre financier attribuées dans le cadre du dispositif Syrpalac étaient multiples, elles sont représentées par :

¹ Entretien avec le SOPAT (chef Service d'Organisation de la Production et de l'Appui Technique) de la wilaya de Ain Defa

- La fixation d'un prix plancher : il est calculé sur la base des coûts de production communiqués par le CNIF pomme de terre pour assurer une marge aux agriculteurs ;
- Les avances pour achat de la pomme de terre, servant comme levier pour financer une partie de la marchandise stockée ;
- Le paiement d'une prime de stockage et de transport s'il y a lieu ;
- La prise en charge des frais d'assurance ;
- La compensation dans le cas de vente à un prix inférieur au prix plancher, pour parer aux pertes éventuelles des opérateurs stockeurs.

A. Les prix d'intervention

Les opérateurs stockeurs adhérant dans le dispositif Syrpalac sont dans l'obligation d'acheter la pomme de terre chez les agriculteurs à un prix supérieur ou égal au prix plancher fixé par le ministère de l'agriculture et du développement rural. Ce prix, appelé aussi prix de référence, est calculé sur la base des coûts de production plus une marge de 25%.

En période de forte production le prix de référence est généralement plus rémunérateur que le prix observé sur le marché, et dans tous les cas, il est supérieur aux coûts moyens de production des agriculteurs¹.

Ce prix de référence serve de base de calcul pour toute compensation à accorder aux stockeurs conventionnés.

B. L'octroi d'avance pour achat de la pomme de terre

Dans le cadre du dispositif Syrpalac, le ministère de l'agriculture accorde des avances aux établissements stockeurs ayant intégré le dispositif de régulation, en finançant une partie de leurs achats afin de leur permettre d'effectuer les approvisionnements en pomme de terre dans les conditions et les périodes décidées par l'administration agricole.

Ces avances sont évaluées par rapport aux prix de référence et elles sont plafonnées à 40 % de la valeur des quantités stockées après la fermeture des entrepôts frigorifiques.

L'octroi de l'avance se fait à travers la Caisse Nationale de la Mutualité Agricole (CNMA) et ses antennes au niveau des wilayas, au vu d'une décision ministérielle individualisée signée par le directeur des services agricoles de la wilaya concernée.

Le remboursement de l'avance sera effectué dans un délai maximum de six mois à compter de la date d'encaissement de cette avance, et en tout état de cause 45 jours après la période de déstockage ordonnée par les services agricoles.

La CNMA transmet au ministère de l'agriculture une situation mensuelle sur les décaissements et les remboursements des avances consenties.

C. La prime de stockage et de transport

Comme le prix plancher, la prime de stockage a été proposée par le CNIF pomme de terre et a été validée par le ministère de l'agriculture. La prime de stockage est attribuée aux établissements de

¹ Le prix de référence est proposé par le Conseil National Interprofessionnel (CNIF) pomme de terre après consultation des agriculteurs

stockage en guise de subvention, elle n'est pas remboursée. Elle est calculée sur la base des coûts de stockage sous froid par mois et par kilogramme de pomme de terre stockée.

Selon le mode de stockage, le ministère de l'agriculture avait retenu deux catégories de primes :

- 1,50 Da/kg /mois pour le stockage en vrac,
- 1,80 Da/kg/mois pour le stockage en sac filet, en palox ou en caisse.

En revanche, les établissements de stockage sont tenus à communiquer quotidiennement aux services agricoles de leur wilaya toutes les informations nécessaires concernant la constitution des stocks de régulation, à s'avoir : la date de stockage, la quantité stockée, le prix d'achat et la provenance de la marchandise stockée.

Sur la base des données recueillies auprès des établissements de stockage adhérant dans le dispositif Syrpalac, les services agricoles des wilayas établissent des états hebdomadaires sur les situations des stocks de régulation qu'ils transmettent à la direction centrale chargée du suivi de l'opération au niveau du ministère de l'agriculture.

Le paiement des frais de stockage se fait à travers la CNMA au vu d'une décision signée par le directeur des services agricoles de la wilaya concernée¹.

De son côté la CNMA transmet mensuellement au ministère de l'agriculture et du développement rural et de la pêche un état des dépenses réalisées, sur la base des décisions reçues de la part des organismes stockeurs.

D. La prise en charge des frais d'assurance

Les pouvoirs publics prenaient à leur charge les frais d'assurance de la pomme de terre stockée dans le cadre du dispositif Syrpalac, à raison de 1 % de la valeur de la marchandise stockée.

Comme toutes les incitations financières, le paiement des frais d'assurance se fait par la CNMA et ses antennes régionales au vu d'une décision signée par le directeur des services agricoles précisant la quantité et le montant de la marchandise stockée.

La CNMA de son côté transmet mensuellement au ministère de l'agriculture un état des dépenses réalisées dans le cadre des frais d'assurance.

E. Le paiement des montants compensatoires

La compensation est destinée aux opérateurs stockeurs ayant participé à l'opération de stockage dans le cadre du dispositif Syrpalac. A la fin de l'opération de stockage les pouvoirs publics assurent une marge bénéficiaire de 25 % à l'organisme stockeur quel que soit son prix de vente.

La compensation est plafonnée à 10 Da/kg. C'est-à-dire, lorsque les établissements de stockage vendent à des prix inférieurs au prix de référence, l'Etat leur assure un dédommagement sur un différentiel de 10 Da/kg au maximum.

¹ Arrêté interministériel du 24 avril 2006 désignant l'institution financière spécialisée chargée de la mise en œuvre des actions de soutien de l'Etat au développement de l'agriculture imputables sur les comptes d'affectations spéciales n° 302-067 intitulé Le Fonds national de développement de l'investissement agricole et n° 302-121 intitulé le Fonds national de régulation de la production agricole.

Dans le cas où les prix de vente ont permis une marge bénéficiaire supérieur aux 25 % garantis par les pouvoirs publics, l'opérateur stockeur en question serait dans l'obligation de verser le surplus au Fonds National de Régulation des Produits Agricoles (FNRP).

Le paiement de la compensation indiquée se fait par la CNMA à travers ses caisses régionales au vu d'une décision signée par le DSA (Directeur des services agricoles de la wilaya) précisant les quantités totales déstockées, le montant des quantités déstockées et le montant à verser au titre du différentiel à compenser.

Evidemment, le directeur des services agricoles s'assure, avant l'établissement de la décision, du respect de toutes les procédures édictées dans le cadre des opérations de stockage et de déstockage et du paiement des agriculteurs clients par l'opérateur stockeur concerné.

La CNMA transmet au ministère de l'agriculture un état des dépenses réalisées dans le cadre de la compensation des différentiels de prix.

2.1.3. Les incitations d'ordre organisationnel

En plus de l'organisation existante, représentée principalement par les moyens matériels et humains mis en place par l'administration agricole et les services de la CNMA, le ministère de l'agriculture et du développement rural et de la pêche a créé un comité pour le suivi et l'évaluation de la régulation du marché de la pomme de terre de consommation¹.

Ce comité est chargé de :

- Suivre et évaluer les opérations de stockage/déstockage de la pomme de terre de consommation ;
- Etablir périodiquement des points de situations physiques et financières de l'opération de déstockage ;
- Etudier les cas litigieux ;
- Soumettre toute proposition de nature à améliorer le fonctionnement du dispositif.

Le comité est présidé par le sous – directeur de l'organisation des marchés et de la régulation au niveau du ministère de l'agriculture et du développement rural et de la pêche. Il est épaulé par :

- Un représentant de la direction de la programmation des investissements et des études économiques (DPIEE) ministère de l'agriculture ;
- Un représentant de la direction des statistiques agricoles et des systèmes d'information (DSASI) ministère de l'agriculture ;
- Un représentant de la direction de la protection des végétaux et du contrôle technique (DPVCT) ministère de l'agriculture ;
- Le directeur de l'institut technique des cultures maraichères et industrielles (ITCMI).

2.1.4. Les incitations d'ordre technique

Les incitations d'ordre technique sont concrétisées sur le terrain par les formations dans le domaine du stockage sous froid et les journées de sensibilisation qui se font au niveau des différentes institutions étatiques.

¹ Décision ministérielle n° 629 du 30 septembre 2008

Le tableau ci-dessous montre le plan d'actions établi par le ministère de l'agriculture, du développement rural et de la pêche pour la campagne agricole 2008/2009.

Tableau IV-1 : Le plan d'actions Syrpalac 2008 / 2009

Action	Objectif de l'action	Intervenants	Résultat attendu
Formation des agriculteurs.	Techniques de préparation d'un produit (pomme de terre) destiné au stockage sous froid.	DFRV, ITCMI, SGP PRODA.	Les produits destinés à la conservation ont les qualités requises
Formation des stockeurs.	Maitriser les techniques de stockage (t°, aération, entreposage,).	DFRV, SGP PRODA, instituts de froid.	Pas de dépréciation de produit lors de stockage
Consolidation communication.	Permettre une plus grande réactivité et un meilleur suivi.	Opérateurs économiques et institutionnelles.	Rapidité dans la prise de décision de prise en charge des difficultés.

Source : MARDR (2014).

Nous remarquons dans le tableau IV-1, qu'en matière de formation, les pouvoirs publics se sont focalisés sur les techniques de production et de stockage de la pomme de terre de conservation. Cependant, toutes les formations dispensées dans le cadre de la promotion de stockage de la pomme de terre de consommation ont eu lieu au niveau de la région centre. Ce qui a privé la plupart des établissements situés dans d'autres régions d'y participer¹.

2.1.5. La procédure de déstockage

La cellule de wilaya suit l'évolution des prix de la pomme de terre de consommation sur le marché local. Lorsque les prix sur le marché dépassent le prix plafond, fixé par le ministère de l'agriculture, elle propose au DSA les quantités à déstocker, les entrepôts concernés, les périodes idoines et le niveau des prix de déstockage pour infléchir le niveau des prix.

A titre d'exemple, le prix plafond de l'année 2009 était de 45 Da/kg à la consommation : la procédure de déstockage est lancée lorsque l'observatoire des marchés constate que les prix au niveau des marchés de gros se situent entre 32 et 40 Da/kg. Ce qui renvoie à des prix à la consommation entre 37 – 45 Da/Kg. Evidemment, cette référence est à moduler en fonction des niveaux des prix habituellement pratiqués au niveau de la wilaya concernée.

Sur la base de cette proposition, le directeur des services agricoles de la wilaya concernée prépare une décision de déstockage et informe le ministère pour approbation et mise en œuvre.

Il est à rappeler que les organismes stockeurs, s'engagent par acte notarié ainsi que par contrat de stocker une quantité de pomme de terre au nom du ministère de l'agriculture. Cette marchandise est assurée contre tout risque de détérioration (pour les périodes de 2008 – 2010 l'assurance était prise en charge par l'Etat, à partir de 2011 l'assurance est facultative et prise en charge par l'organisme stockeur lui-même. Depuis 2013 l'ONILEV exige l'assurance de toute la pomme de terre stockée dans le cadre de l'opération de régulation).

¹ Information vérifiée lors de notre enquête.

En contrepartie, l'organisme stockeur perçoit mensuellement une prime de stockage relative à son mode de stockage et l'Etat lui assure une marge de 25 % par rapport au prix de référence.

Aussi, le déstockage n'est pas une obligation systématique, il n'intervient que dans le cas d'un dérèglement de marché. L'appréciation de la situation incombe à la cellule d'observation et à la cellule de suivi au niveau wilayal.

En cas de non déstockage les quantités de pomme de terre stockées pourraient être, selon le cas, soit transférées vers les zones déficitaires, après consultation entre les DSA et l'ONILEV et approbation du ministère de l'agriculture, soit cédé au prix de vente de référence aux collectivités ou mise dans les circuits de la solidarité nationale (croissant rouge, associations caritatives, ...).

2.2. La gestion par la SGP PRODA

La deuxième phase d'évolution du dispositif Syrpalac est la régulation par un opérateur économique, en l'occurrence la SGP PRODA. En cette phase, le mécanisme de régulation Syrpalac n'a pas subi de grands changements. D'ailleurs les différentes étapes de recrutement des opérateurs privés et de contrôle de conformité se faisaient en collaboration avec l'administration agricole au niveau des wilayas concernées.

Cette nouvelle forme du dispositif Syrpalac est bâtie autour de l'EPE/SPA FRIGOMEDIT, qui est une filiale de la SGP PRODA, et ses unités : Cetrade, Mag Mos, Mag Oran, Mag Skikda, Mag Sahel, Eurl Orvo et Mag Soummam. Les infrastructures décentralisées ont constitué un réseau de stockage sous froid d'une capacité 242 838 m³, situé en grande partie dans les zones à forte production de la pomme de terre¹.

En revanche, sachant que les capacités en matière de stockage sous froid de la SGP PRODA ne suffisent pas à la réalisation des objectifs de régulations fixés par le ministère, un réseau d'opérateurs stockeurs privés vient en appoint².

La SGP PRODA, en tant qu'acteur économique chargé de la constitution des stocks de régulation, établit des contrats avec les établissements de stockage et les agriculteurs producteurs de la pomme de terre de consommation. La marchandise stockée deviendra la propriété de la SGP PRODA qui l'achète auprès des agriculteurs à un prix de référence fixé par le ministère de l'agriculture, rémunérateur pour les agriculteurs et supérieur au prix de marché.

D'un autre côté, l'Etat assure à la SGP PRODA une marge de 25 % sur les marchandises stockées. Le paiement des établissements de stockage et des agriculteurs se fait par chèque délivré par une filiale de la SGP PRODA après la livraison de la marchandise stockée par l'établissement de stockage et/ou l'agriculteur contractant.

Les incitations financières sont réduites à une prime de stockage, relative au mode de stockage, et au dédommagement dans le cas d'une perte à la commercialisation avec un seuil de dédommagement ne dépassant pas les 10 Da/kg. Les frais d'assurance ne sont plus pris en charge par les pouvoirs publics.

¹ Selon un rapport de la SGP PRODA sur le stockage de la pomme de terre sous froid, campagne 2014/2015.

² <http://www.minagri.dz/syrpalac.html>

Une marge de 25 % est garantie pour les opérateurs économiques impliqués dans la constitution des stocks de régulation.

Ce mode de gestion du dispositif Syrpalac n'a pas pu survivre à la lourdeur des opérations stockage – déstockage et aux pertes financières engendrées par les coûts élevés des transactions avec les établissements de stockage et les agriculteurs. Même avec l'aide des services agricoles lors des opérations de recrutement des établissements de stockage et de contrôle des marchandises stockées, la difficulté persiste dans la mauvaise-foi de certains établissements de stockage qui ont tendance à ne pas divulguer toute l'information en leur possession. Des surprises sont souvent rencontrées lors de l'opération de déstockage.

Les filiales de la SGP PRODA ont perdu énormément d'argent dans le cadre de la mise en place de la politique de régulation. Le ministère de l'agriculture leur exige d'acheter la pomme de terre auprès des agriculteurs à des prix supérieurs aux prix de marché et de la vendre à des prix inférieurs. Et souvent le différentiel de prix entre l'achat et la vente de la pomme de terre stockée dépasse largement le seuil de dédommagement (10 Da/kg) autorisé par l'Etat. Une partie des pertes n'est pas donc dédommée par les pouvoirs publics, elle est complètement assumée par les filiales de la SGP PRODA.

En effet¹, selon le PDG de MAG Soummam : « Les équipes de la SGP PRODA n'ont aucune maîtrise technique de processus de stockage de la pomme de terre, il y a eu donc des pertes énormes lors des opérations de régulation de la pomme de terre, on a empilé des pertes financières (vente à perte), des pertes quantitatives (pertes de poids, pourritures, impuretés et maladies) et des pertes en matière de la qualité des marchandises stockées (détérioration de la valeur commerciale) ».

2.3. La gestion par l'ONILEV (Situation actuelle)

A partir de la campagne saison 2012/2013, la gestion du dispositif Syrpalac est attribuée à l'office national interprofessionnel des légumes et viandes (ONILEV). L'ONILEV a été créé par décret exécutif n°09 – 309 du 23 septembre 2009² dans la continuité de la loi n° 08 – 16 du 03 août 2008³ régissant les éléments d'orientation de l'agriculture nationale dans le cadre du développement durable de l'agriculture et de la sécurité alimentaire, notamment par l'organisation de l'interprofession agricole (article 64), et il est affilié au ministère de l'agriculture.

L'ONILEV est régi par les règles applicables à l'administration dans ses relations avec les pouvoirs publics et soumis aux règles de droit commercial dans sa relation avec les tiers. Il est érigé en statut d'établissement public à caractères industriel et commercial (EPIC), doté d'une personnalité morale et d'une autonomie financière⁴.

¹ Résultat de l'étude qualitative.

² Décret exécutif n°09 – 309 du 04 Chaoual 1430 correspondant au 23 septembre 2009 portant création de l'office national interprofessionnel des légumes et des viandes (ONILEV), publié dans le journal officiel n° 55 du 27 septembre 2009.

³ Loi n° 08-15 du 03 août 2008 portant orientation agricole, Journal officiel n°46 du 10 août 2008.

⁴ <http://onilev.dz/index.php/a-propos/>

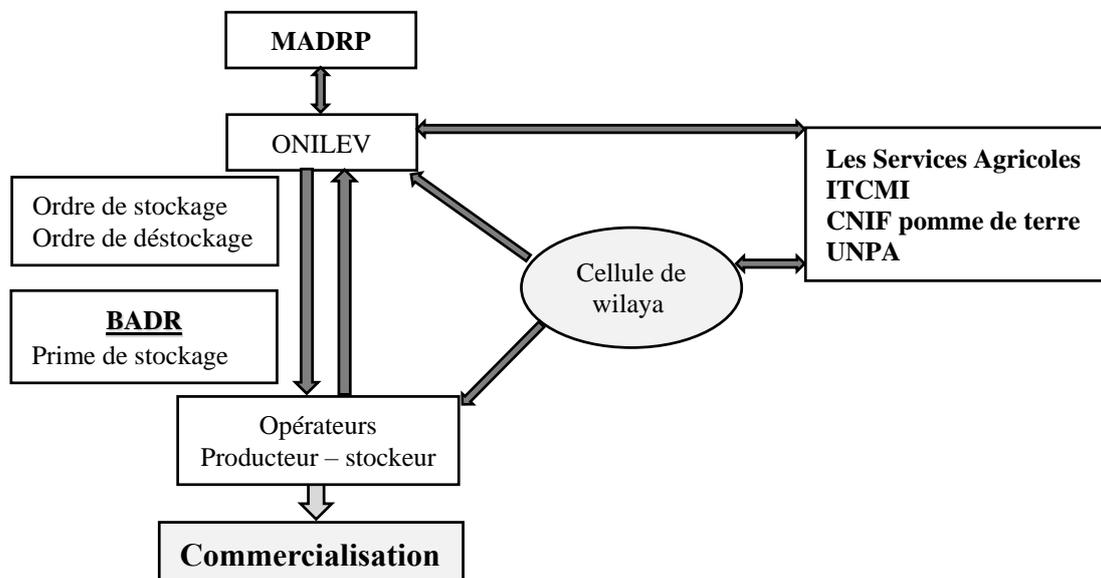
Etant un organisme public, l'ONILEV est appelé à assurer les missions que les pouvoirs publics lui confient dans le cadre de la promotion des filières agricoles et de la maîtrise des marchés. Il vise aussi à concilier, à travers des études économiques concrètes, les intérêts économiques des professionnels d'une même filière agricole et ceux des consommateurs. De ce fait, il suggère aux différents maillons des filières stratégiques les solutions nécessaires pour maintenir l'équilibre entre l'offre et la demande.

En plus des missions définies par le décret exécutif n°09 – 309 du 23 septembre 2009 notamment dans son article n°4, l'ONILEV est l'organe de l'Etat en matière d'organisation, de développement, de régulation et de stabilisation des marchés des légumes et viandes. Il est chargé de la régulation, de la constitution et de la gestion des stocks des produits jugés stratégiques.

Dans ce contexte, le ministère de l'agriculture s'est déchargé de la gestion directe du dispositif Syrpalac. L'office est devenu donc l'autorité de régulation et le représentant des pouvoirs publics auprès des opérateurs économiques privés et auprès des sociétés de gestion étatiques.

La gestion du dispositif Syrpalac, sous la coupe de l'ONILEV a connu un changement important, dans le contexte où la direction de l'ONILEV a mis en place un réseau de représentants au niveau des zones de production et de stockage de la pomme de terre de consommation. Il y a eu aussi la collaboration avec tous les partenaires institutionnels concernés par la filière pomme de terre¹.

Le schéma ci-dessous résume le principe de fonctionnement du dispositif de régulation Syrpalac sous la responsabilité de l'ONILEV :



Source : Réalisé par l'auteur à partir des résultats de l'étude qualitative.

Figure IV-2 : Le mécanisme de fonctionnement du dispositif Syrpalac sous la responsabilité de l'ONILEV

¹ Selon le responsable ONILEV de la zone Ouest

A. Le recrutement des opérateurs

Avant le début de la campagne des récoltes de saison et/ou d'arrière – saison et après une décision ministérielle de la reconduite du dispositif Syrpalac, les délégués de l'Onilev contactent les établissements de stockage et les agriculteurs pour les exhorter à déposer leur demande d'adhésion au niveau des services de l'Onilev. Ils font donc un recensement de tous les établissements qui répondent aux exigences¹ et aux normes de stockage de la pomme de terre de consommation et qui manifestent une volonté d'adhérer dans le dispositif Syrpalac.

De son côté le ministère de l'agriculture attribue à l'ONILEV le programme et les quantités à stocker dans le cadre du dispositif de régulation et l'autorise à débiter la procédure de la constitution des stocks de régulation.

Le début de stockage est formalisé avec les entreprises publiques car il existe une convention de stockage entre l'ONILEV et l'EPE.SPA FRIGOMEDIT qui est reconduite chaque année depuis la prise en charge de la gestion du Syrpalac par l'ONILEV². En ce qui concerne les établissements de stockage privés, après la signature de leur demande d'adhésion, chaque opérateur reçoit de la part du représentant de l'ONILEV sa convention de stockage dans laquelle sont mentionnés les quantités à stocker et le nombre de chambres froides concernées par la régulation.

B. Le contrôle

Le suivi des entrepôts frigorifiques se fait en trois phases : un contrôle avant le remplissage des chambres froides, un contrôle à la fin de stockage et un contrôle après le déstockage.

Dans le but d'impliquer tous les maillons de la filière pomme de terre dans la constitution des stocks de régulation, le contrôle se fait par une commission mixte au niveau wilaya, elle est constituée de :

- Un représentant de l'ONILEV (responsable) ;
- Le chargé de la production pomme de terre à la DSA de la wilaya concernée ;
- L'inspecteur phytosanitaire (DSA) ;
- Le subdivisionnaire agricole de la Daïra concernée ;
- Un représentant de l'ITCMI ;
- Un représentant des services statistiques (DSA) ;
- Le représentant de CNIF pomme de terre de la wilaya concernée ;
- Un représentant de l'UNPA de la wilaya concerné.

Le programme des sorties de la commission mixte est communiqué par l'ONILEV à tous les partenaires, dès le début de l'opération de stockage de régulation. Au cours des différentes phases de contrôle, la commission assure non seulement la vérification de la conformité des informations déclarées par les opérateurs stockeurs, mais aussi le suivi et l'évaluation de la situation phytosanitaire de la marchandise stockée. Chaque étape est sanctionnée par un procès-verbal signé par tous les membres présents.

¹ Voir en annexe le cahier de charges portant sur les caractéristiques techniques d'agrèage, de stockage et de conservation de la pomme de terre de consommation et des règles à observer.

² Voir en annexe la convention portant sur la constitution partielle du stock de sécurité en pomme de terre de consommation entre l'ONILEV et l'EPE.SPA. FRIGOMEDIT.

En plus, les délégués de l'ONILEV effectuent des visites inopinées au niveau des établissements de stockage conventionnés. Dans le cas où il y a une infraction, l'opérateur stockeur en question est exclu systématiquement du programme.

Cette étape de contrôle est très difficile à mettre en pratique¹ car les représentants de l'ONILEV rencontrent des contraintes énormes en matière de la logistique. Il est pratiquement impossible de rassembler tous les membres de la commission mixte. Le contrôle se fait souvent entre les représentants de l'ONILEV et ceux de la DSA avec le subdivisionnaire agricole.

En matière de conformité aux normes de stockage, selon un membre de la commission² : « si on se réfère à la lettre au cahier de charges aucun établissement de stockage ne sera admis nous sommes donc obligés d'alléger un peu pour atteindre les objectifs fixés par le ministère ».

C. Le mécanisme d'incitation

Depuis la prise en charge de la gestion du dispositif Syrpalac par l'ONILEV, la prime de stockage reste la seule incitation financière attribuée aux établissements de stockage adhérents dans le dispositif de régulation. Elle est de l'ordre de 1,8 Da/Kg/mois. A partir de l'année 2016, le stockage en vrac n'est plus accepté et les établissements de stockage n'ont plus le droit de stocker une marchandise achetée, ils sont autorisés seulement à stocker leur propre production³.

L'attribution de cette prime de stockage se fait par chèque à la fin du programme de stockage et elle est assurée par la banque de l'agriculture et du développement rural (BADR).

3. Quelques indicateurs du dispositif Syrpalac

La raison d'être du dispositif Syrpalac, en matière de la pomme de terre de consommation, est d'assurer un revenu décent aux agriculteurs sans pour autant nuire au pouvoir d'achat des consommateurs. Pour atteindre cet objectif, la logique de fonctionnement adoptée par le Syrpalac est fondée sur la constitution des stocks de régulation en utilisant un réseau d'établissements de stockage privés et publics. Les stocks de régulation interviennent comme une demande supplémentaire sur le marché pour assurer une marge décente aux agriculteurs en période de forte production et interviennent comme une offre supplémentaire pour protéger le pouvoir d'achat des consommateurs en période de faible production.

Cette logique de fonctionnement met les établissements de stockage au centre de la politique de régulation. Ils sont considérés comme étant la plaque tournante du dispositif Syrpalac car son efficacité est dépendante de leur comportement à travers les quantités qu'ils décident de mettre à la disposition de l'opération de régulation.

¹ Nous avons assisté en tant qu'observateur à deux opérations de contrôle au niveau de la vallée de Chélif lors des entretiens semi directifs.

² Au cours de notre enquête sur le terrain, nous avons pu participer à deux opérations de contrôle des entrepôts frigorifiques.

³ La vérification de la production se fait sur la présentation d'une fiche signalétique de plantation de la pomme de terre de consommation délivrée par la subdivision agricole.

Dans cette section nous allons analyser les quantités réalisées dans le cadre du stockage de régulation et l'évolution du nombre d'établissements de stockage adhérents dans le dispositif Syrpalac. Sur la base des statistiques que nous avons pu obtenir au niveau du ministère de l'agriculture. Nous allons aussi analyser les coûts globaux des opérations de régulation des prix de la pomme de terre.

3.1. Les quantités stockées

Etant donné que le mécanisme de régulation se base sur la création des stocks tampons pour réguler le marché, nous estimons que les quantités stockées par campagne de production ainsi que leur part dans la production globale peuvent être de bons indicateurs d'évaluation de la capacité du dispositif Syrpalac à absorber les surplus de production. Car le niveau des stocks représente la marge de manœuvre des pouvoirs publics pour parer à d'éventuelles baisses de l'offre. Dans le cas d'une hausse soutenue de la production, il est nécessaire d'ajouter à ce mécanisme une régulation sur le marché extérieur (Gérard et al., 2013).

Les stocks privés non intégrés dans le dispositif Syrpalac peuvent perturber considérablement les efforts de stabilisation fournis par les pouvoirs publics car les opérateurs privés stockent de plus en plus lorsque la tendance des prix est à la hausse et déstockent lorsque la tendance des prix est à la baisse. Ce qui amplifie la tendance des prix sur le marché au lieu de la réguler (Williams et Wright, 1991).

Dans notre cas nous allons nous intéresser seulement aux quantités stockées dans le cadre du dispositif Syrpalac. En ce qui concerne les quantités stockées hors Syrpalac, nous n'avons pas pu avoir de données précises, mais selon certains agriculteurs enquêtés elles représentent entre 30 - 35 % de la quantité stockée dans le cadre du dispositif Syrpalac.

Le tableau n°IV-2, montre une forte corrélation entre l'évolution des quantités produites et l'évolution des quantités stockées ($r = 0,75$). Autrement dit, les stocks de régulation varient en fonction des volumes de production.

La part moyenne de la production stockée par rapport à la production totale est minime, elle est estimée à 6,33 % en moyenne et n'a pas dépassé les 10 % pendant toute la période étudiée. A l'exception de l'année 2014 où la période de soudure était très courte, il y a eu donc un cumul de deux années de stockage (2013 et 2014).

Par ailleurs, le nombre de jours de consommation que peut couvrir le stock de régulation n'a pas dépassé les 20 jours dans le meilleur des cas, alors que la période de soudure, selon les campagnes, risque de s'étaler sur 2 mois (voir le tableau n° I.4).

Tableau IV-2 : L'évolution des quantités stockées et le nombre de jours couverts par les stocks de régulation

	Stock de régulation (TM)	Production (TM)	Part stockée %	Nbre de jours ¹
S 2008	115 907,48	1 454 627,50	7,97	19,49
S 2009	110 000,00	1 799 323,10	6,11	15,23
A/S 2009	48 260,02	757 792,40	6,37	6,68
S 2010	90 651,68	1 986 627,60	4,56	10,03
A/S 2010	41 136,73	1 213 099,90	3,39	4,55
S 2011	101 550,00	2 254 392,60	4,50	9,60
A/S 2011	40 259,00	1 495 199,00	2,69	3,80
S 2012	191 927,65	2 520 225,40	7,62	16,60
A/S 2012	64 615,38	1 593 373,20	4,06	5,59
S 2013	249 509,75	2 994 367,40	8,33	18,64
A/S 2013	126 646,35	1 770 873,30	7,15	9,46
S 2014	447 836,74	2 689 029,00	16,65	34,98
A/S 2014	54 885,96	1 867 834,00	2,94	4,29

S : campagne saison ; SA : campagne arrière-saison.

Source : MADRP (2016) ; ONILEV (2016).

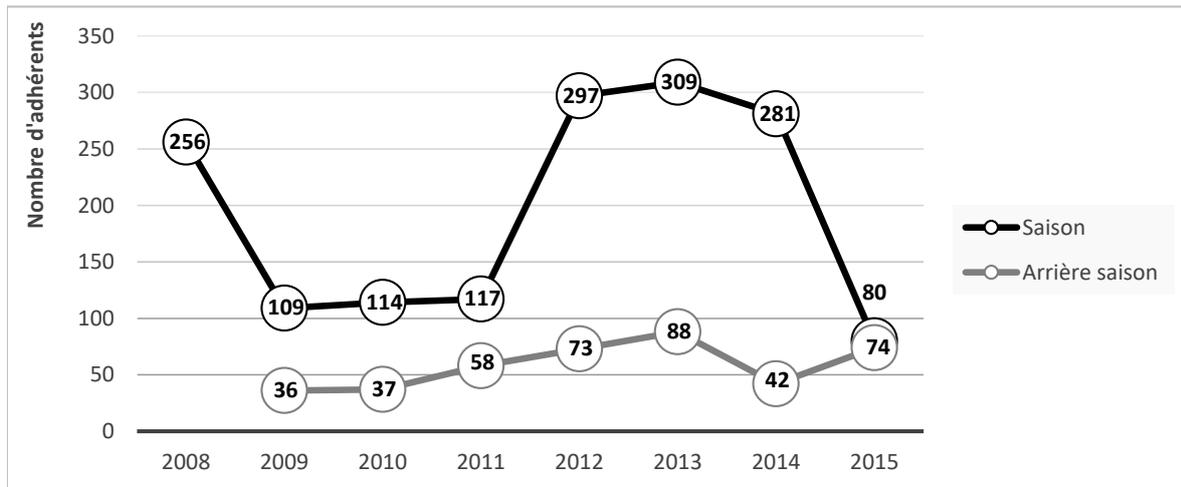
De l'analyse ci-dessus, on comprend que le stockage de régulation dans le cadre du dispositif Syrpalac est très faible et une part importante de la production nationale subit toujours la loi de marché. D'emblée, nous pouvons déduire, qu'à ce niveau des stocks de régulation, la stabilité des prix de la pomme de terre de consommation est difficilement atteignable.

3.2. Le nombre d'adhérents

Le nombre d'organismes stockeurs adhérant dans le dispositif Syrpalac varie selon les années et selon les campagnes. D'une manière générale le nombre d'adhérents en saison est supérieur au nombre d'adhérents en arrière-saison, ce qui peut se justifier par la supériorité de la production et des superficies de la campagne saison par rapport à celles de l'arrière-saison et la possibilité de stocker directement sur parcelle pour les productions d'arrière – saison à El-Oued.

La figure ci-dessous montre l'évolution du nombre d'organismes stockeurs impliqués dans la constitution des stocks de régulation pour les campagnes saison et arrière-saison.

¹ Le nombre de jours de consommation nationale que peut couvrir le stock de régulation est égale = Quantité stockée / (Disponibilités annuelles/365)



Source : Réalisé par l'auteur à partir des données de l'ONILEV (2016).

Figure IV-3 : L'évolution des établissements de stockage impliqués dans le dispositif Syrpalac, période 2008 – 2016

Nous remarquons, dans la figure IV-3, que l'écart entre le nombre d'établissements de stockages impliqués dans la constitution des stocks de régulation n'est pas stable. Il y a une certaine régularité pendant la période 2008 – 2011. Cette période correspond à la phase de la gestion administrative (2008/2009) et à la phase de gestion hybride ministère de l'agriculture / SGP PRODA.

Pour la période 2012 – 2014, qui correspond à la gestion par l'office de régulation ONILEV, l'écart devient plus important. Cet écart peut être expliqué par au moins deux facteurs :

- L'amélioration des rendements et l'augmentation de la production de la pomme de terre suite aux différentes garanties et incitations attribuées par les pouvoirs publics dans le cadre du dispositif Syrpalac et hors cadre dispositif Syrpalac¹ ont créé un climat de confiance au niveau des établissements producteurs et stockeurs de la pomme de terre ;
- L'apparition de nouvelles zones de production, surtout en saison tardive tels que Aflou (Laghouat), Khenchla et Berine (Djelfa), a contribué à l'étalement de la campagne saison sur plusieurs mois donc le besoin de régulation par le stockage est devenu plus important en saison.

Quant à l'année 2015, nous constatons que le nombre d'établissements retenu pour la campagne saison est proche de celui de l'arrière – saison car avec les restrictions budgétaires, l'office de régulation a fixé des exigences relativement sévères à l'adhésion dans dispositif Syrpalac. Alors la plupart des établissements impliqués précédemment ont été classés non-conformes.

¹ En plus des incitations spécifiques aux Syrpalac, les établissements producteurs stockeurs bénéficient d'autres soutiens de l'Etat à la production (crédit RFIG sans intérêts, subventions aux semences et aux engrais) et à l'investissement (crédit ETTAHADI avec des taux d'intérêts bonifiés)

3.3. Le coût des incitations financières

Les politiques d'incitation à la création des stocks de régulation se sont révélées coûteuses pour les Etats pauvres (Ayel et *al.*, 2013; Jha et Srinivasan, 1999) comme d'ailleurs pour les pays développés (Femenia et Gohin, 2010), particulièrement lorsqu'il s'agit des productions locales parce que les produits importés peuvent être maintenus chez les fournisseurs et leur période de stockage est plus courte.

Elles risquent aussi de coûter très chère aux opérateurs économiques privés impliqués dans la constitution des stocks de régulation. Notamment, lors des mauvaises anticipations de production et/ou de stockage et lorsqu'ils n'ont pas suffisamment de visibilité sur les actions des pouvoirs publics en matière de politique de régulation .

La filière pomme de terre de consommation algérienne est affectée par les deux contraintes citées ci-dessus. Les volumes de stockage de la pomme de terre sont dictées par les récoltes des deux campagnes de production et les échanges extérieurs sont insignifiants depuis 2007, donc il n'y a pas de possibilité de stocker chez les fournisseurs étrangers. Ceci est ajouté aux coûts des subventions directes au stockage de régulation.

En ce qui concerne les opérateurs économiques, la plupart des établissements de stockage enquêtés déclarent qu'ils ont fait des bénéfices intéressants pendant les premières années de la mise en place du dispositif Syrpalac. En revanche, depuis 2013, ils sont entrainés de cumuler des pertes considérables à la production et au stockage de la pomme de terre de consommation¹.

Nous déduisons, qu'au début, les multiples incitations financières attribuées par les pouvoirs publics à la création des stocks de régulation ont mis en confiance les agriculteurs et ont engendré un engouement à la production et au stockage de la pomme de terre. De ce point de vue, le dispositif de régulation a contribué à l'augmentation de la production nationale de la pomme de terre de plus de 287 % et à transformer le déficit à un excédent de production.

Cela a bien fonctionné jusqu'à un certain niveau de production et de stockage. Dès que le marché local est complètement couvert par la production nationale, et par manque de débouchés alternatifs pour la pomme de terre stockée, il y a eu un cumul de stocks invendus au niveau des établissements de stockage.

Ajouter à cela, les révisions inopinées intervenues dans la gestion du dispositif Syrpalac, notamment la réduction des incitations financières et les nouvelles restrictions qui exigent un coût d'adhésion supplémentaire². Ce qui a engendré des pertes considérables aux établissements producteurs – stockeurs. Certains établissements, envisagent d'arrêter carrément l'activité de stockage de la pomme de terre de consommation, si la situation perdure.

Au cours de notre recherche documentaire et nos entretiens avec les établissements producteurs et stockeurs de la pomme de terre, nous n'avons pas pu avoir des données exactes sur les pertes contractées par les établissements de stockage, l'information obtenue se limite à une estimation

¹ Les résultats de notre enquête sur le terrain.

² Voir le point : 2. Le mécanisme de fonctionnement du dispositif Syrpalac.

subjective de la grandeur des pertes car, sur les 60 établissements enquêtés, 48 disent qu'ils perdent de l'argent en participant à la constitution des stocks de régulation dans le cadre du dispositif Syrpalac.

Le tableau IV-3 montre que les coûts des incitations financières ont évolué avec l'évolution des modes de gestion du dispositif Syrpalac. Il est à rappeler que pendant la période de gestion administrative les coûts des incitations étaient constitués de la prime de stockage, des frais d'assurance et des dédommagements éventuels. Pendant la période de gestion mixte en collaboration avec la SGP PRODA les frais d'assurance ne sont plus assurés par l'Etat, il restait seulement la prime de stockage et les dédommagements. Actuellement, sous la coupe de l'Onilev les coûts des incitations financières se limitent seulement à la prime de stockage.

L'analyse du tableau IV-3, montre que les coûts des incitations financières évoluent en dents de scies pendant toute la période étudiée, où les coûts des incitations en saison sont souvent plus élevés que les coûts des incitations en arrière – saison. Ce qui est, à notre sens, logique parce que le besoin de régulation en saison est plus important que celui de l'arrière – saison.

Tableau IV-3 : L'évolution des coûts d'incitations financières mobilisées par l'Etat dans le cadre du dispositif Syrpalac

Mode de gestion	Tranche	Prime de stockage (MDA)	Frais d'assurance (MDA)	Compensation (MDA)	Coût Total (MDA)	Coût Da/kg
Ministère	S 2008	565,755	24,770	891,524	1 482,051	12,79
	S 2009	729,870	14,000	247,191	991,061	9,01
SGP PRODA	A/S 2009	242,355		280,953	523,308	10,84
	S 2010	1 175,730		135,106	1 310,836	14,46
	A/S 2010	559,491		135,596	695,088	16,90
	S 2011	662,515		97,245	759,760	7,48
	A/S 2011	597,880			597,880	14,85
ONILEV	S 2012	1 524,345			1 524,345	7,94
	A/S 2012	387,042			387,042	5,99
	S 2013	3 156,171		1 247,548	4 403,720	17,65
	A/S 2013	407,757			407,757	3,22
	S 2014	1 613,893			1 613,893	7,16
	A/S 2014	219,602			219,602	4,00
	S 2015	1 100,667			1 100,667	8,32
	A/S 2015	261,476			261,476	4,86

Source : Réalisé par l'auteur à partir des données du MADRP (2016).

En revanche, les coûts de la saison 2013 sont exceptionnellement élevés (4 403,73 MDA) dont 1 247,55 MDA comme prime de dédommagement, soit 5 Da/Kg de dédommagement pour les établissements de stockage adhérents au dispositif Syrpalac. Il est à rappeler qu'en 2013, le marché de la pomme de terre de consommation a connu un effondrement des prix sur une période longue de l'année¹, la

¹ Voir l'évolution des prix à la consommation, page : 108.

période de soudure n'avait pas vraiment existé. Le coût unitaire des incitations en 2013 était de 17,65 Da/kg, il était supérieur au prix de cession de la pomme de terre.

La production d'arrière – saison est arrivée sur le marché avant que les établissements aient l'autorisation de déstockage de la production de saison. Comme le consommateur algérien préfère le produit frais, les établissements de stockage se sont retrouvés dans une situation très embarrassante et n'ont d'autres choix que de vendre leur marchandise à perte ou bien de financer encore leurs stocks sans pour autant avoir la garantie que les prix vont augmenter.

4. L'analyse et la mesure des fluctuations des prix

4.1. L'analyse des prix à la consommation

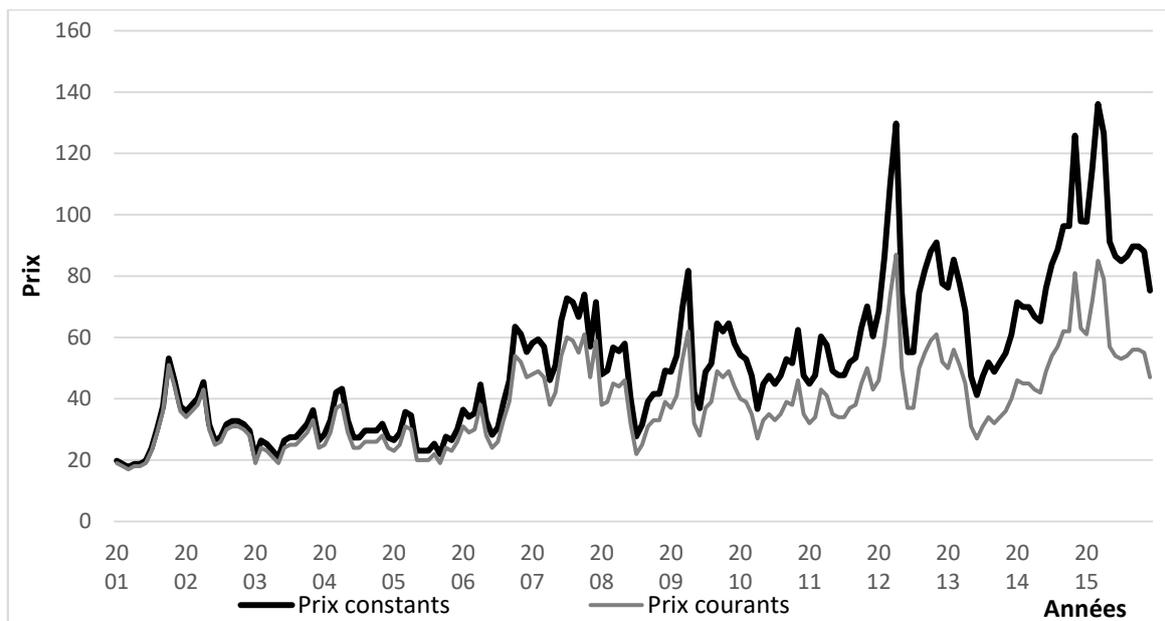
Le prix de la pomme de terre de consommation est devenu un sujet sensible depuis l'année 2002, où l'augmentation des prix a poussé les pouvoirs publics à importer massivement de la pomme de terre afin de réguler le marché¹. Cette sensibilité a été accentuée lors de l'effondrement des prix en 2008 où les pouvoirs publics ont intervenu par la création du dispositif Syrpalac.

Dans le but de déceler l'apport de la mise en place du dispositif de régulation Syrpalac en matière de la stabilité des prix de la pomme de terre de consommation, nous avons étudié l'évolution des prix pour la période 2001 – 2015. Avec un accent particulier sur l'année 2008 qui est la date de création du dispositif Syrpalac.

Les prix à la consommation sont ceux attribués par le ministère de l'agriculture, par contre ils restent très critiquables dans le contexte où ils sont calculés à partir de la moyenne nationale des prix mensuels. En revanche, et comme la période n'est pas très longue, nous avons pu les vérifier avec les cellules de régulation au niveau des wilayas enquêtées. Par la suite nous les avons déflatés pour en tenir compte de l'inflation.

La figure ci-dessous montre l'évolution des prix courants et des prix réels de la pomme de terre de consommation pour la période 2001-2015 :

¹ Voir les échanges extérieurs, figure : I.6.



Source : Réalisé par l'auteur à partir des données du MADRP (2016).

Figure IV-4 : L'évolution des prix courants et constants à la consommation de la pomme de terre, période 2001-2015

La figure n° IV-4 montre que l'évolution des prix de la pomme de terre de consommation représente de fortes instabilités avec des amplitudes très marquées au cours de la période étudiée. En effet, nous remarquons des pics au niveau des années 2002, 2008 et 2012. Qui correspondent à des périodes d'instabilité et sont provoqués en grande partie par la diminution de la production et à la spéculation en 2002, au décalage des plantations et des récoltes d'arrière-saison en 2012¹ et à la surproduction en saison 2008.

En outre, nous remarquons que la tendance des prix est à la hausse depuis la mise en place du mécanisme de régulation par les stocks. Ce qui confirme en partie les résultats théoriques obtenus par (Williams et Wright, 1991) .

4.2. La mesure des fluctuations des prix

Afin de tester l'impact de la mise en place du dispositif Syrpalac sur les fluctuations des prix de la pomme de terre de consommation, nous allons appliquer les méthodes de mesure de la volatilité des prix développées dans la partie théorique, à savoir : le coefficient de variation des prix, la variation des rendements (variation non-conditionnelle) et la variation conditionnelle (estimation par le modèle GARCH(1,1)).

¹ Les plantations d'arrière-saison de l'année 2012 ont été effectuées avec un retard d'environ un mois parce qu'en 2012 le mois de Ramadan coïncidait avec la période des plantations d'arrière-saison. Ce n'est qu'à la fin du Ramadan que les agriculteurs ont pu trouver de la main d'œuvre pour assurer les plantations.

Pour cela nous avons utilisé l'indice des prix à la consommation de la pomme de terre, publié par l'ONS pour la période datant du mois de Janvier 2001 au mois de Décembre 2016. Avec 91 notations de prix avant la mise en place du dispositif Syrpalac et 100 notations de prix depuis la mise en place du dispositif Syrpalac.

4.2.1. Le coefficient de variation des prix

Nous avons commencé par mesurer la volatilité des prix de la pomme de terre de consommation en utilisant le coefficient de variation des prix pour être en accord avec la littérature agricole (Maître d'Hôtel et *al.*, 2012).

Le coefficient de variation des prix (CV) est égal au rapport de l'écart-type à la moyenne :

$$CV = \frac{\text{Ecart - type}}{\text{Moyenne}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2}{n}}}{\bar{P}}$$

Le CV est calculé pour les deux périodes : avant la mise en place du dispositif Syrpalac et depuis la mise en place du dispositif Syrpalac. Les résultats sont représentés par le tableau ci-dessous :

Tableau IV-4 : La mesure de la volatilité des prix de la pomme de terre de consommation

Période	N	Moyenne	Ecart-type	CV
Avant le Syrpalac	91	169,924	59,84	35,2 %
Depuis le Syrpalac	100	188,84	48,608	25,8 %

Nous remarquons dans le tableau IV-4 que le coefficient de variation des prix est supérieur à 15 % pour les deux périodes étudiées, ce qui indique que les prix de la pomme de terre de consommation restent instables.

En revanche, nous constatons une diminution de la volatilité des prix d'environ 27,93 % depuis la mise en place du dispositif Syrpalac. Le CV est passé de 35,2 % avant la mise en place du dispositif Syrpalac à 25,8 % depuis la mise en place du dispositif régulation. Ces résultats indiquent, d'une manière générale, que la volatilité des prix de la pomme de terre de consommation a relativement baissé depuis la mise en place du dispositifs Syrpalac.

Comme le CV a l'inconvénient de ne pas prendre en considération les fortes instabilités conjoncturelles, l'effet de la moyenne mobile, nous avons vérifié la robustesse de nos résultats par les volatilités non-conditionnelle et conditionnelles, respectivement.

4.2.2. La variance non-conditionnelle

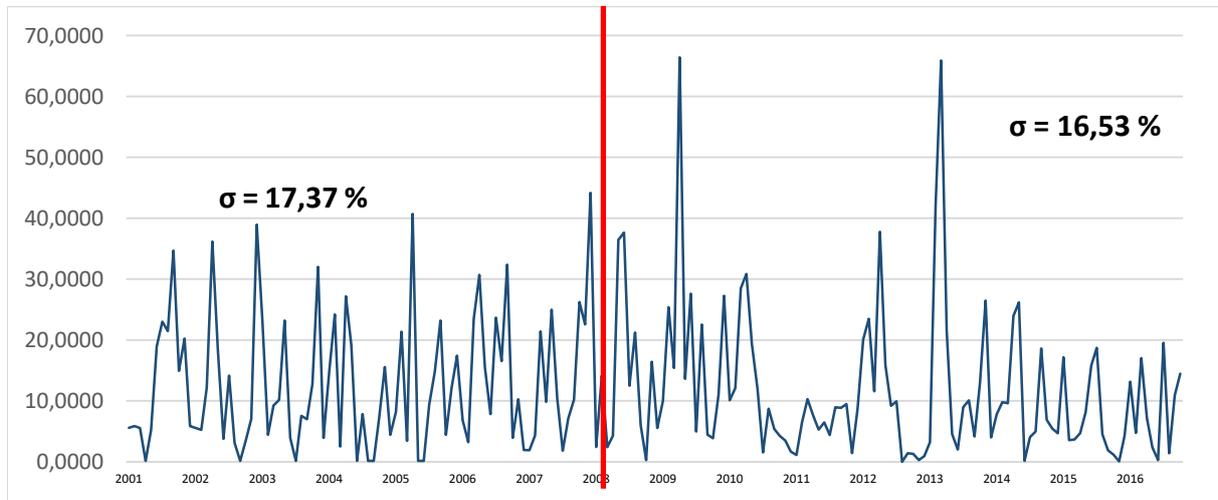
La variance non-conditionnelle consiste en la mesure de la volatilité de la variation des rendements. Elle est égale à l'écart-type des rendements (r_t), et présentée par la formule ci-dessous :

$$\text{Volatilité non - conditionnelle } (\sigma_t) = \text{Ecart - type } (r) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_t - \bar{r})^2}{n - 1}}$$

Avec:

$$r_t = (\ln(p_t) - \ln(p_{t-1})) * 100 \quad \text{et} \quad \bar{r} = \sum_1^n \frac{1}{N} r_t$$

Afin de visualiser la volatilité de la variation des rendements des prix de la pomme de terre de consommation, nous avons commencé par tracer la courbe de la volatilité non-conditionnelle pour la période de Janvier 2001 à Décembre 2016, figure IV-5.



Source : Réalisé par l'auteur à partir des données de l'ONS (2016).

Figure IV-5 : La volatilité non-conditionnelle des prix de la pomme de terre de consommation

La figure IV-5 montre que les prix de la pomme de terre de consommation sont très volatiles. Depuis la mise en place du dispositif Syrpalac nous constatons une relative baisse, en moyenne, des amplitudes des fluctuations des prix.

Néanmoins, des piques de fluctuation sont constatés pendant la période précédant les récoltes de la campagne 2009 et au début de la campagne saison 2013.

4.2.3. La variance conditionnelle

Comme la volatilité n'est pas constante (variance mobile), la variance conditionnelle est une mesure plus appropriée. Pour cela nous nous sommes inspirés des travaux de Gilbert et Morgan, (2010) qui ont estimé les variations conditionnelles des rendements des principaux produits agricoles par le modèle GARCH (1,1).

Le modèle : GARCH (1,1) peut être exprimé par les deux équations suivantes :

$$\begin{cases} r_t = \mu + \epsilon_t & (1) \\ \text{var}(\epsilon_t) = \sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \epsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 & (2) \end{cases}$$

Avec : $\alpha_0 \geq 0$, $\widehat{\alpha}_1 \geq 0$, $\widehat{\beta}_1 \geq 0$ => pour garantir la positivité de l'équation (2)

μ : Représente la valeur moyenne des rendements,

ϵ_t : L'innovation, c'est-à-dire ce qui distingue le rendement de la valeur moyenne. Cette innovation est modélisée par l'écart-type de sa variance,

α_0 : La variance inconditionnelle (marginale),

α_1 : Paramètre de contrôle de l'impact historique des variations, il mesure la réaction de la volatilité conditionnelle au marché

ϵ_{t-1}^2 : Carré des rendements historiques,

β_1 : C'est un paramètre qui s'interprète comme la vitesse de retour à la volatilité minimale α_0 ,

σ_{t-1}^2 : Estimation historique de la variance.

Le tableau ci-dessous résume les paramètres estimés par le modèle GARCH (1,1) d'ordre un pour les périodes avant et depuis la mise en place du dispositif Syrpalac.

Tableau IV-5 : Les estimateurs GRARCH (1,1) de la volatilité des prix de la pomme de terre de consommation

Estimateurs	Avant Syrpalac			Depuis le Syrpalac		
	Coefficient	Ecart-type	t-test	Coefficient	Ecart-type	t-test
α_0	2,77e-02	5,51e-02	0,615	0,011	0,002	1,89e-05***
α_1	7,68e-02	1,47e-01	0,603	0,724	0,305	0,017*
β_1	5.20e-16	1,85	1,000	0,071	0,163	0,659
$\alpha_1 + \beta_1$	7,68e-02			0,795		

Etant donné que notre objectif est de vérifier est-ce la mise en place du dispositif Syrpalac a contribué à la réduction de la volatilité des prix de la pomme de terre de consommation, nous n'allons pas vérifier toutes les caractéristiques de notre modèle.

En revanche, nous remarquons que la somme des paramètres $\alpha_1 + \beta_1 < 1$ pour les deux périodes, ce qui veut dire que l'ampleur de la volatilité des prix reste la même sur une courte période (série stationnaire). Ce qui attire aussi notre attention est que le coefficient β_1 n'est pas significatif pour les deux modèle, il y a donc un faible effet autorégressif dans la volatilité conditionnelle.

Les figure IV-6 et IV-7 montre les estimations par le modèle GARCH(1,1) de la volatilité conditionnelle des prix de la pomme de terre de consommation pour les périodes avant et depuis la mise en place du dispositif Syrpalac.

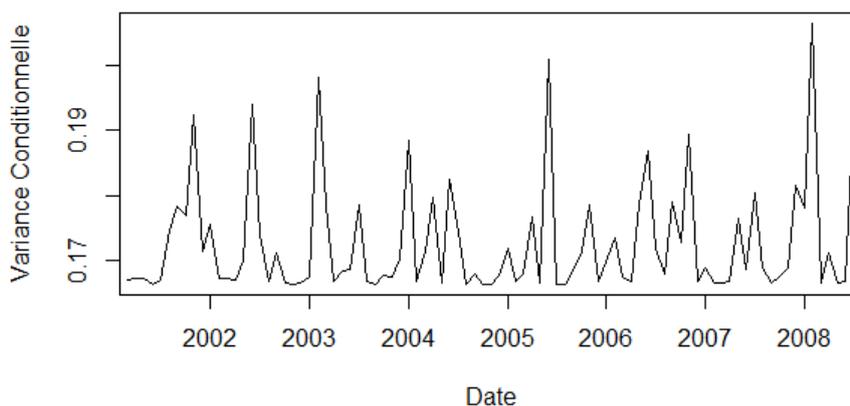


Figure IV-6 : La volatilité conditionnelle des prix de la pomme de terre avant la mise en place du dispositif Syrpalac, estimée par modèle GARCH (1,1)

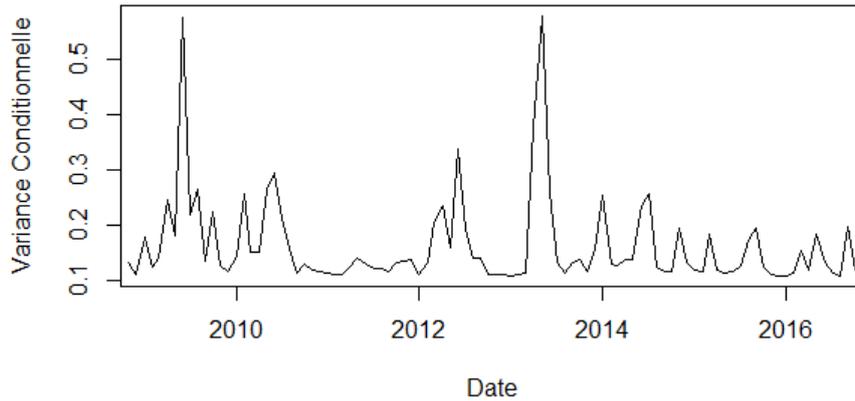


Figure IV-7 : La volatilité conditionnelle des prix de la pomme de terre depuis la mise en place du dispositif Syrpalac, estimée par le modèle GARCH (1,1)

Dans la figure IV-6, nous remarquons une instabilité permanente des prix tout au long de la période 2001-2008. D'une manière générale, les amplitudes des variations diffèrent d'une année à une autre. Dans la figure IV-7, qui correspond à la période datant depuis la mise en place du dispositif Syrpalac, nous remarquons que les fluctuations des prix sont moins fréquentes mais elles apparaissent avec des amplitudes plus fortes, notamment en fin 2009 et au début de l'année 2013. C'est-à-dire, les faibles variations sont suivies pas de faibles variations et les fortes variations sont suivies par de fortes variations. Ce qui est d'ailleurs traduit par l'impact très fort de la variance conditionnelle passéee ($\alpha_1=0,72$) sur la variance conditionnelle.

En résumé la mise en place du dispositif Syrpalac, toute chose étant égale par ailleurs, a impacté l'évolution des fluctuations des prix de la pomme de terre de consommation. La mesure du CV et de la variance non-conditionnelle indique que globalement la volatilité des prix de la pomme de terre a relativement baissé, depuis la mise en place du dispositif Syrpalac. La variance conditionnelle confirme en partie les premiers résultats. Elle confirme aussi les résultats théoriques qui indiquent que la variation des prix n'est pas expliquée seulement par les fluctuations des prix autour de la moyenne mais une large part des variations est imputée à la variation de la tendance de la variation elle-même (Huchet-Bourdon, 2011).

De ce fait, et malgré la tendance générale à la hausse des prix de la pomme de terre de consommation, les fluctuations des prix semblent être moins importantes depuis l'intervention de l'Etat par la création du dispositif de régulation Syrpalac.

Sur la base de l'analyse ci-dessus, nous pouvons admettre que la mise en place du dispositif Syrpalac a contribué à la réduction des amplitudes de la volatilité des prix de la pomme de terre de consommation.

Conclusion du chapitre 4

Les instabilités fréquentes des prix de la pomme de terre de consommation ont fini par obliger les pouvoirs publics à intervenir par la mise en place du dispositif de régulation des prix de la pomme de terre « Syrpalac ». Ce dispositif a grandement contribué à l'amélioration des niveaux de production en assurant des débouchés aux agriculteurs et en incitant les établissements de stockage à constituer des stocks de régulation.

La gestion du dispositif Syrpalac a connu de multiples changements, à sa création il était géré directement par le ministère de l'agriculture, par la suite il a été attribué à la SGP PRODA et actuellement c'est l'ONILEV qui assure la gestion. En même temps, nous avons constaté une baisse des niveaux d'incitations, principalement depuis les restrictions budgétaires suite à l'effondrement des prix de pétrole.

L'analyse de l'évolution des prix de la pomme de terre de consommation a décelé une forte instabilité avec des amplitudes très marquées. Qui correspondent à des périodes de crise et sont provoquées en grande partie par la diminution de la production et à la spéculation en 2002, à la forte pression de mildiou en 2007, à la surproduction en saison 2008 et au décalage des plantations et des récoltes en arrière-saison 2012.

Néanmoins, la mesure de la volatilité des prix de la pomme de terre de consommation a démontré que les fluctuations des prix ont connu une légère baisse depuis la mise en place du dispositif Syrpalac.

Chapitre 5

*Le comportement des organismes stockeurs dans
le cadre de la politique de régulation incitative*

V. Chapitre 5 : Le comportement des organismes stockeurs dans le cadre de la politique de régulation incitative

Introduction du chapitre 5

Notre question de recherche initiale s'intéresse au comportement des établissements de stockage dans le cadre de la politique de régulation des prix de la pomme de terre de consommation. Cette problématique est particulièrement liée à deux volets. Le premier volet concerne l'analyse empirique des fluctuations des prix de la pomme de terre de consommation en sa qualité « d'objet régulé », particulièrement depuis la mise en œuvre des différents instruments de régulation à travers le dispositif Syrpalac (chapitre précédent).

Le deuxième volet, traité dans ce chapitre, concerne l'étude du comportement des établissements de stockage impliqués dans la constitution des stocks de régulation et leur perception des incitations attribuées par les pouvoirs publics dans le cadre du dispositif Syrpalac.

Pour y parvenir, nous avons adopté une méthodologie basée sur une bibliographie spécialisée (partie théorique) et un sondage empirique au niveau des établissements de stockage adhérent dans le dispositif Syrpalac.

Ce chapitre est consacré aux formes de coordination existantes entre les établissements de stockage, à leurs pratiques et les contraintes auxquelles ils font face et leurs attentes en matière de facilitations et d'incitations.

A travers une analyse des données collectées auprès des établissements de stockage adhérent dans le dispositif de régulation Syrpalac, nous avons commencé par la présentation de notre échantillon, la zone d'étude et les pratiques de stockage des établissements enquêtés ainsi que leur impact sur les pertes au stockage de la pomme de terre de consommation.

Par la suite, nous avons distingué les différentes formes de coordination stables auxquelles sont soumis les établissements de stockage dans le cadre de leur activité de stockage de la pomme de terre de consommation. Où nous avons décelé les interactions existantes entre les établissements de stockage

impliqués dans la constitution des stocks de régulation et les pouvoirs publics et les interactions existantes entre les établissements de stockage eux-mêmes.

Enfin, et dans le but de proposer des pistes d'adaptation du mécanisme d'incitations aux attentes des établissements de stockage, nous avons terminé ce chapitre par une analyse approfondie des incitations attribuées par les pouvoirs publics à destination des établissements de stockage et une présentation par la matrice ABCD des besoins et attentes explicites des établissements de stockage enquêtés.

1. La méthodologie de l'étude

1.1. Le contexte conceptuel de la recherche

L'instabilité des prix de la pomme de terre de consommation, l'objet régulé dans notre recherche, est considérée comme un problème crucial pour les acteurs touchés directement par cette instabilité, à savoir : les agriculteurs, les stockeurs et les consommateurs. Mais aussi pour les pouvoirs publics qui se sont fixés la mission de réguler les fluctuations des prix par la mise en place du dispositif Syrpalac.

Ainsi pour mieux percevoir les conditions de création et le fonctionnement réel du dispositif Syrpalac, nous avons effectué 11 entretiens semi-directifs avec des experts ayant participé et/ou participe à la création et à la gestion du dit dispositif. Les plus importants sont :

- Le directeur de la régulation et de la production agricole et son sous-directeur de la régulation au niveau du ministère de l'agriculture : étant les premiers responsables au ministère chargés de la production et de la régulation des produits agricoles ;
- Le Président Directeur Général de l'Onilev : en sa qualité de premier responsable de l'autorité de régulation des produits de large consommation ;
- Le Président Directeur Général de Mag Sommam : étant un acteur de la gestion du dispositif Syrpalac sous la coupe de la SGP Proda et un opérateur stockeur public depuis la création de l'Onilev ;
- Le Président Directeur Général de CAZEL (Complexe Agro-Zootéchnique et d'Élevage) : en qualité de membre fondateur lors de la création du dispositif Syrpalac ;
- Le Directeur des Services Agricoles de la wilaya de Boumerdes : en qualité du responsable de l'activité agricole de la deuxième plus grande wilaya en matière de stockage de la pomme de terre de consommation ;
- Le chef service SOPAT (Service d'Organisation de la Production et de l'Appui Technique) au niveau de la DSA de Ain Defla : en qualité de chargé de la gestion du dispositif Syrpalac au niveau de la wilaya la plus importante en matière de stockage de la pomme de terre de consommation ;
- Le directeur régional Ouest « Onilev » : en sa qualité de représentant de l'Onilev et des pouvoirs publics au niveau de la région Ouest, c'est la plus grande zone de production et de stockage de la pomme de terre en Algérie.
- Un ancien directeur de l'ITCMI : en sa qualité de membre fondateur du dispositif Syrpalac et il était l'initiateur de l'Onilev.

Pour comprendre les arbitrages effectués par les opérateurs stockeurs dans le cadre du dispositif de régulation Syrpalac et évaluer leur perception des incitations qui leurs sont destinées, nous avons

effectué une enquête à l'aide d'un questionnaire détaillé auprès de 60 établissements de stockage adhérant dans le dispositif Syrpalac.

1.2. La collecte des données

Les données utilisées dans notre recherche ont été recueillies auprès de 60 établissements de stockage adhérant dans le dispositif Syrpalac. Nous avons effectué une enquête semi-directe, à l'aide d'un questionnaire détaillé, pendant la période datant du mois de Juillet au mois de Septembre 2016 au niveau de deux régions traditionnellement réputées par la production et le stockage de la pomme de terre de consommation.

1.2.1. L'élaboration du questionnaire

Sur la base des résultats de la recherche documentaire et des entretiens individuels effectués avec les experts de secteur, nous avons réalisé un questionnaire détaillé et conforme à notre problématique de recherche.

A travers un pré-test, au courant du mois de Mars 2016 qui a touché 5 établissements de stockages de la population mère, nous avons constaté un besoin d'aérer notre questionnaire. Le rendre plus précis sur les questions liées à la politique de régulation des prix de la pomme de terre telle qu'elle ait perçu par les établissements de stockage.

Nous avons pu valider les questions et revu celles qui posaient problème. De même, nous avons complété et adapté les questions retenues au vocabulaire utilisé par les agriculteurs-stockeurs.

Au final, nous avons élaboré un questionnaire très riche en informations précises, et qui répond aux besoins de notre problématique en matière de la diversité des comportements des établissements de stockage.

Notre questionnaire est structuré comme suit :

- Les caractéristiques socioéconomiques des établissements de stockage,
- Les pratiques de stockage et de commercialisation des stocks de régulations ;
- La qualité de la relation des établissements de stockage avec les pouvoirs publics ;
- La qualité des interactions existantes entre établissements de stockage ;
- Les arbitrages effectués par les établissements de stockage par rapport à leur implication dans le dispositif Syrpalac ;
- La perception des incitations attribuées par les pouvoirs publics ;
- Les attentes des établissements de stockage en matière d'incitation.

1.2.2. L'enquête

Notre enquête s'est déroulée pendant les trois mois d'été 2016, c'est-à-dire en pleine période de la constitution des stocks de régulation de la campagne saison. Elle a été réalisée avec nos moyens personnels et a touché une zone d'exploitation assez vaste¹. Ce qui nous a permis d'enquêter un échantillon représentatif des établissements de stockage impliqués dans la constitution des stocks de régulation. L'enquête a ciblé les chefs d'établissements de stockage adhérant dans le dispositif Syrpalac.

¹ Nous avons parcouru plus de dix mille kilomètres en l'espace de 3 mois.

Sachant que notre questionnaire est relativement long, les interviews durent 2 heures en moyenne par questionnaire, les journées d'été convenaient très bien à notre étude. Car, selon la disponibilité des chefs des établissements de stockage, nous avons pu enquêter entre 3 et 4 par jour. Chose que nous ne pouvions pas faire en hiver.

Pour atteindre cette population, et par manque d'une base de sondage actualisée, nous avons opté pour une combinaison entre un sondage aléatoire et un sondage en boule de neige, nous avons tirés trois établissements de stockage d'une manière aléatoire et nous avons demandé à chaque établissement de nous donner les coordonnées des établissements de stockage qu'il connaisse et ainsi de suite. Evidemment, nous avons été épaulés par un réseau de contacts que nous avons constitué au courant de notre expérience professionnelle précédente.

La plupart des interviews ont été réalisées dans le lieu de travail. C'est-à-dire dans le siège de l'établissement de stockage, pour faciliter le recueil de données factuelles, tels que les capacités de stockage, le mode de stockage,... Néanmoins, nous avons réalisé des interviews à domicile et même dans des places publiques et des cafés.

Au final, nous avons pu enquêter 60 établissements stockeurs adhérant dans dispositif Syrpalac, soit 25,53 % de la population ayant adhéree au moins une fois dans le dispositif Syrpalac depuis 2008¹ et 75 % des établissements adhérents en 2016 (voir le tableau n°V-1).

1.3. L'analyse des données

A la fin de notre enquête, nous avons compilé toutes les données brutes dans un tableau Excel. Au cours de cette opération nous avons effectué un nettoyage des questions mal renseignées et nous avons supprimé les dédoublements et les données non exploitables, nous avons même rappelé certains établissements pour nous communiquer plus de précision sur des questions mal renseignées. Afin de faciliter le dépouillement nous avons codé les réponses retenues.

Au final nous avons obtenu une base de données constituée de 47 variables exploitables dont 35 variables qualitatives et 12 variables quantitatives.

Suite à l'obtention d'une bourse PNE (Programme National Exceptionnel) au titre de l'année 2016 attribuée par le ministère algérien de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, nous avons poursuivi l'analyse des données recueillies au niveau du centre d'économie et de sociologie appliquées à l'agriculture et aux espaces ruraux (CESAER) qui est une unité mixte de recherche pluridisciplinaire (UMR), associé à AgroSup Dijon et à l'INRA (départements SAE2 et SAD).

Au niveau du CESAER, et avec l'aide de notre encadreur, nous avons établi un plan de dépouillement dans lequel nous avons effectué des tris à plat, des tris croisés et des analyses multivariées par le logiciel R sur les variables constituées.

¹ Dans notre recherche nous avons utilisé les données de l'ONILEV, par contre lors de l'enquête nous avons constaté que plusieurs établissements sont fictifs et certains établissements sont représentés par plusieurs personnes.

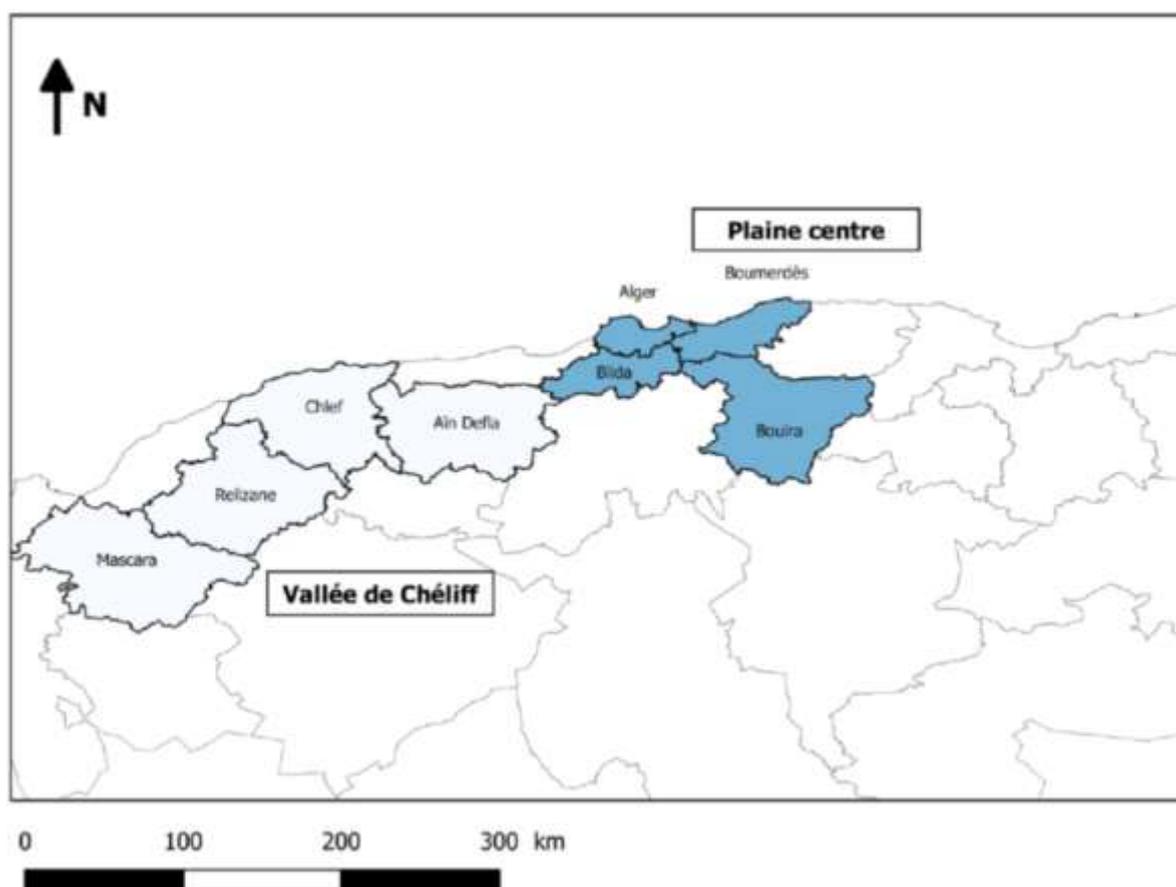
2. Les caractéristiques de la zone et de l'échantillon étudiés

2.1. La présentation de la zone d'étude

La zone d'étude a été choisie sur la base de deux critères de sélection, à savoir l'importance de la production de la pomme de terre et l'existence d'un besoin en matière de stockage de régulation. De ce fait, nous avons exclu dans la zone d'étude les régions où la production de la pomme de terre est importante mais le besoin en matière de stockage de régulation ne se manifeste pas.

Les principales zones exclues dans notre étude sont les zones précoces du littoral centre (Tipaza) et de la wilaya de Mostaganem, où les productions se font en extra-priméur et en priméur, et les zones tardives tels que les wilayas de Tiaret (Rechaïga) et de Djelfa (Berine).

Nous avons donc focalisé notre étude sur une zone connue traditionnellement par la production de la pomme de terre. Et nous l'avons scindée en deux bassins de production homogènes, que nous avons baptisés : la vallée de Chélif et les Plaines Centre. (Voir la figure n° V-1) :



Sources : Réalisé par l'auteur.

Figure V-1 : Localisation géographique de la zone d'étude

La Vallée de Chélif : est située au nord-ouest de l'Algérie, elle est caractérisée par un climat méditerranéen à semi-aride avec des étés très chauds et des hivers froids. La pluviométrie moyenne est de l'ordre de 350 mm par an, la température moyenne est de 18°C mais avec de fortes amplitudes thermiques (Djamel et *al.*, 2012; Saïdi, 2012). Les wilayas intégrées dans la Vallée du Chélif sont : Aïn Defla, Chlef, Relizane et Mascara.

Les plantations de la pomme de terre dans la Vallée du Chélif se font du mois de Décembre au mois de Février pour la campagne saison et du mois d'Août au mois de Septembre pour la campagne d'arrière – saison. Le stockage de régulation se fait durant les mois de Juin et Juillet pour la production de saison et les mois de Décembre et Janvier pour la production d'arrière – saison. La production de la pomme de terre dans les wilayas retenues dépasse les 1,4 million de tonnes et occupe une superficie d'environ 46 767¹ ha, soit une part de 30,51 % de la production nationale. En matière du stockage de la pomme de terre, dans le cadre du dispositif Syrpalac, les quantités stockées sont de l'ordre de 115 335 tonnes soit 23,09%² des stocks de régulation au niveau national.

La Plaine Centre : Elle se situe au nord-centre algérien, elle est représentée par la Mitidja Est et la wilaya de Bouira. Cette zone se présente sous forme d'une bande étroite qui s'étire sur une centaine de kilomètres, elle dispose de plusieurs avantages pédoclimatiques favorables à la production de la pomme de terre avec des sols riches et bien situés par rapport aux possibilités de mobilisation et de commercialisation. Le climat est méditerranéen, des hivers pluvieux avec une pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 670 mm et des étés chauds et secs. Les wilayas intégrées dans la Plaine Centre sont : Bouira, Boumerdes, Alger et Blida.

Les plantations de la pomme de terre dans la Plaine Centre se font du mois de Janvier au mois de Février pour la campagne saison et du mois d'Août à Septembre pour la campagne d'arrière saisons. Le stockage de régulation se fait durant les mois de Juin et Juillet pour la production de saison et pendant les mois de Décembre et Janvier pour la production d'arrière-saison. La production de pomme de terre au niveau de la Plaine Centre est de l'ordre 414 374 tonnes avec une superficie de 12 114 ha, soit 11,08 % de la production nationale. En matière du stockage de la pomme de terre dans le cadre du dispositif Syrpalac, les quantités stockées sont de l'ordre de 106 254,2 tonnes soit 21,26%³ de la quantité totale stockée au niveau national.

Le tableau n° V-1 présente les indicateurs clés de la production et du stockage de la pomme de terre de consommation dans la zone étudiée ainsi que de l'échantillon enquêté.

¹ Statistiques du ministère de l'agriculture, du développement rural et de la pêche, année 2014.

² Données attribuées par l'ONILEV.

³ Données attribuées par l'ONILEV.

Tableau V-1 : Les principaux indicateurs de production et de stockage dans la zone étudiée

	Plaines Centre	Vallée de Chélif
Date de plantation	S.* Janvier – Février AS.** Août – Septembre	S.* Décembre – Février AS.** Aout – Septembre
Date de stockage	S.* Juin – Juillet AS.** Décembre – Janvier	S.* Juin – Juillet AS.** Décembre – Janvier
Part de la surface totale	10,3 %	29,95 %
Part de la production totale	11,08 %	30,51 %
Part de la quantité stockée globale	21,26 %	23,09 %
Nombre d'adhérents dans le Syrpalac	91	144
Nombre d'établissements adhérant enquêtés	23	37
Pourcentage des établissements enquêtés	25,27 %	25,69 %

* : campagne saison ; ** : campagne arrière-saison.

Sources : MADRP (2015), ONILEV (2016) et notre enquête (2016).

2.2. Les caractéristiques de l'échantillon étudié

L'échantillon enquêté est composé de 23 établissements se situant dans le bassin de production « Plaine Centre » et 37 établissements situés dans le bassin de production « Vallée de Chélif ». Cet échantillon représente 25,53 % des établissements ayant adhéré au moins une fois dans le dispositif Syrpalac depuis sa création et 75 % des établissements impliqués dans la constitution des stocks de régulation pour la saison 2016, c'est-à-dire au moment de l'enquête. Car les nouvelles directives de l'ONILEV, en matière de contrôle et de bonnes pratiques de stockage de la pomme de terre de consommation, ont classé plusieurs établissements non-conformes à la constitution des stocks de régulation.

Le tableau ci-dessous montre les caractéristiques de l'échantillon étudié.

Tableau V-2 : Les caractéristiques de l'échantillon étudié

	Etablissements	Wilaya d'installation	Ancienneté	Capacité de stockage (m ³)	Part affectée au Syrpalac (%)
Plaine Centre	23	Bouira : 7 Boumerdes : 13 Alger : 2 Blida : 1	Ancien : 20 Nouveau : 3	Minimum : 600	Minimum : 7
				1 ^{er} quartile : 1 000	1 ^{er} quartile : 50
				Médiane : 1 800	Médiane : 67
				Moyenne : 8 557	Moyenne : 71,91
				3 ^{ème} quartile : 10 000	3 ^{ème} quartile : 100
				Maximum : 50 000	Ecart-type : 29,30
				Ecart-type : 12 984	
Valée de Chélif	37	Ain Defla : 27 Chlef : 6 Mascara : 3 Relizane : 1	Ancien : 34 Nouveau : 3	Minimum : 700	Minimum : 5
				1 ^{er} quartile : 2 000	1 ^{er} quartile : 33
				Médiane : 3 000	Médiane : 50
				Moyenne : 5 414	Moyenne : 56,54
				3 ^{ème} quartile : 6 000	3 ^{ème} quartile : 78
				Maximum : 24 000	Ecart-type : 28,71
				Ecart-type : 5 543	
Total	60				

Sources : Réalisé par l'auteur à partir des données de l'enquête, 2016.

La principale caractéristique de notre échantillon est d'avoir enquêté les deux wilayas les plus importantes en matière de stockage de régulation. La wilaya de Boumerdes considérée comme étant la plus importante au niveau national avec un stockage de régulation d'environ 70 mille tonnes pour la saison 2014 et la wilaya de Ain Defla avec un stockage de régulation de 39 mille tonnes pour la même saison. Ces deux wilayas représentent à elles seules environ 25% des stocks de régulations constitués dans le cadre du dispositif Syrpalac.

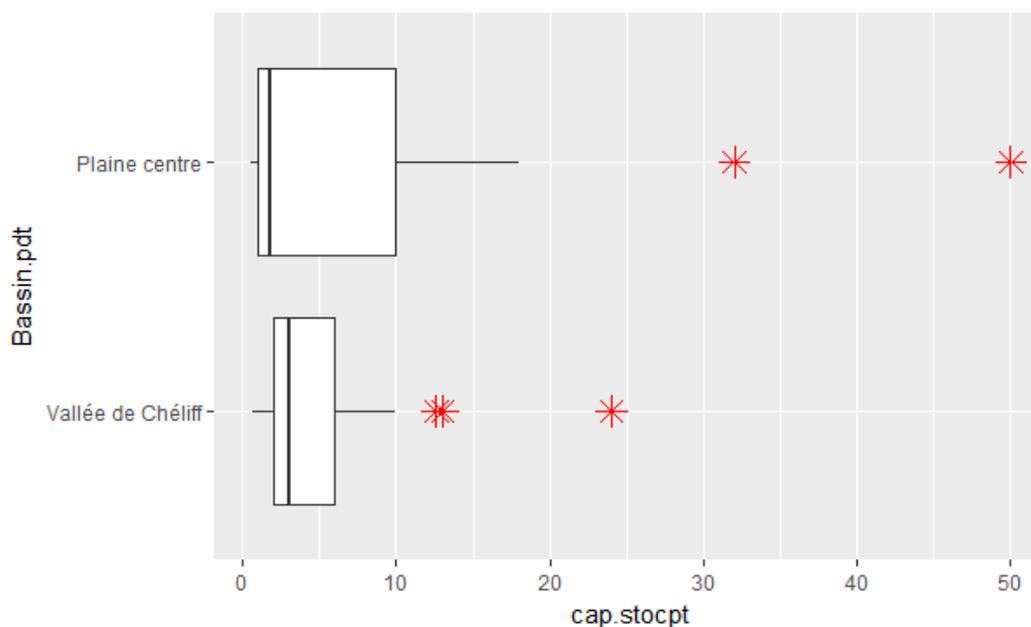
Nous remarquons dans le tableau n° V-2 qu'au niveau des deux bassins de production, la quasi-totalité des établissements enquêtés ont commencé l'activité de stockage de la pomme de terre de consommation sous froid avant la création du dispositif Syrpalac. A notre avis, ceci est dû en premier lieu au triage effectué par les équipes de l'ONILEV sur le terrain, où ils ont fait un travail de recensement de tous les établissements conformes aux bonnes pratiques de stockage. Ils ont supprimé de leurs bases de données tous les établissements fictifs et ceux qui ne répondent pas aux normes de stockage de la pomme de terre de consommation¹, de ce fait les établissements retenus sont en grande partie ceux qui cumulent une expérience dans le domaine.

En deuxième lieu, les subventions à l'investissement attribuées dans le cadre du programme national de développement agricole (PNDA), créé en 2000, (Omari et *al.*, 2012) ont permis à plusieurs agriculteurs producteurs de pomme de terre d'acquérir des entrepôts frigorifiques. Car 41,67 % des établissements enquêtés ont bénéficiés de subventions dans le cadre du PNDA/PNDAR² pour la construction de leurs chambres froides.

En ce qui concerne la capacité de stockage des établissements enquêtés, nous constatons qu'en moyenne la capacité de stockage des établissements de la Plaine Centre (8 557 m³) est supérieure à la capacité de stockage moyenne des établissements de la vallée de Chélif (5 414 m³). En revanche, comme le montre le schéma ci-dessous, la dispersion des établissements de stockage de la plaine centre est plus importante par rapport à celle de la vallée de Chélif. Nous remarquons aussi que 50 % des établissements de stockage de la plaine centre ont une capacité de stockage inférieur à 1800 m³ alors que 75 % des établissements de la Vallée de Chélif possèdent des capacités de stockage supérieur à 2000 m³.

¹ Résultat d'entretien avec le directeur régional ouest de l'ONILEV

² Le PNDA a été créé en 2000 est devenu le programme national de développement agricole et rural (PNDAR) en 2002.



Sources : Réalisé par l'auteur à partir des données de l'enquête, 2016.

Figure V-2 : La capacité de stockage par bassins de production

La part moyenne de la capacité de stockage affectée à la constitution des stocks de régulation dans le cadre du dispositif Syrpalac par les établissements de la plaine centre avoisine les 71,91 %, alors qu'au niveau de la vallée de Chélif elle n'est que de 56,54 %. En plus 25 % des établissements de la Plaine Centre sont impliqués exclusivement dans le dispositif Syrpalac. Comme le montre le tableau V-2, nous constatons qu'il y a un potentiel important en matière de capacités de stockage à convertir en stockage de régulation.

3. Les pratiques de stockage

3.1. Les techniques de stockage

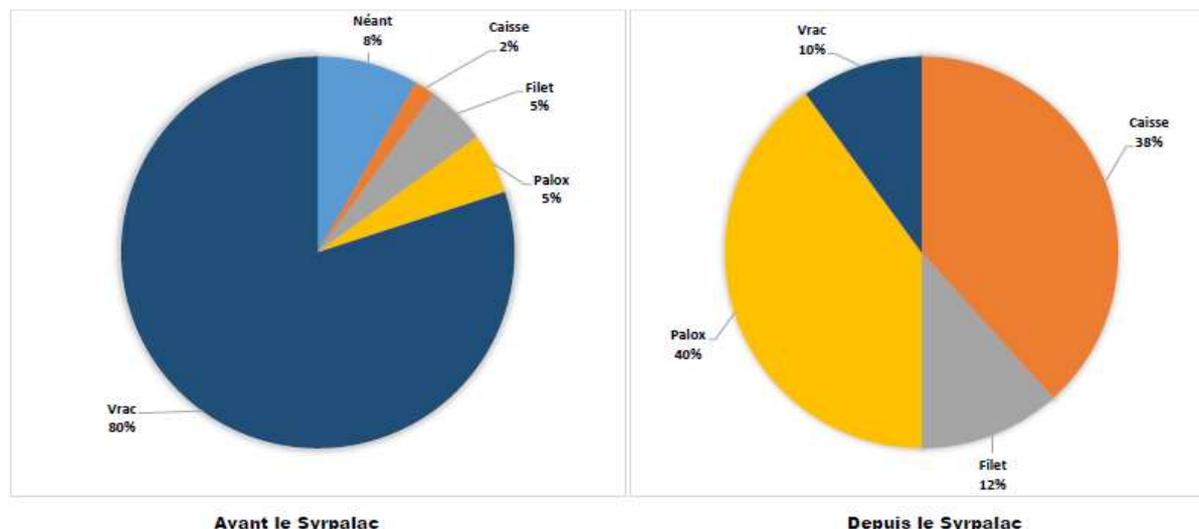
Les résultats de notre enquête sur le terrain ont décelé qu'il existe un mélange en mode de stockages de la pomme de terre chez les établissements enquêtés. Pour le stockage sous froid, nous avons distingué quatre types de stockages : le stockage en vrac, le stockage en sac filet, le stockage en palox et le stockage en caisse.

Il est à noter que le stockage en vrac est le moins coûteux pour les établissements de stockage car il ne nécessite aucun investissement supplémentaire. Par contre, à cause des pertes en qualité et en quantité engendrées par le stockage en vrac, l'autorité de régulation (l'ONILEV) le déconseillait vivement aux établissements de stockage adhérents dans le dispositif Syrpalac.

Depuis la saison 2016 le stockage en vrac n'est plus autorisé par l'Onilev pour les établissements impliqués dans la constitution des stocks de régulation. Les modes de stockage les plus efficaces sont le stockage en caisse et le stockage en palox parce qu'ils maintiennent la qualité commerciale de la marchandise stockée et facilitent la procédure de contrôle par les délégués de l'Onilev. En effet,

l'amélioration des conditions de stockage de la pomme de terre permet de maintenir la valeur commerciale des tubercules et réduit considérablement les pertes au stockage .

La figure ci-dessous montre les types de stockages les plus abondants avant et depuis la mise en place du dispositif Syrpalac :



Sources : Réalisé par l'auteur à partir des données de l'enquête, 2016.

Figure V-3 : Les types de stockages les plus abondants avant et depuis la mise en du Syrpalac

La figure V-3 montre qu'avant la mise en place du dispositif Syrpalac 80 % des établissements de stockage stockent la plupart de leur production en vrac et les parts des types de stockage modernes étaient très faibles (caisse : 5 % et palox : 2 %). En revanche, depuis la mise en place du dispositif Syrpalac la part de stockage en vrac a considérablement diminué (10%) au profit des modes de stockage les plus performants (palox : 40 % et caisse : 38%). En outre, la plupart des établissements enquêtés considèrent que l'investissement en palox et en caisses est très rapidement amorti parce le stockage en caisses et en palox permet de maintenir la valeur commerciale de la marchandise stockée et nécessite moins de main-d'œuvre que le stockage en vrac.

3.2. Le choix de la marchandise

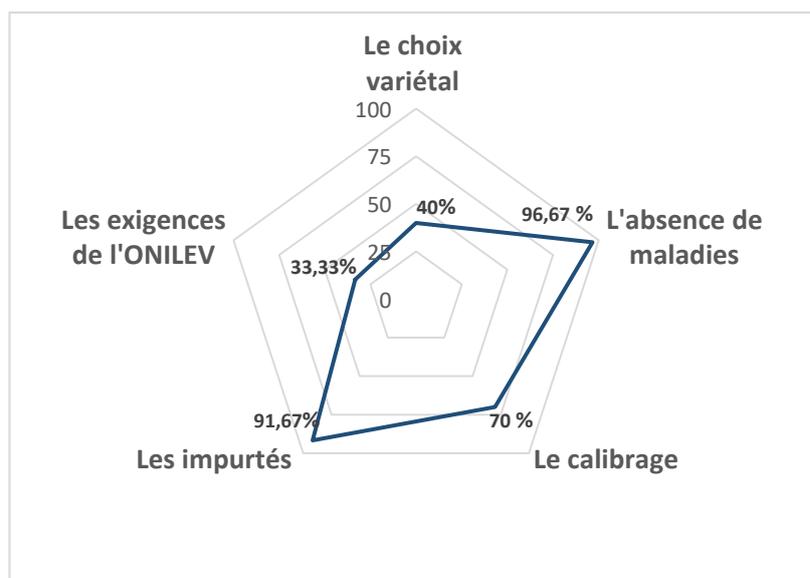
Le processus de choix de la pomme de terre à stocker est primordial dans l'activité de stockage car il reflète la qualité de la marchandise au moment de déstockage. Une mauvaise qualité de la marchandise stockée réduit le rendement¹ au stockage et elle est synonyme d'une perte sèche pour les établissements de stockage.

Au cours de notre enquête nous avons recensé quatre types de critères de sélection établis par les établissements de stockage, à savoir : le choix d'une variété spécifique au stockage, la présence de maladies, le nettoyage des impuretés et le calibrage des tubercules.

¹ Le rendement au stockage est le volume de la marchandise stockée sur le volume de la marchandise vendue.

Sachant que les normes et les bonnes pratiques de stockage de la pomme de terre exigées par l'Onilev ont pour but le maintien de la qualité de la marchandise pendant la période de stockage, nous avons complété les critères de sélection des établissements de stockage par un autre critère qui est le respect des exigences de l'Onilev. D'une manière générale, les exigences de l'Onilev concernent la température de stockage, l'humidité relative et l'aération à l'intérieur des chambres froides et la possession de moyens de pesages.

Le schéma ci-dessous représente l'ordre d'importance des critères de sélection de la marchandise à stocker pris en considération par les établissements de stockage enquêtés.



Sources : réalisé par l'auteur à partir des données de l'enquête, 2016.

Figure V-4 : Le processus de choix de la marchandise à stocker

Nous remarquons, dans la figure ci-dessus, que 40 % des établissements enquêtés choisissent les variétés résistantes au stockage parce qu'elles gardent leur forme et ne perdent pas beaucoup d'eau pendant la période de stockage. Il est à noter que la plupart des agriculteurs – stockeurs n'ont pas vraiment le choix car la grande majorité des variétés cultivées en Algérie ne sont pas spécifiques au stockage (exemple de la Spunta et de la Bartina). D'ailleurs 60 % des établissements ne choisissent pas les variétés à stocker, ils stockent directement leur production.

Presque la totalité des établissements enquêtés (96,97 %) prennent en considération la présence de maladies apparentes dans le choix de leur marchandise à stocker et 91,67 % effectuent un nettoyage avant de la faire rentrer dans les chambres froides. 70 % trient leur marchandise par calibre, cette opération est effectuée généralement par les établissements qui produisent aussi de la semence pomme de terre. Ils stockent le gros calibre pour la consommation et le petit calibre est orienté vers la semence.

Cependant, les établissements enquêtés attribuent peu d'importance aux normes et bonnes pratiques exigées par l'Onilev¹ (33,33%). A titre d'exemple, ils considèrent les couloirs d'aération comme étant

¹ Pour le détail des normes et bonnes pratiques de stockage voir l'annexe.

est une perte de volume de stockage non justifiée et l'interdiction de mélanger plus d'un type d'emballage par chambre froide est une décision arbitraire.

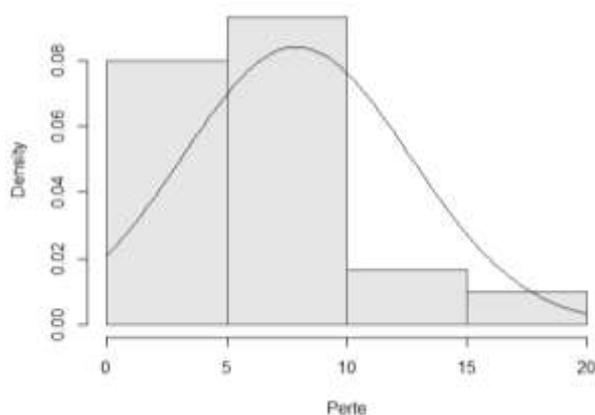
3.3. Les pertes au stockage

Les pertes au stockage sont spécifiées par les pertes physiques et les pertes en qualité de produit (Eltawil et al., 2006). Les pertes physiques représentent la différence de poids entre la quantité stockée et la quantité déstockée. Elles sont engendrées par la transpiration qui est un phénomène naturel lié à la respiration des tubercules, elle est estimée à environ 2 à 5% (Delaplace et Fauconnier, 2004). Elle est dépendante des caractéristiques de la marchandise stockée et des conditions de stockage.

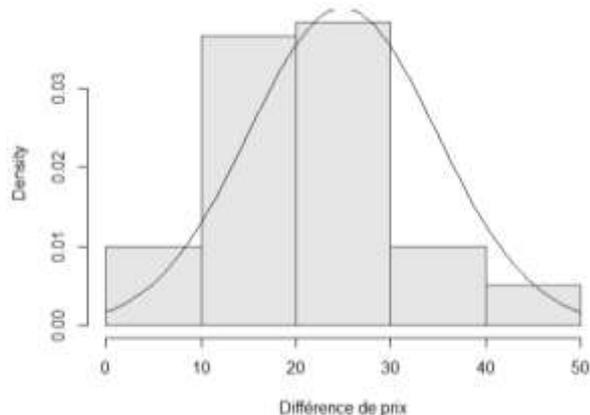
En revanche, les pertes de qualité sont très difficiles à mesurer. Car le concept qualité lui-même est très relatif, par exemple la perception de la qualité par certains n'est pas forcément la même perception par d'autres. Pour pouvoir mesurer la perte en qualité de la pomme de terre stockée au niveau des établissements enquêtés, nous avons considéré que la perte en qualité est jaugée à la différence de la valeur commerciale entre la pomme de terre fraîche et la pomme de terre stockée.

De ce fait, la différence de prix à la commercialisation de la pomme de terre stockée par rapport à la pomme de terre fraîche peut expliquer en grande partie, mais pas que, la perte en qualité des tubercules stockés. Nous avons alors demandé aux établissements de stockage de nous donner la différence de prix de vente de leur marchandise stockée par rapport à la marchandise fraîche.

Les résultats de l'enquête sont représentés par la figure V-6 ci-dessous et la figure V-5 représente la perte en volume de stockage.



Sources : Les données de l'enquête, 2016.
Figure V-5 : Les pertes physiques au stockage



Sources : Les données de l'enquête, 2016.
Figure V-6 : Les pertes en valeur commerciale

Les pertes physiques : on remarque dans la figure V-5 que les pertes en volume des établissements enquêtés tournent autour de 5 à 10 %, avec une moyenne de 7,9 % et un écart-type de 4,73 %. En Tunisie les pertes au stockage de la pomme de terre avoisinent les 11 % (Fuglie, 1995).

Malgré la nécessité d'amélioration de certaines pratiques de stockage, tels que le choix de variétés spécifiques et le respect des normes, les pertes physiques au stockage des établissements enquêtés ne sont pas contraignantes. Le souci des stockeurs est plutôt les pertes en valeur commerciale.

Les pertes en valeur commerciale : la différence de prix de vente entre la pomme de terre stockée et la pomme de terre fraîche au niveau des établissements enquêtés est en moyenne de 24,92 % avec un écart-type de 9,93 %. La figure V-6 montre que la probabilité de perte de 20 à 30 % est la plus importante. Cette différence de prix est très contraignante pour les établissements de stockage.

L'une des raisons les plus importantes de la persistance de cette différence de prix est l'abondance du produit frais sur le marché car, à qualité égale, les consommateurs algériens préfèrent la pomme de terre fraîche par rapport à la pomme de terre conservée. D'ailleurs, certains établissements nous ont informés qu'ils cumulent des stocks d'invendus.

L'apparition de nouvelles zones de production tardives (tels que : Aflou, Berine, Khenchela,...) a contribué au rétrécissement de la période de soudure. Ce qui met la pomme de terre conservée en concurrence directe avec la pomme de terre fraîche issue de ces zones tardives. La plupart des établissements ont déclaré que leur production stockée ne se vend qu'en période de conjoncture (intempérie, grève, ...).

Au cours de notre enquête, certains établissements se sont plaints de la différence de traitement en matière de délivrance des autorisations de déstockage. L'un d'eux nous a racontés son expérience, en saison 2013, il a regardé la mercuriale la veille de la date qui lui a été attribuée pour le déstockage. Les prix étaient de 45 DA/kg, le lendemain les grossistes sur le marché négocient au prix de 22 Da/Kg. Il explique cette situation par la mauvaise programmation de l'opération de déstockage par l'Onilev, car les premiers établissements sélectionnés vendent leur marchandise à des prix intéressants et les établissements qui suivent la cèdent à des prix beaucoup plus bas.

4. Les formes de coordination

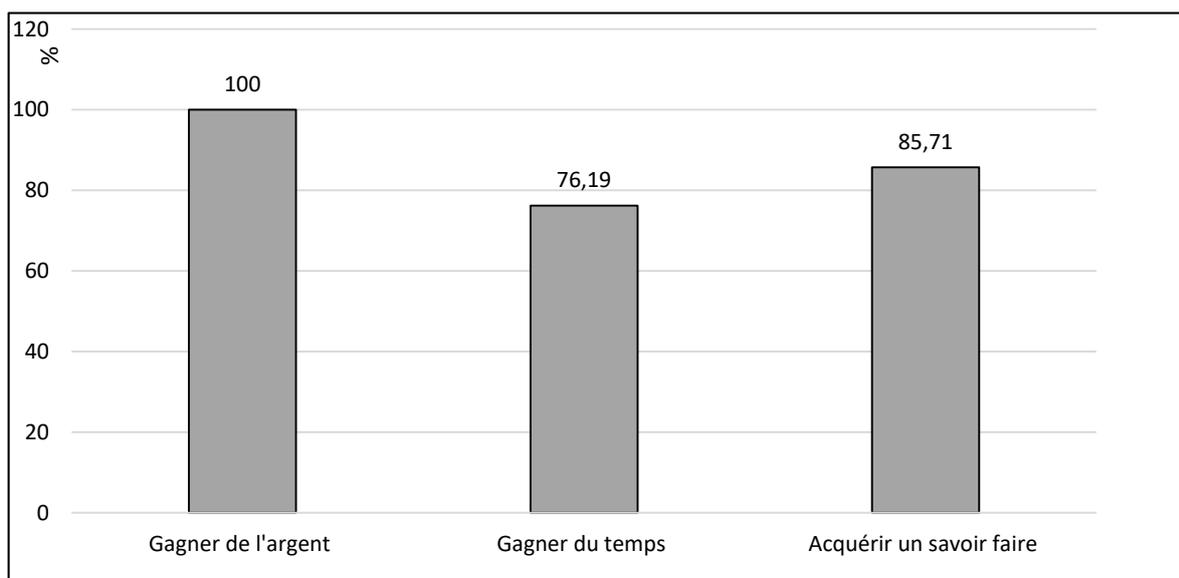
Dans un contexte économique où le marché n'est pas la seule forme d'organisation des échanges, Boyer (2015) a distingué 4 formes de coordination intermédiaires. Elles se basent sur les deux dimensions de coordination (voir le chapitre 3), à savoir : le motif de l'action de coordination et le mode de coordination.

Nous allons nous intéresser, dans cette section, aux formes de coordination stables constituées autour des établissements de stockage impliqués dans la constitution des stocks de régulation.

4.1. Les motifs de l'action

La régulation des prix de la pomme de terre de consommation par le stockage, dans le cadre du dispositif Syrpalac, est le motif central de l'action de coordination. Définis dans un cadre d'intérêt collectif, les stocks de régulations sont constitués par les établissements de stockage au profit de l'Etat et sont concrétisés par les conventions de stockage établies avec l'Onilev.

Dans la réalité, les motifs de l'action de coordination pour les établissements de stockages enquêtés sont fondés sur des intérêts plutôt individuels. La figure ci-dessous montre les différents motifs de l'action de coordination révélés par les stockeurs enquêtés.



Sources : Réalisé par l'auteur à partir des données de l'enquête, 2016.

Figure V-7 : Les motifs de l'action de coordination

La figure V-7 montre que la totalité des établissements de stockage sont motivés par une amélioration de leur bénéfice. En premier lieu, le moteur de coordination des établissements de stockage enquêtés est donc le gain financier car ils sont, avant tout, des opérateurs économiques. Cependant, nous avons recensé deux autres motifs non – marchands. Soit 85,71 % des établissements sont motivés par l'acquisition d'un savoir-faire en matière de maîtrise de leur activité de stockage et de leurs démarches administratives liées à leur adhésion dans le dispositif Syrpalac. Alors que 76,19 % d'entre-eux sont, en plus, motivés par le gain du temps.

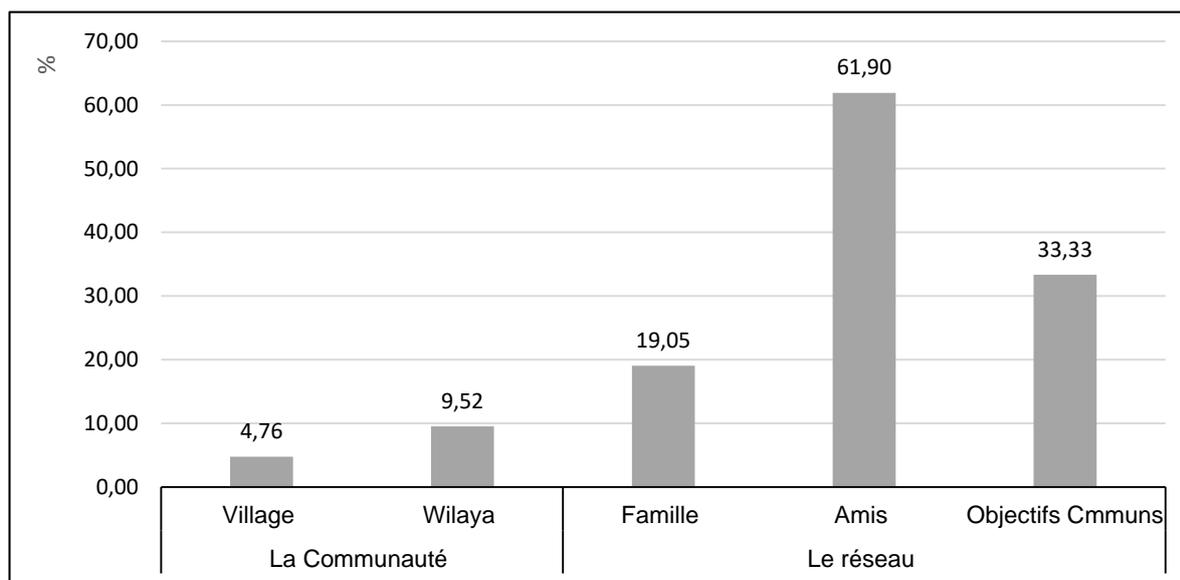
4.2. Les modes de coordination

A la base, la relation des établissements stockeurs avec les pouvoirs publics est une relation Principal – Agent. Dans le contexte où les pouvoirs publics incitent les établissements de stockage à constituer des stocks de régulation au profil de l'Etat en contrepartie d'une prime de stockage.

Notre enquête a décelé que les établissements de stockage enquêtés font recours à d'autres formes d'accords informels pour soutenir leur activité de stockage en général et leur implication dans la constitution des stocks de régulation en particulier. Ces formes de coordination informelles sont structurées par des actions volontaires et des principes organisationnels qui ne sont pas réductibles à l'échelle des individus (Cohendet et Gaffard, 2012).

Au moment de notre enquête nous n'avons recensé aucun comportement collusif entre les contractants ni d'ailleurs une association agréée entre les établissements de stockage. Les coordinations existantes sont de type horizontal établies dans le cadre des objectifs individuels. Sur les quatre formes intermédiaires de coordination révélées par (Boyer, 2015), nous avons rencontré deux formes, à savoir : la communauté et le réseau.

La figure ci-dessous, montre les formes de coordinations adoptées par les établissements de stockage enquêtés.



Sources : Réalisé par l'auteur à partir des données de l'enquête, 2016.

Figure V-8 : Les formes de coordination adoptées par les établissements de stockage

La figure V-8 montre que les établissements de stockage enquêtés font recours à la communauté et au réseau, comme formes intermédiaires de coordinations, pour assurer le maintien de leur activité et de la constitution des stocks de régulation.

Cependant, le réseau est amplement la forme de coordination la plus abondante. Avec 61,90 % des établissements qui déclarent s'organiser entre amis dans leur adhésion au dispositif Syrpalac et dans leur activité de stockage, 33 % des établissements s'organisent avec ceux ayant les mêmes objectifs qu'eux et 19,05 % s'organisent en famille.

La coordination en communauté est faiblement représentée au niveau de notre échantillon, seulement 9,52 % des établissements déclarent qu'ils s'organisent avec les stockeurs de la même wilaya et 4,76 % avec ceux du même village.

Afin d'étudier les liaisons susceptibles d'exister entre les motifs et les modes de coordination établis par les établissements de stockage, nous avons effectué une analyse par correspondances multiples (ACM) sur les éléments des deux dimensions. Nous avons renforcé notre ACM par deux éléments de contexte, à savoir : la capacité de stockage et l'appartenance à l'un des bassins de production étudiés pour une meilleure interprétation des résultats.

Le tableau ci-dessous montre les pourcentages d'inertie¹ représentés par les axes de l'ACM sur les modalités des variables motifs de coordination et modes de coordination.

¹ Le pourcentage d'inertie d'un axe mesure la liaison entre l'axe et les variables.

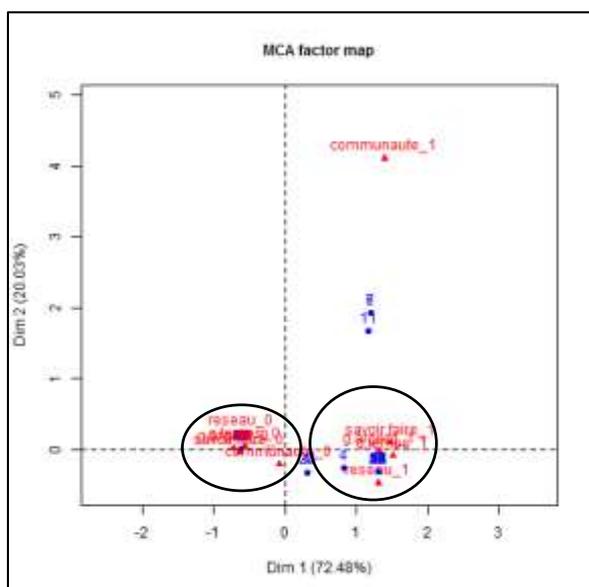
Tableau V-3 : Les pourcentages d’inertie représentés par les axes de l’ACM, formes de coordination

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
% d’inertie	72,478	20,028	6,126	1,135	0,232
% d’inertie cumulative	72,478	92,507	98,633	99,768	100

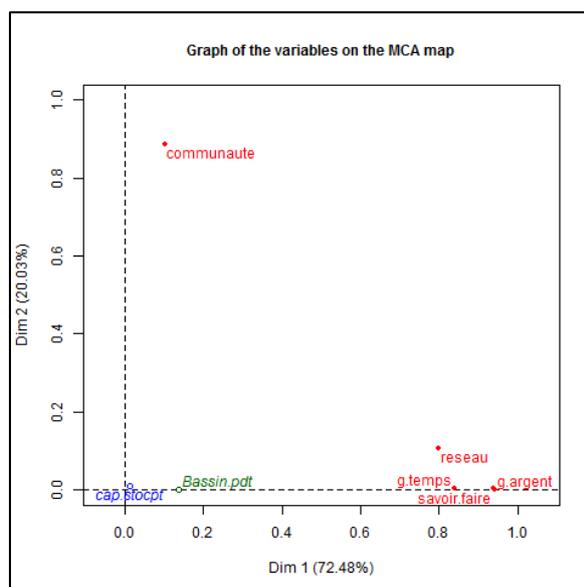
Sources : Réalisé par l’auteur à partir des données de l’enquête, 2016.

Le tableau ci-dessus montre que le phénomène étudié est bien expliqué par l’ACM car les pourcentages d’inertie cumulés représentés par les deux premiers facteurs sont de 92,51 %. Le premier axe à lui seul représente 72,48 % et le deuxième facteur 20,03 %.

Les figures ci-dessous montrent la projection des variables et des individus sur les deux premiers axes de l’ACM.



Source : Résultat de l’enquête, 2016.
Figure V-9 : L’ACM des modalités et des individus, formes de coordination



Source : Résultat de l’enquête, 2016.
Figure V-10 : L’ACM des axes et des variables, formes de coordination

La figure V-9 montre qu’il existe au minimum deux groupes d’établissements de stockage. Des établissements organisés en réseau dans le but de gagner de l’argent, de gagner du temps et d’acquérir un savoir-faire et des établissements qui agissent en solitaire suivant les incitations attribuées par les pouvoirs publics et les conditions de marché.

Dans la figure V-10, nous constatons que le premier axe est formé principalement par les variables : « réseau », « gain du temps », « gain d’argent » et « acquérir un savoir-faire », le deuxième axe est formé principalement par la variable « communauté » et les variables supplétives ne contribuent que faiblement à la formation des deux axes. Les premières variables sont extrêmement liées alors que la variable « communauté » est indépendante. Ce qui nous permet de dire que le mode de coordination « réseau » est le mode le plus adopté par les établissements de stockage pour répondre à leurs besoins en matière de la constitution des stocks de régulation.

Néanmoins, le besoin d’une organisation formelle entre les établissements de stockage existe car sur les 60 établissements enquêtés 59 souhaitent qu’il ait une association ou une autre structure formelle

chargée de la coordination de l'activité de stockage de la pomme de terre de consommation et qui aura pour objectif de défendre les intérêts des établissements de stockage.

5. La qualité des interactions entre les contractants

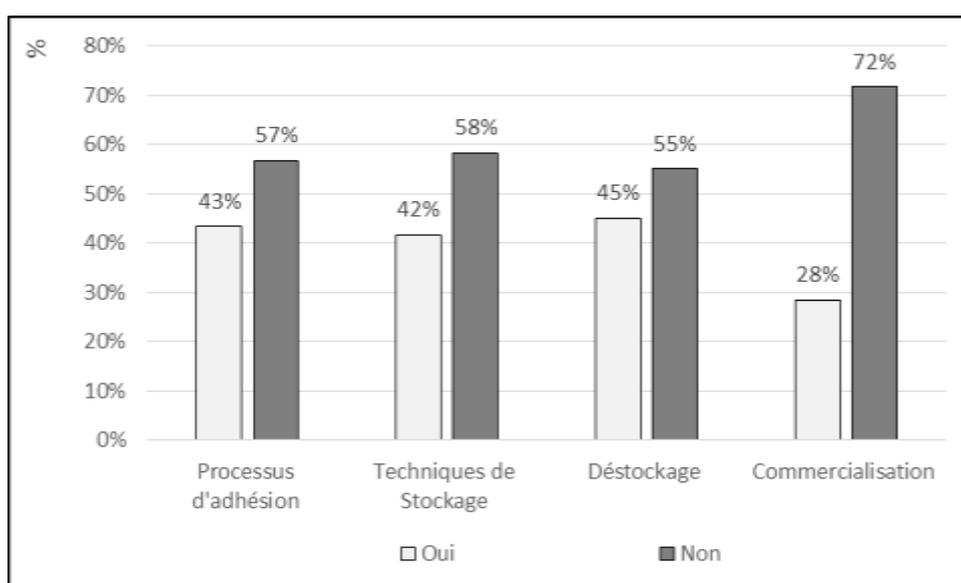
Afin de les distinguer des formes de coordination, les interactions entre les contractants dans cette section sont définies par les relations occasionnelles (saisonnnières) entre les contractants. Ces relations peuvent être construites entre les établissements de stockage et les pouvoirs publics et entre les établissements de stockage eux-mêmes.

5.1. Les interactions entre stockeurs

Naturellement, les agents économiques échangent des informations et partagent des décisions entre eux pour réduire les asymétries d'informations (Akerlof, 1970). Les interactions entre les agents économiques représentent alors une compression d'informations (Chavance, 2007). L'insuffisance de l'information en possession des établissements de stockage ou une mauvaise exploitation de l'information dont ils disposent affectera le dispositif de régulation des prix (Fémenia et Gohin, 2010).

Vue de cet angle, les pouvoirs publics sont dans l'obligation de prendre en considération les interactions et la qualité de l'information partagée entre les établissements de stockage. Car, en dehors des systèmes dictatoriaux, aucun autre mécanisme ne permet aux pouvoirs publics d'atteindre leurs objectifs sans la compréhension des flux d'informations existant entre les agents économiques (Laffont, 2006).

L'enquête a décelé que 53,33 % des établissements enquêtés partagent occasionnellement des informations entre eux. Ces informations ont trait principalement aux différentes phases de stockage de régulation dans le cadre du dispositif Syrpalac. Les différentes phases recensées sont : le partage d'informations concernant le processus d'adhésion dans le dispositif Syrpalac, les techniques de stockage et de déstockage et la commercialisation de la marchandise stockée.



Sources : Réalisé par l'auteur à partir des données de l'enquête, 2016.

Figure V-11 : La qualité de l'information partagée entre les établissements de stockage

Nous remarquons dans la figure V-11 que 43 % des établissements enquêtés déclarent qu'ils partagent des informations entre eux au moment de l'établissement de la demande d'adhésion dans le dispositif Syrpalac, 42 % partagent des informations sur les techniques de stockage, 45 % partagent des informations au moment du déstockage. Enfin 28 % partagent des informations au moment de la commercialisation de la marchandise stockée.

Cependant nous avons constaté l'existence de 46,67 % des établissements qui ne partagent aucune information avec les autres établissements. Les deux expressions qui reviennent le plus comme principales raisons de l'absence d'interaction entre ces établissements sont : le manque de transparence de l'activité de stockage de régulation et la méfiance des établissements les uns des autres. Ce qui a créé un climat de méfiance entre les établissements de stockage. A titre d'exemple, l'un des stockeurs enquêtés nous a révélé qu'il demande des informations auprès d'autres établissements mais il fait toujours le contraire car pour lui les autres établissements lui montent.

A partir des différentes formes de partage d'information entre les établissements de stockage, nous avons procédé à une analyse des correspondances multiples (ACM) et nous avons cherché à positionner les établissements de stockage enquêtés par rapport aux types d'informations qu'ils partagent entre eux. Nous avons aussi mobilisé deux variables liées à la capacité de stockage et à la situation géographique, comme variables supplétives de contexte, pour une meilleure interprétation des résultats.

Le tableau ci-dessous montre les pourcentages d'inertie représentés par les axes de l'ACM sur les formes de partage d'informations entre les établissements de stockage.

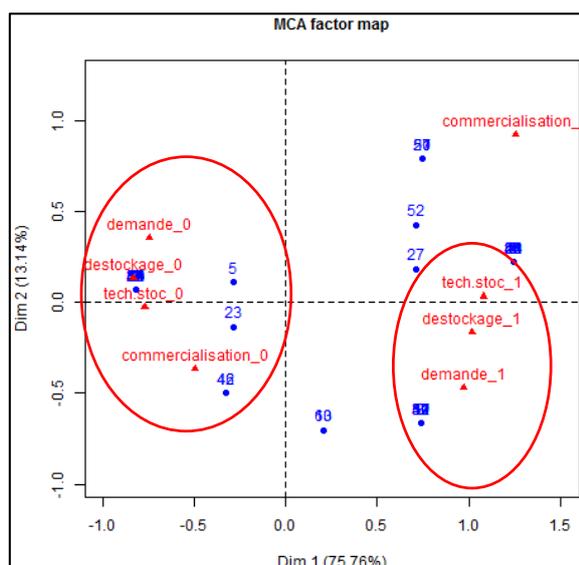
Tableau V-4 : Les pourcentages d'inertie représentés par les axes de l'ACM, partage d'informations

	Dim.1	Dim. 2	Dim. 3	Dim. 4
% d'inertie	75,758	13,137	6,466	4,638
% d'inertie cumulative	75,758	88,896	95,362	100

Sources : Réalisé par l'auteur à partir des données de l'enquête, 2016.

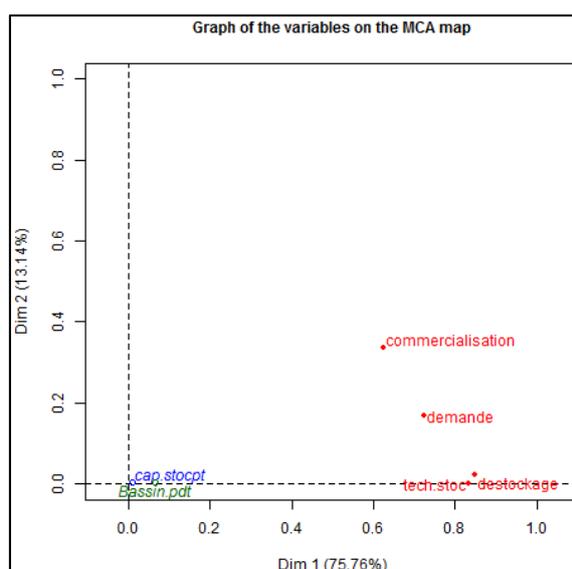
Le tableau ci-dessus montre que le phénomène étudié est bien expliqué par l'ACM car les pourcentages d'inertie cumulés représentés par le premier plan factoriel sont de 88,90 %. Le premier axe à lui seul représente 75,76 % et le deuxième facteur 13,14 %.

Les figures ci-dessous montrent la projection des variables et des individus sur le premier plan factoriel de l'ACM.



Source : Résultat de l'enquête, 2016.

Figure V-12 : L'ACM des modalités et des individus, partage d'information



Source : Résultat de l'enquête, 2016.

Figure V-13 : L'ACM des axes et des variables, partage d'information

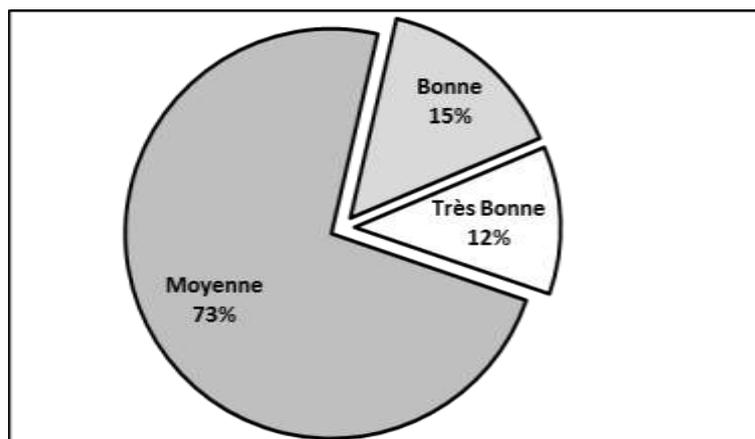
La figure V-12 montre que les deux premiers axes de l'ACM permettent de distinguer clairement le groupe des établissements de stockage partageant des informations entre eux du groupe des établissements qui ne partagent pas d'informations entre eux. Les variables « techniques de stockage », « déstockage » et « demande d'adhésion dans le Syrpalac » sont très liées alors que la variable « commercialisation » se différencie des autres variables.

Le résultat de l'ACM nous permet de valider l'hypothèse d'existence d'interactions saisonnières entre les établissements de stockage adhérant dans le dispositif Syrpalac. Les informations partagées concernent en grande partie les aspects liés à l'activité de stockage et à l'adhésion des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac. Il y a moins d'information qui se partagent sur l'aspect commercial.

5.2. Les interactions entre les stockeurs et les pouvoirs publics

La nature de la relation des établissements de stockage avec les pouvoirs publics impacte directement leur niveau d'effort dans le cadre de la politique de régulation des prix. Une bonne relation incitera les établissements de stockage à doubler leur effort dans la constitution des stocks de régulation en respectant les dates de stockage et de déstockage et en communiquant l'information privée en leur possession. Dans le cas contraire, ils auront plus tendance à fournir moins d'effort et à garder l'information en leur possession.

Dans cette section nous allons focaliser notre analyse sur la qualité de la relation des établissements de stockage avec les représentants de l'Onilev, étant les représentants des pouvoirs publics. Le schéma ci-dessous représente les résultats de notre enquête concernant la qualité de la relation des établissements de stockage avec les représentants de l'Onilev.



Source : Réalisé par l’auteur à partir des résultats de l’enquête, 2016.

Figure V-14 : La qualité de la relation des établissements de stockage avec les pouvoirs publics

Nous remarquons dans la figure V-14 que la perception de la qualité de la relation entre les établissements de stockage et les pouvoirs publics est moyenne selon 73,33 % des établissements enquêtés, 15 % des établissements considèrent qu’elle est bonne et seulement 12 % d’entre eux considèrent qu’elle est très bonne. Cependant, tous les établissements enquêtés déclarent que leur relation avec les délégués de l’Onilev se limite à une simple relation professionnelle de type principal-agent, où le principal est représenté par le délégué de l’Onilev.

Aucun établissement n’a révélé une relation conflictuelle avec les délégués de l’Onilev, au contraire 21,67 % des établissements déclarent avoir une relation d’amitié avec les représentants de de l’Onilev. Ils les invitent même à leurs fêtes familiales.

Par contre 28,33 % des établissements enquêtés considèrent que le mécanisme de stockage de régulation n’est pas efficace pour au moins quatre raisons : le non-respect des dates de stockage – déstockage, les collusions entre certains établissements de stockage avec les délégués de l’Onilev, l’indifférence des délégués de l’Onilev et le manque de moyens qui leur sont attribués.

6. L’analyse des incitations

Il est communément admis que les objectifs des opérateurs économiques sont différents des objectifs des pouvoirs publics. A travers des incitations à destination des établissements de stockage, les pouvoirs publics cherchent à rapprocher les objectifs des organismes stockeurs aux objectifs de régulation définis dans le cadre du dispositif Syrpalac.

La réalité est très complexe car le fonctionnement du dispositif Syrpalac change pratiquement chaque campagne, à tel point que la plupart des établissements enquêtés disent qu’ils n’ont pas trop confiance dans le dispositif Syrpalac car ils n’ont aucune idée sur son fonctionnement. Pour eux, ils sont à la merci des délégués de l’Onilev. D’autant plus qu’actuellement le dispositif Syrpalac est renforcé par des exigences strictes.

Dans ce contexte de multiples incertitudes, la prime de stockage ne pourrait être suffisante pour inciter les établissements de stockage à adhérer dans le dispositif Syrpalac. L’accompagnement des établissements de stockage adhérents ou ayant la volonté d’adhérer dans le dispositif Syrpalac par des

incitations conformes à leurs besoins est d'une nécessité absolue pour la réussite de la politique de régulation des prix de la pomme de terre de consommation.

En outre, le dispositif Syrpalac est un mécanisme volontaire, les établissements de stockage adhèrent dans le dispositif de régulation lorsque les incitations sont conformes à leurs attentes et n'adhèrent pas dans le cas contraire.

6.1. La grandeur de la prime de stockage

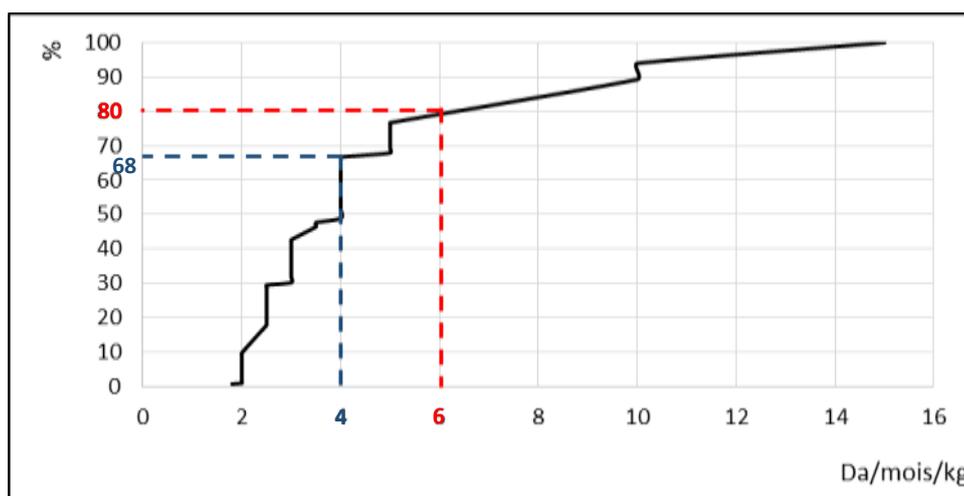
Il est clairement démontré par des modèles théoriques d'optimisation que l'instauration d'une incitation financière à destination des établissements de stockage privés contribue à l'amélioration de bien être globale de la collectivité (Gouel, 2013a). Cependant une prime de stockage jugée insuffisante, en matière de couverture des charges de stockage, risque de provoquer un effet éviction ou même l'inverse de ce qui est attendu. Les établissements de stockage, étant des agents économiques, peuvent manifester des comportements opportunistes en profitant de l'asymétrie de l'information en leur faveur¹.

D'un autre côté, une prime de stockage trop élevée provoque un sur-approvisionnement de marché, mais aussi une perte de bien-être collectif par le gaspillage de la ressource publique et une perte de revenu pour les agriculteurs par la baisse des prix.

La prime optimale d'incitation au stockage de régulation est donc celle qui permet une gestion rationnelle des ressources publiques et une incitation effective des établissements de stockage. Afin de définir cette prime, nous avons demandé aux établissements de stockage enquêtés de nous communiquer la valeur de la prime qui répond le mieux à leurs conditions. Par la suite, nous avons croisé les valeurs recueillies avec les pourcentages cumulés des capacités de stockage respectives des établissements enquêtés.

La figure ci-dessous présente le pourcentage des volumes de stockage susceptible d'être impliqués dans la constitution des stocks de régulation par rapport à la valeur de la prime de stockage attribuée par les pouvoirs publics.

¹ Lors de l'entretien qualitatif avec le directeur de la région ouest (Onilev), il nous a fait part de l'existence de fausses déclarations sur les quantités stockées avant la gestion du dispositif Syrpalac par l'Onilev.



Source : Réalisé par l'auteur à partir des données de l'enquête, 2016.

Figure V-15 : Le pourcentage cumulé des stocks de régulation par rapport à la prime de stockage.

La figure V-15 montre qu'à partir d'une valeur de 2 Da/Kg/mois, l'évolution de la prime de stockage est proportionnelle à l'évolution du taux d'implication des établissements enquêtés dans la constitution des stocks de régulation. Par exemple pour une prime de 4 Da/kg/mois le taux d'implication des capacités existantes est d'environ 68 %. Ce qui représente une capacité affectée au stockage de régulation de 270 029 m³, pour une densité moyenne de 6 Qx/m³, on aura un stock de régulation de 162 017 tonnes avec seulement les établissements enquêtés. Pour une prime de 6 Da/kg/mois, le taux d'implication serait de 80 %, ce qui représente un stockage de régulation de 190 608 tonnes seulement avec les établissements enquêtés.

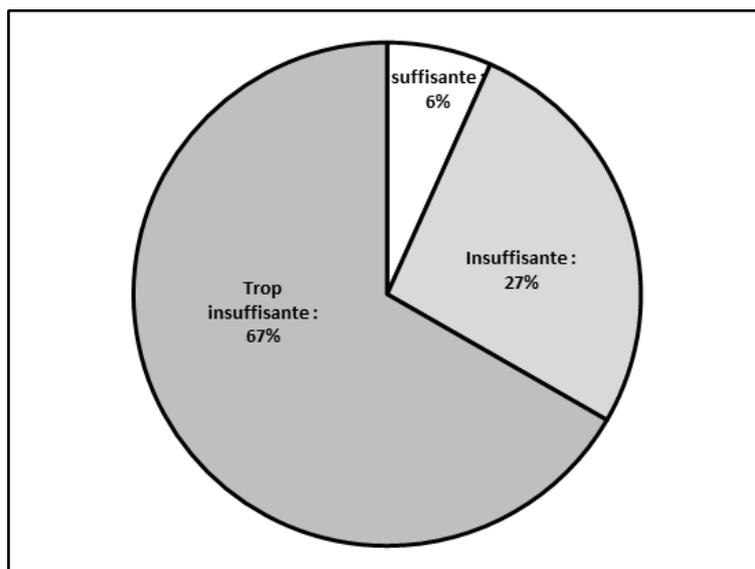
Dans ce contexte, les pouvoirs publics, selon le budget alloué à la régulation, peuvent fixer le volume des stocks de régulation en identifiant les capacités de stockage existantes au niveau national et en adaptant la prime de stockage aux perspectives des établissements de stockage concernés. Comme ils peuvent suivre aussi des procédures ouvertes et concurrentielles, tels que les appels d'offre et les enchères, afin d'éviter les pratiques de collusion entre les agents de l'État et les opérateurs stockeurs (Galtier et al., 2012).

6.2. La perception de la prime de stockage

Bien que la valeur de la prime de stockage n'ait pas été revue depuis la création du dispositif Syrpalac en 2008¹, les établissements de stockage gardent intacte leur volonté de participer à la constitution des stocks de régulation. Sur les 60 établissements stockeurs enquêtés 58 d'entre eux manifestent toujours une volonté d'adhésion dans le dispositif Syrpalac au cours des prochaines campagnes. Par contre, leur perception de la prime de stockage diffère d'un établissement à un autre.

La figure ci-dessous montre les résultats de notre enquête concernant la perception de l'incitation financière par les établissements de stockage adhérant dans le dispositif Syrpalac.

¹ La prime d'incitation au stockage de régulation est de 1,8 Da/Kg/mois.



Source : Réalisé par l'auteur à partir des données de l'enquête, 2016.

La prime suffisante : Couvre les charges de stockage et attribue une petite marge ; Insuffisante : couvre seulement les frais de stockage ; Trop insuffisante : ne couvre même pas les charges de stockage.

Figure V-16 : La perception de la prime de stockage par les établissements de stockage de la pomme de terre de consommation

La figure V-16 montre que 94 % des établissements enquêtés ne sont pas satisfaits de la prime de stockage, 27 % considèrent qu'elle est insuffisante et 67 % considèrent qu'elle ne couvre même pas leurs charges de stockage et seulement 6 % sont satisfaits de la prime.

Sur la base de l'analyse ci-dessus, nous déduisons que l'incitation financière n'est pas le seul facteur déterminant l'adhésion des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac. L'hypothèse d'accompagnement de l'incitation financière par d'autres incitations non-marchandes reste une alternative probable pour améliorer l'implication des établissements de stockage dans la constitution des stocks de régulation.

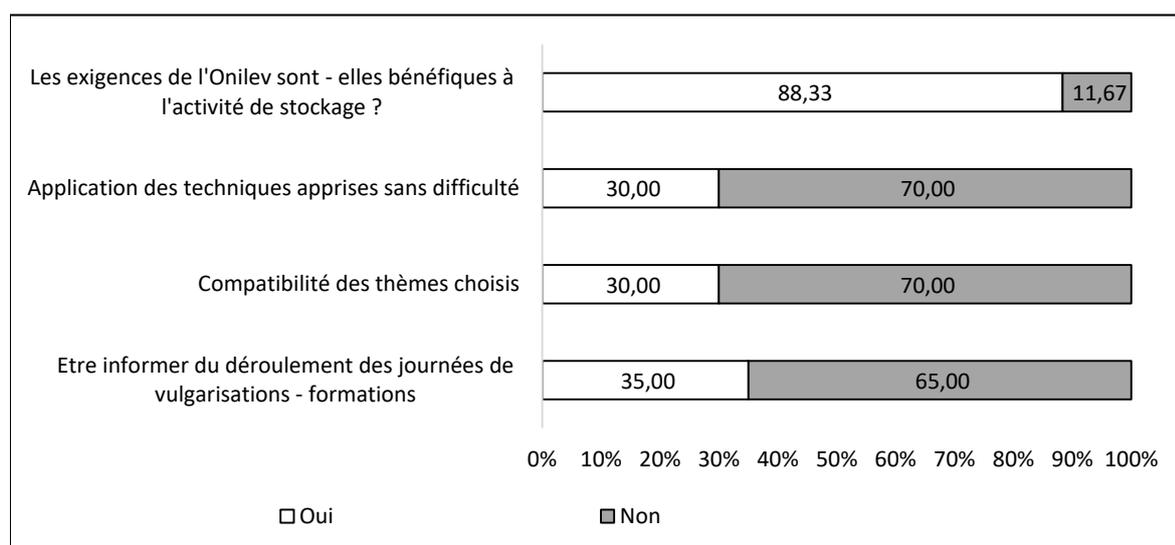
6.3. Les incitations non-financières

Dans le cadre du stockage de régulation, les incitations non-financières sont instaurées comme mesures d'accompagnement et d'amélioration des conditions de stockage des établissements chargés de la constitution des stocks de régulation de la pomme de terre de consommation. Elles sont représentées principalement par les journées de sensibilisation et de vulgarisation, effectuées par l'administration agricole et les instituts techniques (l'ONILEV, l'ITCMI, le CNCC et les DSA),¹ et les encadrements techniques *in situ* dont bénéficient les établissements de stockage lors des accompagnements personnalisés et/ou des visites qu'assurent les éléments de l'Onilev et les cellules de régulation au niveau wilayal.

¹ Voir les incitations d'ordre technique, chapitre 4.

Notre enquête a décelé que seulement 30 % des établissements enquêtés ont participé à des séances de formation – vulgarisation et seulement 23,33 % d’entre eux ont bénéficié d’un encadrement technique sur place. Le reste des établissements n’ont bénéficié d’aucune incitation non marchande de la part des pouvoirs publics.

L’exploration de la question nous a permis de déceler les véritables raisons ayant limité l’élargissement des mesures non marchandes. Les résultats de notre enquête sont représentés par le schéma ci-dessous :



Source : Réalisé par l’auteur à partir des données de l’enquête, 2016.

Figure V-17 : La perception des incitations non–marchandes par les établissements de stockage enquêtés

Ce qui attire l’attention dans le schéma ci-dessus est la prise de conscience des établissements de stockage de l’importance des bonnes pratiques de stockage exigées par l’Onilev, de telle façon que 88,33 % des établissements de stockage considèrent que les exigences de l’Onilev sont bénéfiques à l’activité de stockage.

Néanmoins, nous constatons un vrai problème de communication autour des incitations non marchandes. Nous avons noté que 65 % des établissements de stockage enquêtés ne sont pas informés de l’existence des journées de formations – vulgarisations et sur les 35 % qui ont eu l’information 66,67 % sont situés sur la Plaine Centre. C’est-à-dire, les établissements informés sont ceux qui se situent près des instituts techniques qui assurent les formations – vulgarisations.

Nous avons aussi remarqué une certaine rigidité à la modernisation des entrepôts frigorifiques par les établissements enquêtés car 70 % déclarent qu’ils rencontrent encore des difficultés dans l’application des techniques apprises et 70 % considèrent que les thèmes choisis ne répondent pas vraiment à leurs besoins de formation.

Dans cette section, nous avons constaté que les établissements de stockage sont favorables à l’accompagnement de l’incitation financière par des incitations non marchandes. Les formations-vulgarisations et les accompagnements personnalisés accordés par les pouvoirs publics dans le cadre du dispositif Syrpalac sont très mal distribués. Un travail d’amélioration, notamment de la

communication autour des journées de formations – vulgarisations, est nécessaire pour faire bénéficier un maximum d'établissements de stockage. Ce qui permettra aux établissements, qui rencontrent encore des difficultés, de moderniser leur activité et aux pouvoirs publics d'identifier les vrais besoins en matière d'incitations non marchandes.

6.4. L'analyse par la matrice ABCD

Dans le but de proposer des pistes d'amélioration de la conformité des incitations attribuées aux établissements de stockage avec leurs attentes, nous allons analyser les besoins explicites des établissements de stockage en matière d'intervention de l'Etat. Pour cela nous avons utilisé la matrice des stratégies ABCD développée par Galtier (2013) que nous estimons très complète et peut être adaptée à la problématique de la gestion des instabilités des prix de la pomme de terre de consommation en Algérie.

La matrice ABCD s'est basée sur une longue revue de littérature issue principalement des travaux de la doctrine dominante portée par les travaux sur l'approche optimale des stocks compétitifs (Williams et Wright, 1991) et les cycles économiques (Boussard *et al.*, 2007). Mais aussi sur les recommandations récentes du G20 (2011) et de la FAO *et al.* (2011).

Selon Galtier (2013), l'instabilité des prix peut être managée soit par la maîtrise de son amplitude soit par la réduction de ses effets sur le revenu des opérateurs économiques et le pouvoir d'achat des consommateurs. Pour cela deux approches sont adoptées le développement des instruments de marché et l'intervention publique. Le croisement des deux approches forme quatre stratégies distinctes, d'où la nomination de la matrice ABCD (voir le chapitre 3).

Stratégie A : Permet l'amélioration des conditions de marché. Elle est appliquée par des instruments qui facilitent la compensation des surplus et des déficits entre régions et entre pays. En matière de production, les instruments utilisés sont ceux qui rendent la production moins dépendante des aléas naturels. D'une manière générale, la stratégie A se base sur les instruments qui rendent la filière plus réactive aux déséquilibres des prix.

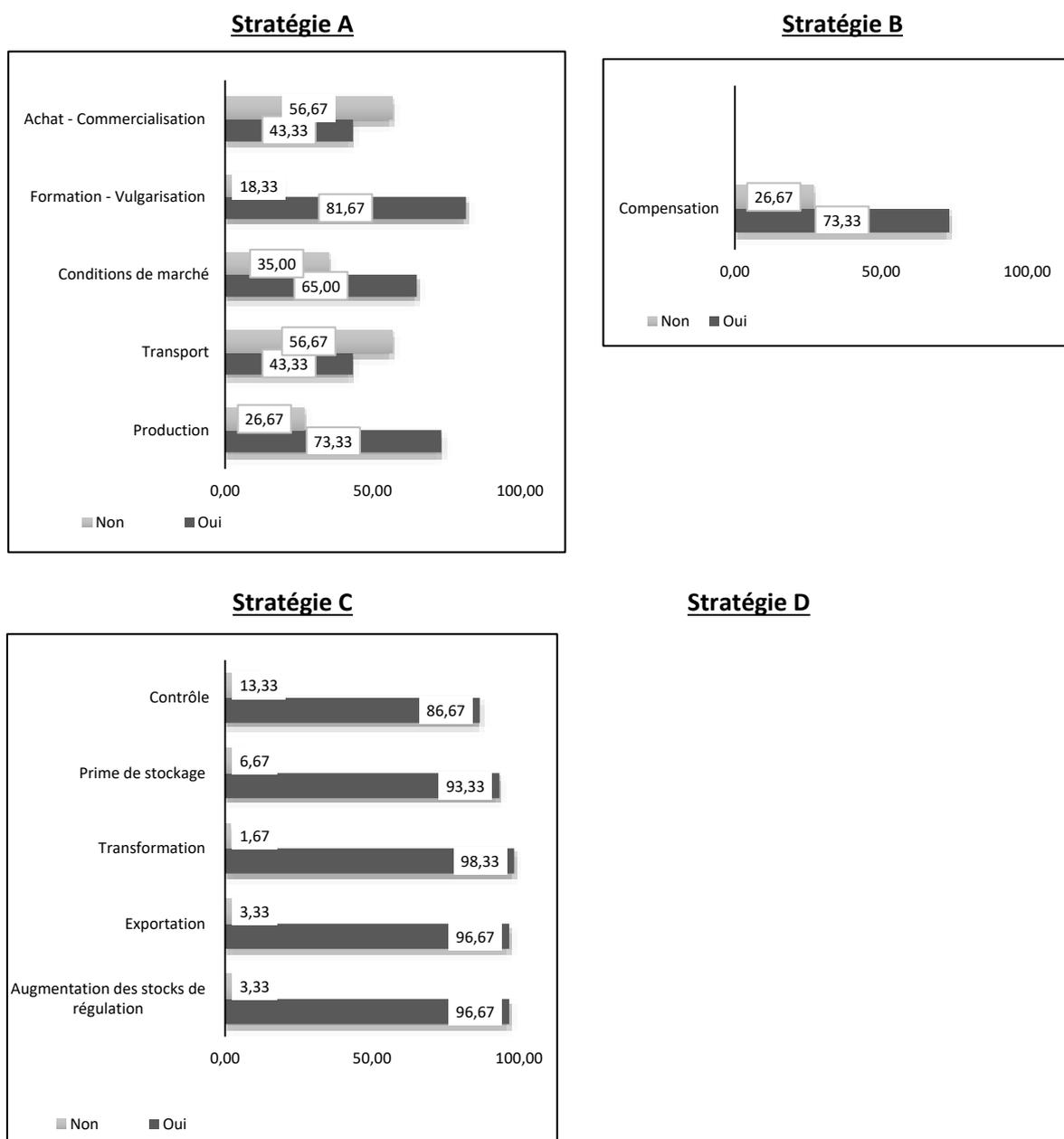
Stratégie B : Cette stratégie se base sur la couverture au risque prix. En assurant des compensations aux opérateurs économiques lors des hausses et/ou des baisses de prix.

Stratégie C : Elle permet de maintenir les prix dans une fourchette acceptable. Elle est basée sur la régulation des quantités disponibles sur le marché. C'est essentiellement la stratégie adoptée par les pouvoirs publics dans le cadre du dispositif Syrpalac et dans le cadre d'autres programmes transversaux destinés à développer l'agriculture algérienne.

Stratégie D : Elle consiste en l'attribution des aides directes aux personnes nécessiteuses pour qu'ils maintiennent leur niveau de consommation en produits de base.

Conformément au corpus théorique choisi, nous avons commencé par identifier les différents besoins des établissements de stockage enquêtés en matière d'incitations marchandes et non marchandes. Nous avons alors demandé aux établissements enquêtés de nous compléter, sur une liste d'instruments préétablie, ceux auxquels ils sont le plus en accord. Evidemment, nous n'avons pas pris en considération les instruments de la stratégie D car ils sont destinés aux consommateurs et non pas aux opérateurs économiques.

Les résultats de notre enquête sont résumés sous forme d'une matrice ABCD et sont représentés par les graphiques ci-dessous :



Source : Réalisé par l'auteur à partir des données de l'enquête, 2016.

Figure V-18 : L'analyse des besoins en incitations des établissements de stockage

6.4.1. La stratégie A

Malgré l'existence de 45 marchés de gros fonctionnels en Algérie¹ et plusieurs fournisseurs d'intrants agricoles, 43,33 % des établissements producteurs – stockeurs enquêtés rencontrent des difficultés dans l'approvisionnement et la commercialisation de leur marchandise et 65 % souhaitent une amélioration de la transparence des marchés, ou plus particulièrement la mise en place d'un système d'informations des marchés (SIM) leur permettant d'effectuer leurs prévisions en matière de production, de stockage et de déstockage.

¹ <https://www.commerce.gov.dz/b-les-marches-de-gros>

Nous avons noté que 81,33 % des établissements stockeurs souhaitent plus d'accompagnement en matière de vulgarisation – formation afin qu'ils puissent moderniser leur activité de stockage et de production de la pomme de terre de consommation. Ils ont posé le problème de maîtrise des ravageurs (principalement le mildiou, la teigne et le toupin pour les agriculteurs de la Plaine Centre) et les techniques de stockage adaptées à leurs conditions.

En outre, 73,33 % des établissements manifestent le besoin d'amélioration de leur niveau de production. Ainsi, ils revendiquent des facilitations d'accès aux terres agricoles irriguées par la régulation du marché du foncier agricole. D'ailleurs pour contourner le dictat des détenteurs des droits de jouissance, la plupart des établissements producteurs – stockeurs enquêtés louent des parcelles dans les nouvelles zones de production (Aflou et Berine) malgré les coûts supplémentaires à la production et la faiblesse des rendements dans ces zones.

En fin, les besoins en transport sont relativement faibles car la majorité des établissements enquêtés possèdent leurs propres moyens de transport. Seulement 43,33 % des établissements souhaitent une amélioration dans le secteur de transport de marchandise.

6.4.2. La stratégie B

Le manque d'un marché à terme et de la transparence dans la filière pomme de terre en Algérie limite les possibilités de la mise en place des instruments de la stratégie B. L'instrument le plus adapté est la compensation des pertes à la commercialisation contractées par les établissements de stockage impliqués dans la constitution des stocks de régulation. En effet, 73,33 % des établissements de stockage demandent une assurance contre le risque prix par la reprise des dédommagements à la vente attribués auparavant.

6.4.3. La stratégie C

Dans le but de garantir la sécurité alimentaire de la population, les différents programmes transversaux destinés au développement de l'agriculture mis en place par les pouvoirs publics depuis les années 2000 (PNDA, PNRDA et la politique de renouveau rural et agricole), ont bénéficié de plusieurs instruments de la stratégie C (Maghni, 2013), nous pouvons citer, à titre d'exemple : le soutien aux engrais (20 %), le crédit de campagne sans intérêt (RFIG) et le crédit d'investissement aux taux bonifiés (ETTAHADI)¹.

En ce qui concerne l'ajustement de l'offre à la demande de la pomme de terre de consommation, l'Etat algérien a mis en place un système de contrôle des importations/exportations géré par le ministère de l'agriculture. Le ministère de l'agriculture veille sur l'évolution de l'offre et de la demande de la pomme de terre de consommation sur le marché. Il attribue aux importateurs des autorisations à l'importation lorsqu'il estime que l'offre domestique ne couvre pas la demande et des autorisations à l'exportation dans le cas contraire². En matière d'aide à la transformation il existe des dispositifs (ANSEJ et ANDI) qui attribuent des aides financières et fiscales aux opérateurs voulant investir dans la transformation de la pomme de terre. Nous déduisons alors que le besoin d'ajustement de l'offre de la pomme de terre à sa demande par le commerce extérieur et la transformation est pris en considération par les pouvoirs publics.

¹ https://www.badr-bank.dz/?id=dossier_details&did=10

² <http://cnis.douane.gov.dz/tarif/t/DroitEtTaxe.xhtml>

Sachant que notre enquête a été effectuée pendant la période de saison 2016 où l'offre est supérieure à la demande, les résultats obtenus valident en partie le besoin d'intervention de l'Etat pour permettre de nouveaux débouchés par des incitations indirectes. En effet, la figure V-18 montre que 86.67 % des établissements enquêtés souhaitent plus de présence de l'Etat sur le marché de la pomme de terre de consommation, 98.33% d'entre eux souhaitent que l'Etat encourage la transformation et 96,67 % souhaitent que l'Etat encourage l'exportation de la pomme de terre de consommation.

En ce qui concerne les besoins en incitations directes, la figure V-18 montre que 96.67% des établissements enquêtés souhaitent que les pouvoirs publics augmentent le volume des stocks de régulation et 93,33 % souhaitent l'augmentation de la valeur de la prime de stockage.

Conclusion du chapitre 5

Etant la plaque tournante du dispositif Syrpalac en matière de constitution des stocks de régulation, notre travail de terrain est focalisé sur la compréhension du comportement des établissements de stockage adhérant dans le dispositif Syrpalac. Pour cela, nous avons enquêté 60 établissements de stockage situés dans une zone traditionnellement connue par la production de la pomme de terre et où le besoin en matière de stockage de régulation est présent.

Les pratiques de stockage des établissements enquêtés sont très variées. Sur le terrain, nous avons constaté une tendance vers les modes de stockage les plus moderne depuis la mise en place du dispositif Syrpalac.

En revanche, la différence de prix entre la pomme de terre fraîche et la pomme de terre conservée reste importante et elle est perçue par les établissements de stockage comme une vraie contrainte au développement de l'activité de stockage.

Les établissements de stockage impliqués dans la constitution des stocks de régulation font recours à des formes de coordination structurées par des actions volontaires et des principes organisationnels qui ne se limitent pas à l'échelle individuelle. Dans le même contexte, nous avons remarqué d'intéressants flux d'informations qui se partagent entre les établissements de stockage enquêtés, notamment au cours du processus d'adhésion dans le dispositif Syrpalac et en matière de techniques de stockage.

La relation des établissements de stockage avec les représentants des pouvoirs publics reste une simple relation professionnelle. Ce qui impacte, en partie leur niveau d'effort dans la constitution des stocks de régulation. D'ailleurs, au cours de notre enquête nous avons recensé quelques éléments qui supposent une faible implication effective de certains établissements de stockage adhérant dans le dispositif Syrpalac. Les comportements opportunistes les plus courants dont nous avons été informés, sans pouvoir les vérifier, sont : le stockage et le déstockage sans l'aval de l'Onilev, les fausses déclarations sur les quantités stockées et les collusions entre certains établissements de stockage avec les délégués de l'Onilev.

L'analyse de la perception des incitations par les établissements de stockage a démontré qu'il y a des incompatibilités avec leurs attentes. Les établissements de stockage enquêtés expriment intensément le besoin d'amélioration des incitations marchandes et non-marchandes qui leurs sont destinées. Néanmoins, ils maintiennent toujours la volonté d'adhésion dans le dispositif de régulation pour les prochaines campagnes.

Chapitre 6

Les facteurs déterminant de l'implication des opérateurs stockeurs dans le dispositif Syrpalac

VI. Chapitre 6 : Les facteurs déterminant de l'implication des opérateurs stockeurs dans le dispositif Syrpalac

Introduction du chapitre 6

Lors de notre enquête, qui a ciblé les établissements de stockage adhérents dans le dispositif Syrpalac, nous avons constaté que certains établissements sont exclusifs avec le dispositif de régulation alors que d'autres, malgré qu'ils sont sous contrat avec l'ONILEV, ils maintiennent une liberté d'agir, soit en stockant une partie de leur production hors dispositif Syrpalac soit en stockant d'autres produits agricoles que la pomme de terre de consommation. Nous estimons que, seuls les stocks de régulation constitués dans le cadre du dispositif Syrpalac contribuent vraiment à la régulation des prix de la pomme de terre de consommation le reste des stocks sert plutôt à amplifier la tendance à la hausse et/ou à la baisse des prix. Autrement dit, les stocks non intégrés dans le dispositif Syrpalac peuvent être transformés en stocks de spéculation.

Dans une logique d'amélioration des actions effectuées dans le cadre du dispositif Syrpalac, il est très pertinent de distinguer les facteurs déterminant l'implication exclusive des établissements producteurs-stockeurs qui participent à la constitution des stocks de régulation.

L'objectif de ce chapitre est d'aboutir à des pistes d'amélioration possible du dispositif de régulation Syrpalac à travers l'identification des caractéristiques intrinsèques et extrinsèques des établissements de stockages prédisposés à s'impliquer exclusivement dans le dispositif Syrpalac. Nous allons commencer par modéliser le processus de décision d'implication exclusive des établissements de stockage dans le Syrpalac.

Par la suite nous allons présenter les variables susceptibles d'impacter cette décision. Pour d'alléger notre modèle, nous avons sélectionné les variables les plus pertinentes par la méthode *stepwise*, l'estimation des paramètres s'est faite par le modèle de probabilités linéaires et le modèle Logit. Par

la suite, et afin de confirmer nos résultats, nous avons utilisé la méthode de pénalisation des paramètres LASSO (*Least Absolute Shrinkage and Selection Operator*), cette méthode est très récente et compatible avec la qualité de notre échantillon. Nous terminons par une analyse comparative des résultats.

1. Modélisation de l'implication des opérateurs stockeurs

Etant donné que les établissements de stockage sont des agents économiques, selon la conception microéconomique, ils adoptent individuellement des alternatives qui maximisent leur fonction d'utilité.

Nous avons donc :

$$\forall j \neq k, U_{nj} > U_{nk} \quad (1)$$

U est l'utilité procurée pour l'établissement, n le nombre d'établissements, j et k sont des alternatives possibles que peut adoptées un établissement de stockage. Cependant, nous estimons qu'une alternative qui maximise l'utilité d'un établissement n'est pas forcément une alternative optimale pour un autre établissement.

En ce qui concerne les établissements enquêtés, nous les avons scindés en deux catégories : des établissements impliqués totalement dans le dispositif Syrpalac et des établissements impliqués partiellement.

Le but de notre recherche n'est pas la mesure de l'utilité apportée par chaque alternative mais plutôt de distinguer les paramètres qui font qu'un établissement de stockage choisi de s'impliquer totalement dans le dispositif Syrpalac en mettant tous ses moyens humains et matériels à la disposition de la politique de régulation, et de ce fait renoncer à sa liberté d'action sur le marché. Autrement dit, nous voulons identifier les facteurs qui incitent les établissements de stockage à y aller dans le sens de l'intérêt général véhiculé par la politique publique de régulation.

Selon Billot et Thisse (1995), le choix de l'implication exclusive d'un opérateur économique dans une politique publique dépend de plusieurs facteurs. Si on considère que les établissements de stockage sont capables d'appréhender les utilités apportées par toutes les alternatives possibles. La probabilité qu'un établissement de stockage soit exclusif dans le dispositif Syrpalac peut être formulée par l'équation suivante :

$$Prob(U_{ij} > U_{ik}) = Prob(y_i | \{0,1\}) = \sum_k \beta_{ki} x_{ki} + \epsilon_i \quad (2)$$

y_i : La variable dépendante $\begin{cases} y = 1 & : \text{Etablissements exclusifs Syrpalac} \\ y = 0 & : \text{Etablissements autres} \end{cases}$

X_{ki} : Les différentes variables explicatives ;

β_{ki} : Le paramètre de la variable X_{ki} ;

k : Les nombre de variables explicatives du modèle ;

ϵ_i : Le terme d'erreur, il représente les facteurs, autres que x_{ki} , qui ont une influence sur y .

La modélisation économétrique de la décision d'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac, suivant leurs caractéristiques intrinsèques et extrinsèques, peut être effectuée par plusieurs méthodes (Loubier, 2003).

En ce qui nous concerne, nous avons opté pour les deux modèles standards utilisés dans la littérature agricole lorsque la variable à expliquer est une variables dichotomique, à savoir : le modèle de probabilités linéaires (Supaporn et *al.*, 2013) et le modèle linéaire généralisé (Walschaerts, 2011).

En outre, nous avons emprunté de la littérature médicale une méthode que nous considérons plus adaptée à notre cas, vue la taille de notre échantillon et le nombre élevé de facteurs susceptibles d'impacter la décision d'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac. Cette méthode est la régression LASSO¹ qui est une méthode de contraction des coefficients de la régression développée par Tibshirani (1996). C'est une méthode qui sélectionne les facteurs les plus pertinents, en même temps elle fait des estimations croisées des paramètres pour ne garder que les facteurs non corrélés (Wang et Leng, 2007).

1.1. Les variables utilisées

Afin de caractériser les facteurs déterminant l'implication exclusive des établissements stockeurs dans le dispositif Syrpalac, nous avons sélectionné des facteurs en relation avec leurs caractéristiques individuelles et collectives ainsi que des facteurs liés aux incitations attribuées dans le cadre du dispositif Syrpalac. La littérature agricole portant sur la question nous fournit un panel intéressant de facteurs susceptibles d'impacter le choix des opérateurs économiques. Ceux adaptés à notre étude nous les avons regroupés en 5 catégories, à savoir des catégories : socio-économiques (Ihwah, 2015), géographiques (Aguirre Gómez et *al.*, 2000), techniques (Eltawil et *al.*, 2006), liées aux incitations et aux exigences (Thannberger - Gaillarde et Trommetter, 1998) et des facteurs liés aux interactions existantes entre les contractants.

Le tableau VI-1 représente les variables introduites dans notre modèle avec leurs statistiques descriptives.

L'analyse descriptive de la variable à expliquer « décision » indique que 75 % des établissements enquêtés ne sont pas exclusifs avec le dispositif Syrpalac et seulement 25 % le sont. Ceci indique qu'il y a un fort potentiel à conquérir en matière d'implication exclusive des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac. Notamment par l'amélioration des incitations au stockage de régulation.

En ce qui concerne les variables explicatives, la capacité moyenne « cap.stoc » des établissements enquêtés est de l'ordre de 6,63 milles m³ avec un écart-type de 9,15 mille m³. Les établissements de stockage enquêtés sont donc très hétérogènes en matière de capacité de stockage.

En outre, 26,67 % des établissements enquêtés stockent d'autres produits agricoles que la pomme de terre. Les principaux produits rencontrés sont des légumes et des fruits locaux tels que : l'oignon, la pêche et la pomme. Certains établissements stockent en plus des fruits d'importation.

¹ LASSO : *Least Absolute Shrinkage and Selection Operator*

Tableau VI-1 : La description des variables utilisées dans le modèle

Variable	Description	Stat. Descriptives	Type de variables
Variable à expliquer			
Decision	Adhésion exclusive dans le Syrpalac	Exclusif = 25 % Autre = 75%	
Variables Explicatives			
Cap.stocpt	Capacité de stockage	Mean = 6635,88m ³ SD = 9156,05 m ³	
Sat.marge	Satisfaction de la marge bénéficiaire	Oui : 20%, Non : 80%	Socio-économiques
Diff.prix	Différence de prix entre la pomme de terre fraîche et la pomme de terre de conservation	Mean = 24,91 % Sd = 9,93 %	
Stoc.autre	Stockage d'autres produits agricoles que la pomme de terre	Oui:26,67%, Non : 72,33%	
Bassin.pdt	Bassin de production de l'établissement	Plaines centres : 38,33 % Vallée de Cheliff : 61,67	Géographiques
Conf.norme	Possession de capacités humaines et matérielles conformes aux normes de stockage exigées	Oui:18,33%, Non:81,67%	Techniques
m.stoc.ab.syr	Mode de stockage le plus abondant depuis le « Srpalac »	Vrac : 10%, Filet: 11,67% Palox:40%, Caisse:38,33%	
Choi.var	Choix des variétés spécifiques au stockage	Oui :40% , Non : 60%	
Appre.prim	Appréciation de la prime de stockage	Très insuffisante: 66,67% Insuffisante : 26,67 % Suffisante : 6,67	Appréciations des incitations financières
Opt.prim	Prime souhaitée par les établissements	Mean = 3,88 Da/kg/mois Sd = 2,27 Da/kg/mois	
Partage.infos	Partage d'informations entre les établissements	Oui:53,33%, Non:46,67%	Relationnelles
Relat.inspec	Qualité de la relation avec les inspecteurs	Moyenne : 73,33 % Bonne : 15 % Très bonne : 11,67%	

Sources : Réalisé par l'auteur à partir des données de l'enquête, 2016.

En ce qui concerne les bénéfices engendrés par l'activité de stockage de la pomme de terre dans le cadre du dispositif Syrpalac, 80 % des établissements enquêtés ne sont pas satisfaits de leurs bénéfices et la plupart d'entre eux déclarent que cette activité est déficitaire depuis 2014. Selon les établissements enquêtés, cette situation est expliquée par l'augmentation récente des coûts de production et de stockage alors que la prime de stockage demeure inchangée. Mais la cause la plus contraignante est la différence de prix de vente (diff.prix) entre la pomme de terre de conservation et la pomme de terre fraîche qui est en moyenne de 25 %.

En effet, 66,67 % des établissements enquêtés considèrent que la prime attribuée par les pouvoirs publics « appre.prim » est trop insuffisante car elle ne couvre même pas les charges de stockage. Afin

que cette prime soit incitative, les établissements de stockage suggèrent de l'augmenter à 3,88¹ Da/Kg/mois.

De point de vue technique, seulement 18,33 % des établissements enquêtés possèdent des entrepôts de stockage conformes « conf.norme » aux normes et aux bonnes pratiques de stockage définies par l'Onilev. Par contre, 78,38 ont investi en matière d'emballage, 40 % en palox et 38,33% en caisses et seulement 40 % choisissent les variétés « choi.var » résistantes au stockage.

La qualité d'interaction entre les représentants de l'Onilev et les établissements de stockage « relat.inspect » est moyenne selon 73,33 % des établissements enquêtés. Elle est considérée comme étant une simple relation professionnelle de type principal-agent, aucune collusion n'est perçue entre eux pendant la période de notre enquête. Par contre, la plupart ont manifesté un intérêt à la création d'une organisation formelle entre les établissements de stockage afin qu'ils puissent fédérer leurs actions auprès des pouvoirs publics.

Enfin, nous constatons un échange d'informations « partage.infos » considérable entre les établissements de stockage (53,33 %), les informations partagées ont trait principalement aux démarches administratives liées à leur adhésion dans le dispositif Syrpalac, aux techniques de stockages, aux déstockages et à la commercialisation.

1.2. La sélection des variables les plus pertinentes

Le nombre de variables susceptibles d'impacter la décision d'implication exclusive des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac est très important (19 variables disjonctives), le traitement d'un modèle économétrique avec autant de variables est très difficile et pratiquement impossible. Afin d'alléger notre modèle, nous estimons que les variables choisies n'ont pas toutes le même niveau de pertinence. Pour cela, nous allons procéder seulement à la sélection des variables les plus pertinentes. Afin de tester la robustesse de nos résultats, nous allons estimer les paramètres des variables de contrôle par deux modèles, à savoir : le modèle de probabilité linéaire et par le modèle logit.

La sélection des variables explicatives est l'une des étapes les plus difficiles et les plus controversées lors de la réalisation d'un modèle économétrique (Walter et Tiemeier, 2009) car nous devons effectuer des arbitrages entre l'accroissement du pouvoir explicatif du modèle et la perte de précision liée à l'estimation de nombreux paramètres. La littérature propose plusieurs méthodes (*stepwise*, *bootstrap*, *ridge*, arbre de survie,...) qui ont chacune ses avantages et ses inconvénients (Walschaerts, 2011).

1.2.1. Les variables sélectionnées

Dans cette section, nous allons adopter la méthode la plus simple et plus dominante dans les travaux agricoles (Fusun Tatlidil et al., 2009), en l'occurrence la méthode : pas à pas descendante (*stepwise*).

Etant donné que la plupart de nos variables explicatives sont des variables qualitatives, nous avons effectué un codage disjonctif sur les variables ayant plus de 2 modalités. C'est-à-dire, nous avons transformé toutes les modalités en variables codées en 0 et 1, la présence de la modalité est codée en 1 et son absence en 0. Par la suite nous avons procédé à une sélection des variables les plus pertinentes par la méthode pas-à-pas descendante (*stepwise*) sous R.

¹ Cette valeur est la moyenne de la prime souhaitée par les établissements de stockage enquêtés.

Le principe de cette méthode consiste en l'élimination manuelle et itérative des variables non significatives, jusqu'à l'obtention d'un modèle avec seulement des variables statistiquement significatives.

En premier lieu, nous avons introduit dans le modèle toutes les variables susceptibles d'influencer la décision d'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac. Par la suite nous avons éliminé d'une manière itérative, une à une, toutes les variables qui ont une valeur de P proche de 1, c'est-à-dire celles qui ont le moins d'effet sur la variable endogène. Cette opération est renouvelée jusqu'à l'obtention d'un modèle avec seulement des variables explicatives ayant une significativité statistique et une valeur de « p » inférieur à 10 %.

Le résultat de la sélection des variables explicatives les plus pertinentes par la méthode *stepwise* avec leurs valeurs de p respectives est représenté par le tableau n°VI-2.

Tableau VI-2 : Les variables explicatives les plus pertinentes sélectionnées par la méthode *stepwise*

Variabes	Libellé	P-Value
cap.stocpt	Capacité de stockage	0,042*
Bassin.pdt	Bassin de production	6,16e-07***
diff.prix	La différence de prix entre la pomme de terre de stockée et la pomme de terre fraîche	1,53e-05***
choi.var	Choix des variétés résistantes au stockage	0,002**
palox.syr	Stockage de la pomme de terre sous palox	0,008**
stoc.autre	Stockage d'autres produits agricoles que la pomme de terre	3,30e-07***
relat.inspec.M	Relation moyenne avec les inspecteurs chargés de contrôle et de suivi des stocks de régulation	5,52e-05***
pr.tr.insuf	Perception très insuffisante de la prime de stockage	0,086.
partage.infos	Partage d'information entre les établissements de stockage	0,714
sat.marge	Satisfaction de la marge bénéficière	0,051.

Les codes de significativité : 0 '****' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '' 1

En se référant à nos hypothèses de départ nous avons renforcé les variables les plus pertinentes par la variable partage d'information entre les établissements de stockage « partage.infos ». Nous l'avons introduite dans notre modèle pour tester son effet sur la décision d'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac.

Le tableau n°VI-2 montre que les variables qui influencent l'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac sont très hétérogènes. Nous distinguons des variables socio-économiques, géographiques, techniques, liées aux incitations et aux exigences et des variables liées aux interactions existantes entre les contractants.

1.2.2. L'analyse des variables sélectionnées

Avant d'estimer les paramètres des modèles nous avons jugé utile d'effectuer une analyse descriptive des variables sélectionnées afin d'avoir plus de visibilité sur chaque variable individuellement, toute chose étant égale par ailleurs, avec la variable à expliquer.

Le tableau n° VI-3 montre les statistiques descriptives des variables explicatives sélectionnées par la méthode *stepwise*.

Tableau VI-3 : Les statistiques descriptives des variables sélectionnées

	Exclusif		Autre	
	Plaines Centres :	Vallée de Chellif :	Plaines Centres :	Vallée de Chellif :
cap-stocpt (1000m ³)	Moyenne : 6,62 ; Ecart-type : 9,87 Min. : 0,70 ; Max : 50 ; Médiane : 5,5		Moyenne : 6,67 ; Ecart-type : 9,16 Min. : 0,60 ; Max. : 24 ; Médiane : 2,8	
diff-prix (%)	Moyenne : 24,92 ; Ecart-type : 9,34 Min.: 10 ; Max. : 30 ; Médiane : 20		Moyenne : 24,67 ; Ecart-type : 9,94 ; Min. : 0 ; Max. : 50 ; Médiane : 25	
Bassin pdt (%)	66,67	33,33	28,89	71,11
	OUI	NON	OUI	NON
choi-var (%)	46,67	53,33	37,78	62,22
palox.syr (%)	33,33	66,67	42,22	57,78
stoc-autre (%)	0,00	100,00	35,56	64,44
relat.inspec.M (%)	66,67	33,33	75,56	24,44
pr.tr.insuf (%)	46,67	53,33	73,33	26,67
partage-infos (%)	73,33	26,67	46,67	53,33
sat-marge (%)	13,33	86,67	22,22	77,78

La capacité de stockage : nous remarquons que la différence entre la capacité de stockage moyenne des établissements exclusifs avec le dispositif Syrpalac et celle des autres établissements n'est pas très significative. C'est d'ailleurs la même cas pour leur variance. Par contre, l'analyse de la médiane indique que la moitié des établissements exclusifs possèdent une capacité de stockage supérieure à 5,5 mille m³ et la moitié des autres établissements possèdent une capacité de stockage inférieure à 2,8 milles m³. Ce qui est présenté par le schéma n° VI-1, où nous remarquons clairement que l'espace au-dessus de la médiane est plus important pour les établissements exclusifs.

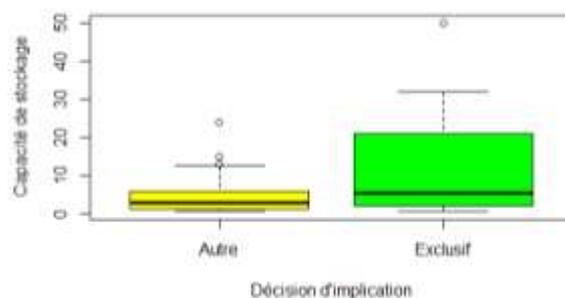


Figure VI-1 : La capacité de stockage par catégorie d'établissements enquêtés

Différence de prix entre la pomme de terre stockée et la pomme de terre fraîche : la moyenne et l'écart-type des deux catégories d'établissements de stockage enquêtés ne sont pas très différents. Cependant, la moitié des établissements autres vendent leur marchandise à des prix inférieurs de 25 à 50 % aux prix de la pomme de terre fraîche, alors que 50 % des établissements exclusifs vendent leur marchandise stockée à des prix entre 10 à 20 % moins chère que le prix de la pomme de terre fraîche. Ce qui nous permet de déduire que la qualité de la pomme de terre stockée par les établissements exclusifs est relativement meilleure que celle des établissements autres.

Bassin de production : 66,67 % des établissements de stockage exclusifs se situent sur la plaine centre et 71,11% des établissements autres se situent sur la vallée de Chellif.

Choix des variétés les plus résistantes au stockage : sachant que le marché algérien n'est pas très diversifié en matière de variétés cultivées, la différence entre les deux catégories étudiées n'est pas significative. Cependant, 46,67 % des établissements exclusifs choisissent des variétés résistantes au stockage contre seulement 37,78 % pour les établissements autres.

Stockage en palox : 42,22 % des établissements autres utilisent le palox comme le moyen de stockage le plus dominant contre 33,33% pour les établissements exclusifs. 53,33% des établissements exclusifs utilisent les caisses comme moyen de stockage alors qu'il n'y a que 33,33 % des établissements autres qui utilisent les caisses comme emballage pour le stockage de la pomme de terre. Il est à noter que les caisses sont plus faciles à manipuler et maintiennent mieux la qualité des tubercules par rapport aux palox.

Stockage d'autres produits agricoles que la pomme de terre : 35,56 % des établissements autres stockent d'autres produits agricoles que la pomme de terre. Nous avons constaté des produits stockés en même temps que la pomme de terre (oignon et fruits locaux) et des produits stockés en dehors de la saison pomme de terre comme les fruits d'importation.

La perception de la qualité de la relation des établissements de stockage avec les représentants des pouvoirs publics : nous remarquons qu'il n'y a pas de différence très significative entre la perception de la qualité de la relation entre les établissements exclusifs et les établissements autres.

La prime très insuffisante : 73,33 % des établissements autres considèrent que la prime d'incitation au stockage de régulation ne couvre même pas les frais de stockage, surtout après l'augmentation des prix du carburant et de la main d'œuvre.

Partage d'informations : le partage d'informations entre les établissements de stockage exclusifs (73,33%) est vachement plus important que le partage d'informations entre les établissements autres (46,67%).

Satisfaction de la marge bénéficiaire : d'une manière générale les établissements enquêtés ne sont pas satisfaits de la marge bénéficiaire procurée par l'activité de stockage dans le cadre du dispositif Syrpalac.

En résumé, la différence entre les établissements exclusifs et les autres n'est pas très explicite. Cependant, les statistiques descriptives de l'échantillon étudié indiquent d'emblée que les établissements exclusifs se situent à 66,67 % sur la plaine centre et 73,33 % partagent des informations entre-eux. Alors que les autres établissements considèrent, à 73,33 % que la prime d'incitation au stockage de régulation est très insuffisante et 35,56 % stockent d'autres produits agricoles que la pomme de terre.

2. Les modèles probabilistes

Les modèles probabilistes sont utilisés ici sous R pour déterminer l'effet des facteurs sélectionnés sur la décision d'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac.

Dans ce qui suit, nous allons présenter le principe des deux modèles utilisés. Par la suite nous allons analyser les conditions de validité des modèles et nous terminons par l'analyse des paramètres estimés et leur interprétation.

2.1. Le modèle de probabilité linéaire (MPL)

Le modèle de probabilité linéaire (MPL) (Wooldridge, 2002), se base sur la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) pour estimer les coefficients des variables de contrôle lorsque la variable endogène est dichotomique, et il est exprimé par la formule ci-dessous :

$$Prob(y_i|X) = \sum_k \beta_{ki} x_{ki} + \epsilon_i \quad (1)$$

Avec :

y_i : La variable dépendante $\begin{cases} y = 1 & : \text{Etablissements exclusifs Syrpalac} \\ y = 0 & : \text{Etablissements autres} \end{cases}$

k : Le nombre de variables explicatives du modèle ;

X_{ki} : Les différentes variables explicatives ;

β_{ki} : Le paramètre de la variable x_{ki} : il est le taux de probabilité apporté par le changement d'une unité de x_{ki} , si x_{ki} est une variable quantitative. Dans le cas où la variable x_{ki} est binaire, β_{ki} est juste la différence de probabilité entre la présence et l'absence de la variable x_{ki} . L'estimateur de vecteur des paramètres par la méthode MCO : $\hat{\beta} = (X'X)^{-1} X'Y$

ϵ_i : Le terme d'erreur, il représente les facteurs, autres que x_{ki} , qui ne sont pas contrôlés.

Le modèle de probabilités linéaires est utilisé ici sous R pour estimer les coefficients des facteurs qui influencent le plus la décision d'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac.

Pour parer au problème d'hétéroscédasticité entre les variables de contrôle, l'inconvénient des modèles de probabilités linéaires, nous avons procédé à la correction des variances des coefficients β par l'estimateur robuste (HC)¹ (Kleiber et Zeileis, 2008).

2.2. Le modèle linéaire généralisé (Logit)

Le modèle Logit estime les coefficients des variables de contrôle par la méthode de maximum de vrai semblance (Magrini et al., 2011). Ici, nous l'avons utilisé pour estimer la relation entre la décision d'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac avec l'ensemble des variables explicatives sélectionnées.

Nous avons donc :

$$P(y = 1|x) = \pi(x\beta) \equiv p(X) \quad (2)$$

Avec : $0 < \pi(x\beta) < 1$ et $\pi(x\beta) \in \mathbb{R}$

La fonction π est cumulative dans \mathbb{R} , la variable à expliquer Y est binaire $y = 1$ pour les établissements de stockage impliqués exclusivement dans le dispositif Syrpalac et $y = 0$ pour les établissements impliqués en partie seulement dans le Syrpalc. Le vecteur X est formé par les variables explicatives sélectionnées par la méthode *stepwise*, et elles correspondent aux caractéristiques intrinsèques et extrinsèques des établissements de stockage enquêtés.

¹ HC : *Heteroscedasticity Consistent*

Pour le modèle Logit, nous avons :

$$P(y = 1|x) = \pi(x\beta) = \frac{\exp(x\beta)}{1 + \exp(x\beta)} \quad (3)$$

Contrairement au modèle linéaire, les estimateurs β du modèle Logit sont estimés généralement par le maximum de vraisemblance. Nous avons donc pour chaque individu « i » :

$$\ell_i = (\pi(x\beta))^{y_i} (1 - \pi(x\beta))^{1-y_i}, \quad y \in \{0, 1\} \text{ et } i = 1, \dots, n \quad (4)$$

$$L_n = \sum_i^n \ell_i$$

L'estimateur du maximum de vraisemblance $\hat{\beta}$ est défini par la valeur du vecteur des paramètres β qui maximisent la vraisemblance, ou ce qui revient au même, la log-vraisemblance de l'échantillon (Wooldridge, 2002):

On aura donc :

$$\max_{\hat{\beta}} \log L_n = \max_{\beta} \sum_{i=1}^n \{y_i \log(\pi(x\beta)) + (1 - y_i) \log(1 - \pi(x\beta))\} \quad (5)$$

Pour obtenir le vecteur des estimateurs $\hat{\beta}$ on doit dériver la formule (5) en fonction du paramètre β .

$$\frac{\partial \log L_n}{\partial \beta} = 0$$

2.3. Les conditions de validité

Avant d'estimer les paramètres de notre modèle, nous allons effectuer les tests classiques de validité. Nous allons analyser la normalité des résidus, les tests d'existence de la multicolinéarité entre les variables explicatives sélectionnées et l'hétéroscédasticité entre les variances des coefficients β estimés.

Dans tout ce qui suit, nous nommons le « **modèle réduit** » : le modèle constitué par des variables de contrôle ayant une très forte significativité statistique sur la décision d'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac et le « **modèle élargi** » : le modèle constitué par les variables du « modèle réduit », plus les variables de contrôle marginalement significatives (pr.tr.insuf et sat.marge) et la variable « partage.infos ».

2.3.1. La normalité des résidus

La normalité consiste à vérifier est ce que les résidus suivent une loi gaussienne. Dans notre cas nous allons les examiner à l'aide d'un graphique comparant les quantiles des résidus estimés aux quantiles des résidus théoriques. Ce type de graphique est appelé Q-Q plot (Walter et Tiemeier, 2009).

Les figures n° VI-2 et VI-3 présentent le Q-Q plot des modèles réduit et élargi respectivement avec la droite de « Henry » qui met en relation les résidus observés (en abscisse) avec des valeurs construites sous l'hypothèse que la distribution des résidus est normale

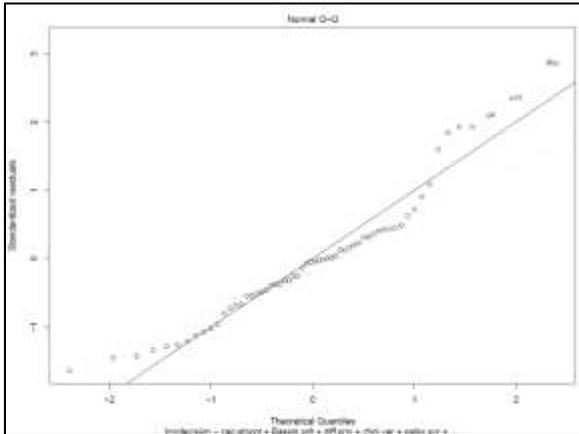


Figure VI-2 : Le Q-Q plot et la droite de Henry (modèle réduit)

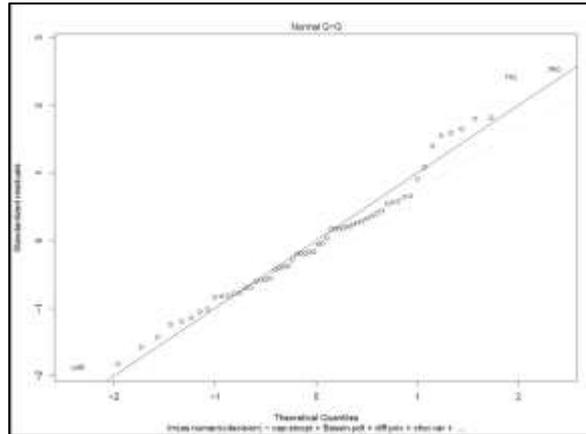


Figure VI-3: Le Q-Q plot et la droite de Henry (modèle élargi)

Nous observons sur les graphiques ci-dessus que la normalité des résidus semble être bien respectée. Par contre les établissements de stockage numérotés : 6, 13 et 36 pour le modèle réduit et les établissements numérotés 13, 36 et 48 représentent des données extrêmes (*Outliers*) mais elles ne sont pas trop éloignées de la droite de Henry en plus elles ne représentent que 5 % de notre échantillon.

L'analyse des profils des établissements en question n'a rien révélé de particulier, pour ne pas chercher une explication à tout prix, les établissements concernés ont en commun d'être des agriculteurs de père en fils.

En outre, le test de Wilk – shapiro sur nos deux modèles indique que les valeurs de p des deux modèles sont inférieures à 5 %, ce qui veut dire que l'hypothèse H0 est maintenue, les résidus des deux modèles suivent donc une loi normale.

Model réduit

Shapiro-Wilk normality test
W = 0.67798, p-value = 4.139e-07

Modèle élargi

Shapiro-Wilk normality test
W = 0.71476, p-value = 6.337e-08

2.3.2. L'analyse des colinéarités

La colinéarité est définie par l'existence d'une forte corrélation entre deux et/ou plusieurs variables explicatives (Beaud & Willinger, 2016). Autrement dit, plusieurs variables explicatives apportent la même information. L'existence de cette colinéarité peut perturber les estimations des paramètres du modèle (variance très grande), modifier leurs valeurs (signes contraires à l'intuition de départ) ou bien impacter leur significativité.

Afin de vérifier l'existence de colinéarité entre les variables explicatives nous avons utilisé le facteur d'inflation de la variance (VIF).

$$VIF = \frac{1}{1 - r_j^2}$$

Avec r_j^2 est le carré du coefficient de corrélation multiple (coefficient de détermination)¹ lorsque l'on régresse la j-ième variable explicative « x_j » sur l'ensemble des autres régresseurs.

Le VIF joue un rôle fondamental dans la variance des estimateurs.

$Var(\hat{\beta}_j | X = x) = \frac{\sigma^2}{n \times s_j^2} \times \frac{1}{1 - r_j^2}$ où $s_j^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$ est la variance de l'échantillon de x_j . Plus x_j est colinéaire aux autres régresseurs, plus r_j^2 est proche de 1, plus le terme $\frac{1}{1 - r_j^2}$ est élevé et la variance de l'estimateur $\hat{\beta}_j$ est très élevée.

A l'inverse plus le r_j^2 est proche de zéro, plus le VIP associé est proche de 1. Ainsi, plus x_j est indépendant des autres régresseurs, moins les estimations seront détériorées. On estime qu'il y a une forte colinéarité lorsque $VIF_j > 10$ (c'est-à-dire que le $r_j^2 > 0,9$)

Le tableau ci-dessous présente les VIFs des variables explicatives sélectionnées.

Tableau VI-4 : Les facteurs d'inflation (VIFs) des modèles de probabilité

Variabiles	cap.st ocpt	Bassin. pdt	diff.p rix	choi.v ar	palox. syr	stoc.a utre	relat.in spec.M	pr.tr.i nsuf	partage .infos	Sat.m arge
Modèle Elargi	1,51	2,80	1,45	1,52	2,24	1,15	1,83	1,20	1,31	1,54
Modèle réduit	1,35	3,36	1,37	1,47	2,09	1,09	1,45	-	-	-

Nous remarquons que les valeurs des VIFs sont inférieures à 5, ce qui indique que les variables explicatives ne sont pas corrélées entre-elles. L'information révélée individuellement par variable explicative sélectionnée est différente de l'information révélée par les autres variables explicatives.

2.3.3. Le test d'homoscédasticité

L'hypothèse d'homoscédasticité indique que les variances des termes d'erreurs $Va(\varepsilon_i)$ des observations sont constantes pour toutes les valeurs des variables explicatives. C'est-à-dire qu'à chaque fois qu'une variable (x_i) varie, \hat{y}_i varie avec la même variance autour de la courbe de régression $Va(\varepsilon_i) = \sigma^2$ (Beaud et Willinger, 2016).

Pour vérifier l'homoscédasticité des paramètres sélectionnés nous avons utilisé le test de Breusch – Pagan, qui consiste à vérifier si le carré des résidus peut être expliqué par les variances des variables du modèle.

Hypothèse H0 : Les variances sont égales (homoscédasticité) ; $Va(\varepsilon_i) = \sigma^2$

Hypothèse H1 : Les variances sont hétéroscédastiques ; $Va(\varepsilon_i) \neq \sigma^2$

Model réduit	Modèle élargi
studentized Breusch-Pagan test	studentized Breusch-Pagan test
data: reg	data: reg
BP = 13.651, p-value = 0.05775	BP = 25.867, p-value = 0.00392

¹ $r^2 = \frac{SCR \text{ (somme des carrés des résidus)}}{SCT \text{ (somme des carrés totaux)}}$

Nous constatons que la p-value du modèle élargi est inférieure au seuil de 5 % donc l'hypothèse H0 est acceptée les résidus sont alors homoscedastiques. Par contre pour le modèle réduit, la valeur de P est légèrement supérieure à 5 %, l'hypothèse H0 peut être rejetée il y a donc une possibles hétéroscédasticité des résidus.

Afin d'avoir des variances des résidus homoscedastiques, nous avons corrigé les effets des hétéroscédasticités par le calcul des estimateurs robusts à l'hétéroscédasticité de White (HC : *heteroskedasticity consistent*) (Kleiber & Zeileis, 2008).

$$\hat{V}_{HC}(\hat{\beta}) = (X'X)^{-1} \left(\sum_{i=1}^n X'_i X_i \hat{\varepsilon}_i^2 \right) (X'X)^{-1} \quad \text{avec } \hat{\varepsilon}_i = y_i - X_i \hat{\beta} \quad (6)$$

Après la correction des écarts types des estimateurs, nous avons effectué un test de wald (Wooldridge, 2002).

Model réduit		Modèle élargi	
F	Pr(>F)	F	Pr(>F)
42.67	< 2.2e-16 ***	19.605	2.037e-13 ***

Les codes de significativité : 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '' 1

Nous constatons que le test de Wald est statistiquement significatif pour les deux modèles. Après la correction par les estimateurs robustes de White, l'hypothèse H0 est acceptée les variances sont alors devenues homoscedastiques.

2.4. Le calcul des paramètres

L'estimation des paramètres a été effectuée par la méthode des moindres carrés ordinaire (MCO) pour le modèle de probabilités linéaires et par la méthode de maximum de vraisemblance pour le modèle Logit. Les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel R.

Comme il a été annoncé précédemment, la variable à expliquer est la variable « decision » et les variables explicatives sont les variables sélectionnées par la méthode *stepwise*.

Modèle 1 : Obtenu à partir des variables les plus pertinentes ayant un effet statistiquement significatif, au seuil de 5 %, sur la décision d'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac. Elles ont été sélectionnées par la méthode pas-à-pas descendante.

Modèle 2 : Représente les variables les plus pertinentes du modèle 1 plus les variables marginalement significatives, à savoir la perception de l'incitation financière et la satisfaction de la marge bénéficiaire engendrée par l'activité de stockage de la pomme de terre dans le cadre du Syrpalac. Complété par la variable partage d'informations entre les opérateurs stockeurs, que nous considérons fortement liée la décision d'implication des établissements de stockage dans le Syrpalac.

Modèle 3 : Représente l'estimation des paramètres du modèle 2 par le Logit.

Le tableau n° VI-5 représente les paramètres estimés par les modèles de probabilité linéaire et Logit avec leurs significativités statistiques respectives.

Tableau VI-5 : Les paramètres des modèles MPL et Logit

Variables explicatives	MPL						Logit		
	Modèle 1			Modèle 2			Modèle 3		
	Coef.	S.D.	P-Value	Coef.	S.D.	P-Value	Coef.	OR*	P-Value
(Intercept)	1,549	0,116	2,2e-16***	1,758	0,176	2,10e-13***	1,40e+02	1,41e+02	0,424
cap.stocpt	0,009	0,004	0,022*	0,007	0,003	0,042*	0,19	1,21e+00	0,199
Bassin.pdt	0,649	0,099	2,93e-08***	0,609	0,106	6,16e-07***	7,7	2,22e+03	0,006**
diff.prix	- 0,014	0,002	5,61e-06***	-0,013	0,002	1,53e-05***	-0,17	8,40e-01	0,289
choi.var	- 0,293	0,095	0,003**	-0,319	0,100	0,002**	-6,41	1,64e-03	0,051.
palox.syr	0,307	0,116	0,010*	0,309	0,113	0,008**	1,65	5,23	0,264
stoc.autre	- 0,458	0,071	4,07e-08***	-0,457	0,077	3,30e-07***	-25,40	9,24e-12	3,55e-08***
relat.inspec.M	- 0,198	0,069	0,006**	-0,281	0,063	5,52e-05***	-3,26	3,83e-02	0,150
pr.tr.insuf				-0,178	0,101	0,086.	-2,90	5,46e-02	0,018*
partage.infos				0,028	0,078	0,714	2,03	7,62	0,213
sat.marge				-0,147	0,073	0,051.	-2,85	5,75e-02	0,036*
R²	0,528	0,319	8,545e-07	0,566	0,315	3,35e-06	AIC** : 43,242		

Les codes de significativité : 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 '.' 1

* : Odds Ratio est un indicateur exprimant la chance et/ou le risque apparition d'un évènement. Dans notre modèle, il est égal au rapport de la cote d'une variable de contrôle qualitative dans le groupe des établissements de stockage exclusifs diviser par sa cote dans le groupe de référence (les établissements autres). Dans un modèle Logit, Odds Ratio = e^{β}

** : AIC (*Akaike Information Criterion*) c'est le critère d'information d'Akaike. Il s'applique aux modèles estimés par maximisation d'une log-vraisemblance ℓ et suppose que la famille de densités considérée pour modéliser la loi de Y contient la "vraie" densité de Y. $AIC = -2 \ell_q + 2 q$ avec q = le nombre de paramètres estimés.

Le tableau n° VI-5 montre que l'estimation des modèles de probabilités linéaires indique que le test F est significatif au seuil de 5 %, l'hypothèse nulle selon laquelle tous les coefficients des variables explicatives introduites dans les modèles sont simultanément égaux à zéro est donc rejetée. Le coefficient de détermination R^2 a une valeur relativement bonne : 0,528 et 0,566 pour les modèles réduit et élargi respectivement. Ce qui signifie que la variable dépendante est bien représentée par les variables explicatives choisies.

Les résultats du modèle de probabilités linéaire indiquent que 7 variables ont un impact significatif au seuil de 5 % sur la décision d'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac (Modèle 1) alors que ceux du modèle Logit ne présentent que 4 variables statistiquement significatives (modèle 3).

Par contre, nous remarquons que nos résultats sont relativement stables car les effets des variables explicatives sélectionnées sont cohérents et les signes de leurs paramètres sont restés inchangés dans les 3 modèles.

2.5. L'interprétation des résultats

Comme il a été présenté précédemment, les facteurs qui impactent le plus la décision d'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac appartiennent aux différentes catégories

étudiées, à savoir des facteurs : socioéconomiques, géographiques, techniques, liés aux incitations et des facteurs liés aux interactions entre les contractants.

Dans cette section nous analysons les effets de ces facteurs sur la décision d'implication exclusive des opérateurs stockeurs dans le dispositif Syrpalac. Pour cela, nous nous sommes référés aux résultats obtenus par les estimations des modèles de probabilités linéaires et Logit (tableau n° VI-5).

2.5.1. Les facteurs socioéconomiques

Capacité de stockage : l'augmentation de la capacité de stockage contribue à la centralisation de l'activité des établissements de stockage par leur implication exclusive dans le dispositif Syrpalac dans le modèle MPL. Ce qui n'est pas complètement conforme avec la littérature qui explique que la taille des établissements, lorsqu'elle est considérée comme étant un facteur de richesse, devrait permettre aux opérateurs de prendre plus de risque en stockant leur marchandise hors dispositif Syrpalac (Parthasarathy Rao *al.*, 2006). En revanche, nous constatons que cet effet est très minime car pour une extension de 1000 m³ l'augmentation de la probabilité d'implication n'est que de 0,9 points de pourcentage pour le modèle MPL. Cette variable n'est pas statistiquement significative pour le modèle Logit. L'influence de la taille des établissements de stockage est donc marginale sur leur décision d'implication dans le dispositif Syrpalac.

Par contre, il est nécessaire de disposer d'une certaine capacité de stockage afin de permettre une application des bonnes pratiques de stockage de la pomme de terre exigées par les pouvoirs publics. C'est d'ailleurs ce que nous remarquons dans la figure ci-dessous, l'évolution positive de la capacité de stockage des établissements enquêtés est proportionnelle à l'augmentation de la probabilité de leur implication exclusive dans le dispositif Syrpalac.

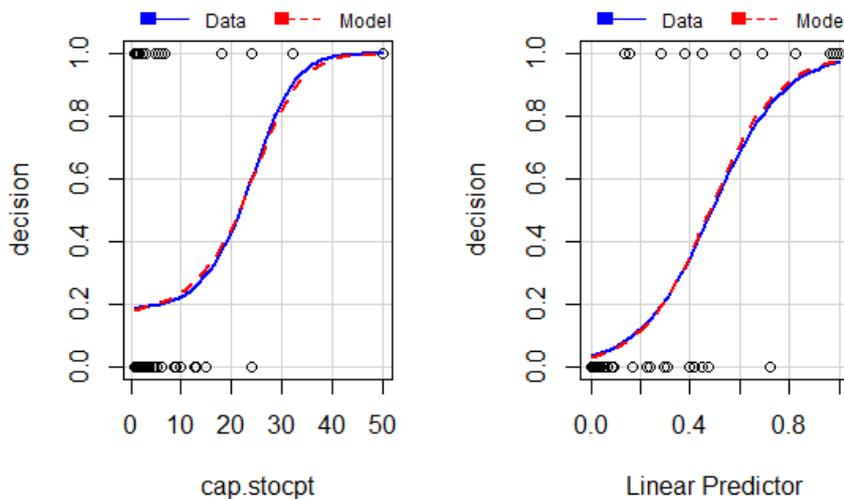


Figure VI-4 : L'effet et la prédiction d'une évolution de la capacité de stockage sur le modèle

La différence de prix de la pomme de terre de conservation par rapport à la pomme de terre fraîche : elle est relative à la qualité de la marchandise stockée et aux conditions de stockage (Ayel et al., 2013). Dans les deux modèles, elle a un effet négatif sur la décision d'implication des opérateurs stockeurs

dans le dispositif Syrpalac. Elle est statistiquement très significative pour le modèle MPL et n'est pas significative pour le modèle Logit. C'est-à-dire que les opérateurs stockeurs ont tendance à utiliser le marché libre lorsque leur marchandise stockée est de moindre valeur commerciale que la pomme de terre fraîchement récoltée.

Cette situation est expliquée, en partie, par la non-conformité des établissements de stockage aux normes de bonnes pratiques définies par l'Onilev mais aussi par la volonté des organismes stockeurs de maintenir une certaine liberté de réaction sur le marché. Ils guettent les périodes de conjonctures (exemple : fortes pluies où l'accès aux champs de pomme de terre est pratiquement impossible) pour vendre leur marchandise à des prix intéressants même si elle est d'une qualité modeste.

Le stockage d'autres produits agricoles que la pomme de terre : cette variable est statistiquement très significative pour les deux modèles mais elle a un effet négatif sur la décision d'implication exclusive des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac. Cela veut dire que parmi les opérateurs qui stockent hors dispositif Syrpalac, ceux stockant d'autres produits agricoles sont distincts de ceux qui stockent seulement la pomme de terre. Il est encore moins probable pour ceux-ci d'avoir une implication exclusive dans le Syrpalac. Ce qui est tout à fait rationnel car les établissements de stockage basculent naturellement vers les spéculations qui dégagent plus de valeur ajoutée (Gouel, 2013a). Sachant que les volumes de stockage sous froid sont très limités en Algérie, cela risque de perturber le bon fonctionnement du dispositif Syrpalac car il se peut qu'il y ait une conversion des capacités de stockage de régulation en stocks autres que le Syrpalac.

La variable satisfaction de la marge bénéficiaire engendrée par l'activité de stockage dans le cadre du Syrpalac : Elle est statistiquement significative pour les deux modèles mais elle porte un signe négatif. Ce qui veut dire que les établissements satisfaits de leur marge bénéficiaire ne sont pas exclusif dans le Syrpalac, ils ont tendance à combiner entre le marché libre et le Syrpalac. Dans ce contexte, l'incitation financière devrait prendre en considération le manque à gagner subi par les établissements impliqués exclusivement dans le dispositif Syrpalac. Selon les établissements enquêtés, la persistance des fluctuations des prix de la pomme de terre perturbe gravement leurs espérances en matière de marge bénéficiaire, et souvent, les dates de déstockage accordées par l'Onilev ne coïncident pas avec la hausse des prix sur le marché.

2.5.2. Les facteurs géographiques

Bassin de production : nous constatons que la variable géographique est aussi fortement liée aux arbitrages effectués par les établissements de stockage au seuil de 5 % pour les deux modèles. L'appartenance à la Vallée de Chélif augmente la possibilité d'implication des opérateurs stockeurs dans le dispositif Syrpalac. Malgré que l'interprétation des variables géographiques est très compliquée à faire, nous pensons que la forte significativité statistique de cette variable dans nos modèles est due en grande partie à l'importance des superficies de la pomme de terre dans la région (elle fournit plus de 30 % des besoins nationaux), à la forte présence de la pomme de terre dans les systèmes culturaux (rotation sur deux cultures principales : céréales et pomme de terre) et à sa réputation en la matière notamment pour les deux wilayas de Mascara et de Ain Defla.

En revanche la Plaine Centre est caractérisée par plus de diversification des cultures.

2.5.3. Les facteurs techniques

Le choix des variétés résistantes au stockage : cette variable est statistiquement significative, pour les deux modèles, mais avec un signe négatif. C'est-à-dire que les établissements qui choisissent les

variétés résistantes au stockage ont tendance à stocker leur production hors du dispositif Syrpalac. Ce résultat montre bien la volonté de certains établissements de stockage à maintenir la liberté d'action sur le marché. Ils savent très bien que les variétés spécifiques au stockage maintiennent leur valeur commerciale sur des périodes relativement plus longues (Wang et *al.*, 2015) par rapport aux variétés standards. Comme ils ont l'information sur les quantités stockées et les quantités sur le marché, ils attendent l'épuisement des stocks intégré dans l'opération de régulation pour remettre leur marchandise sur le marché et, de ce fait, ils vendent à des prix plus intéressants. Pour parer à ce type de manœuvres mal saines, nous suggérons aux délégués de l'Onilev de maintenir un fichier des établissements opportunistes afin de les exclure systématiquement des programmes de stockage de régulation.

Le stockage de la pomme de terre en palox : l'usage de palox comme moyen de stockage de la pomme de terre de consommation est très efficace et permet une meilleure conservation des tubercules. Par contre c'est un investissement colossal et spécifique à la pomme de terre, il ne peut être amorti que sur plusieurs années. En matière d'implication exclusive dans le dispositif Syrpalac, nos résultats indiquent que le stockage en palox a un effet positif et statistiquement significatif au seuil de 5 % (modèle MPL) car les établissements qui stockent en palox ont 30,7 % de chance de devenir exclusif.

En outre, notre enquête a décelé que l'usage de palox, comme moyen de stockage, a augmenté de 700 % depuis la mise en place du dispositif Syrpalac. C'est un mode de stockage très apprécié par les établissements de stockage, notamment pour son efficacité en matière de conservation de la qualité des tubercules et son faible besoin en main d'œuvre.

2.5.4. Les facteurs liés aux incitations et aux exigences

L'appréciation très insuffisante de la prime de stockage : cette variable a un effet statistiquement significatif au seuil de 10 % pour le modèle MPL et au seuil de 5 % pour le modèle logit, mais avec un signe négatif. C'est-à-dire que les établissements de stockage qui considèrent que la prime d'incitation est trop insuffisante ont tendance à diversifier leur activité de stockage. Ce qui est conforme à la littérature sur les stocks de régulation (Cornillon et Lober, 2011).

Cette situation risque de démotiver les établissements de stockage qui participent à la constitution des stocks de régulation (Xin et Xiaosang, 2009) et de les pousser à constituer des stocks de spéculation. Ce qui risque d'amplifier les fluctuations des prix et provoquer de ce fait des instabilités des prix comparables à celles des années 2002 et 2014.

2.5.5. Les facteurs liés aux interactions entre les contractants

La variable relation des établissements de stockage avec les représentants de l'Onilev : lorsqu'elle est considérée comme une relation purement professionnelle, elle a un effet statistiquement significatif sur leur décision d'implication. La présence de cette perception diminue la possibilité d'implication exclusive des opérateurs stockeurs dans le dispositif Syrpalac. Nos résultats confirment notre hypothèse de départ qui stipule que l'amélioration de la qualité de la relation entre les établissements de stockage et les représentants des pouvoirs publics améliore l'implication effective des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac. C'est ce que nous avons aussi constaté d'ailleurs sur le terrain car lorsque les délégués de l'Onilev appliquent scrupuleusement les nouvelles normes de stockage exigées par le ministère, les établissements de stockage sont agacés et un volume important des disponibilités de stockage serait déclaré non conforme.

Il y a donc une nécessité d'améliorer la qualité de cette relation, en expliquant aux établissements le pourquoi de régulation des prix de la pomme de terre de consommation, notamment les apports socioéconomiques de la création des stocks tampons et ceux que peu leur procurer la stabilité des prix de la pomme de terre sur le marché. En même temps, il serait préférable de les accompagner techniquement afin que leurs chambres froides soient conformes aux exigences et bonnes pratiques mises en place par l'ONILEV.

Le partage d'informations entre les établissements de stockage : le flux d'information qui se partage entre les établissements de stockage n'a pas un effet statistiquement significatif sur leur décision d'implication dans les deux modèles utilisés. Ce résultat infirme notre hypothèse de départ qui avait prédit l'existence d'un effet d'interaction susceptible d'impacter les arbitrages des opérateurs stockeurs par rapport à leur adhésion exclusive dans le dispositif Syrpalac.

En revanche, notre enquête a décelé des arrangements informels entre des établissements de stockage, car 36,67 % des établissements enquêtés travaillent en collaboration avec d'autres établissements dans le cadre de leur activité de stockage et de leur adhésion dans le dispositif Syrpalac et, à présent, aucun comportement collusif ni organisation structurée ne sont créés autour des établissements de stockage.

3. Le modèle LASSO logistique

Dans le but de vérifier la robustesse des résultats obtenus par la méthode *stepwise*, nous allons utiliser une autre méthode récente de sélection des variables explicatives. Cette méthode est dénommée LASSO (*Least Absolute Shrinkage and Selection Operator*), elle se base sur la sélection des paramètres par pénalisation. Elle est introduite pour la première fois par Tibshirani (1996) sur les régressions linéaires, par la suite son usage est généralisé aux régressions non-linéaires. Actuellement, la méthode LASSO est très populaire car elle sélectionne les variables de contrôle les plus pertinentes, elle traite les multicollinéarités entre les variables de contrôle (Pereira et al., 2016) et effectue des estimations des paramètres (Ejaz Ahmed, 2014).

C'est une méthode qui n'est pas beaucoup utilisée dans la recherche agronomique mais elle est très utilisée dans les études médicales, particulièrement celles qui traitent les maladies rares (Zhou et al., 2010). Elle est utilisée principalement lorsque le nombre de variables explicatives est très élevé et/ou supérieur au nombre d'observations (Pereira et al., 2016) et lorsque le nombre d'observations est très petit.

Le principe de la méthode LASSO est de minimiser la somme des carrés des résidus en imposant une contrainte de la norme ℓ_1 sur les valeurs absolues des coefficients (Kleiber et Zeileis, 2008). Ainsi, elle permet de corriger les distributions extrêmes des variables de contrôle et annule les estimateurs instables (Cibois, 1999).

3.1. Définition

Soit le couple de données (X, Y) , avec $X = (x_{i1}, \dots, x_{ip})^T$, $i = 1, 2, \dots, N$ la matrice des variables explicatives et $Y = y_1, \dots, y_n$ les valeurs de la variable à expliquer. Sachant que les observations (X^i, Y^i) sont indépendantes les unes des autres et identiquement distribuées (IID), $\hat{\beta}(\lambda) = (\hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_p)$ est le vecteur des estimateurs LASSO et il est défini par la formule (7) (Billot et Thisse, 1995) :

$$\hat{\beta}^n(\lambda) = \arg \min_{\beta \in \mathbb{R}^p} \left(\underbrace{\|Y - X\beta\|_2^2}_{\substack{\text{la somme des} \\ \text{carrés des} \\ \text{résidus}}} + \underbrace{\lambda \|\beta\|_1}_{\substack{\text{pénalité de la} \\ \text{norme } \ell_1 \\ \text{des coefficients } \beta}} \right) \quad (7)$$

Sachant que : $\|x\|_2^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2$ et Avec $\|x\|_1 = \sum_{i=1}^n |x_i|$

Ce qui revient à trouver le minimum de la formule ci-dessous (Tuffery, 2015):

$$\hat{\beta}(Lasso) = \arg \min_{\beta \in \mathbb{R}^p} \sum_{i=1}^n (y_i - \sum_j \beta_j x_{ij})^2 + \lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j| \quad (8)$$

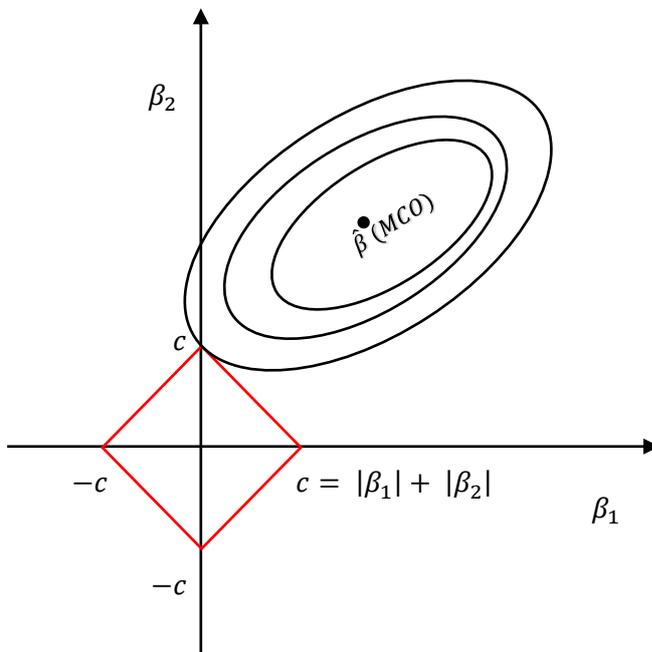
λ : C'est le paramètre qui contrôle la régularisation ($c > \sum_{j=1}^p |\beta_j| > 0$). Si on prend $\lambda = 0$ le Lasso correspondrait à une régression linéaire et/ou logistique classique. Si par contre, on prend $\lambda = \infty$, tous les coefficients de $\hat{\beta}^n(\infty)$ seraient nuls.

Alors pour tout β tel que $\|\beta\|_1 < c$, nous avons $\lambda \|\beta\|_1 \leq \lambda \|\hat{\beta}(\lambda)\|_1$

Donc, par définition : $\|Y - X\beta\|_2^2 \geq \|Y - X\hat{\beta}(\lambda)\|_2^2$

L'augmentation de la valeur de λ engendre la suppression de certains coefficients de $\hat{\beta}^n(\lambda)$ en les rendant nuls, ainsi de suite jusqu'à ce que tous les coefficients les moins importants soient annulés. La présence de cette contrainte rétrécit les coefficients $\hat{\beta}^n(\lambda)$ en limitant leur taille et en annulant certains pour des valeurs suffisamment fortes de λ .

La figure n° VI-5 montre en deux dimensions le cas où la LASSO annule un des deux paramètres.



L'estimateur $\hat{\beta}(MCO) = \|Y - X\beta\|_2^2$

Lorsque $\lambda = 0$

Source : Tibshirani (1996)

Figure VI-5 : La zone de contrainte de la pénalité de la norme ℓ_1 LASSO

Pour mieux illustrer notre définition, nous analysons la figure n° VI-5. Le centre de l'ellipse correspond à l'estimateur des moindres carrés ordinaires (MCO) non régularisé ($\lambda = 0$). Chaque contour elliptique centré en $\hat{\beta}$ (MCO) est une ligne de niveau d'erreur quadratique $\|Y - X\hat{\beta}\|_2^2$.

Au point de rencontre d'un niveau d'erreur quadratique $\|Y - X\hat{\beta}_c\|_2^2$ avec le losange formé par le vecteur des paramètres de la norme ℓ_1 , l'ensemble des estimateurs $\hat{\beta}$ conduit à la même erreur quadratique c .

Le losange formé par le paramètre de pénalité $\lambda \sum_{j=1}^p |\hat{\beta}_j|$ possède des points singuliers (les coins de losange), ces points sont situés sur les axes de \mathbb{R}^p et c'est précisément à ces endroits là que les coordonnées (coefficients) s'annulent et qu'on obtient ainsi une solution parcimonieuse (Lim, 2015). L'augmentation de la valeur de λ rend « c » plus petit ce qui provoque l'annulation de paramètres additionnels.

Dans l'exemple illustré par la figure n°VI-5, nous remarquons qu'au point « c » le coefficient $\hat{\beta}_1 = 0$. Ce qui veut dire concrètement qu'au niveau d'erreur quadratique « c », l'effet du paramètre β_1 n'est pas pris en compte dans la construction du modèle.

La question est de chercher la valeur de λ qui minimise l'erreur standard en ne gardant que les paramètres ayant un effet sur le phénomène étudié.

3.2. L'optimisation de la valeur de « λ »

Le paramètre de régularisation $\lambda \geq 0$ contrôle la complexité du modèle, de sorte que si $\lambda \rightarrow \infty$ aucune variable n'est retenue dans le modèle et si $\lambda = 0$, la solution est celle obtenue par MCO. Nous savons que la régression Lasso contraint $\|\beta\|_1$ à être inférieure à " c " et l'optimisation de la valeur de λ revient à chercher une valeur de λ qui minimise la déviance et annule les effets des variables explicatives non pertinentes.

Pour cela, le paramètre de régularisation λ est souvent estimé par la méthode de validation croisée (Avalos, 2009), et la valeur λ qui nous attribue le meilleur modèle Lasso peut être obtenue par deux méthodes : directement sur le graphique représentant le diagramme des différents coefficients $\hat{\beta}(Lasso)$ en fonction de " c " (Tibshirani, 1996) et/ou $\hat{\beta}(Lasso)$ en fonction de λ , ou bien d'une manière analytique en utilisant la formule (9).

$$\tilde{\lambda} = \arg \min_{\lambda \in \mathbb{R}^+} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i^{Lasso}(\lambda))^2 \quad (9)$$

L'idée est d'itérer l'estimation de l'erreur quadratique du modèle sur plusieurs échantillons de validation puis d'en calculer la moyenne. C'est indispensable pour réduire la variance et ainsi améliorer la précision lorsque la taille de l'échantillon initial est trop petite pour en extraire des échantillons de validation et test de taille suffisante (Besse, 2005).

Principe de la validation croisée :

- Découper aléatoirement l'échantillon en K parts de tailles approximativement égales selon une loi uniforme ;
- répéter K fois l'opération qui consiste à mettre de côté l'une des parties, estimer le modèle sur les K - 1 parties restantes, calculer l'erreur quadratique des résidus sur chacune des observations qui n'ont pas participé à l'estimation.
- moyenner toutes ces erreurs pour aboutir à l'estimation par validation croisée.
- Dans le cas de la régression Lasso, on associe à chaque estimation par validation croisée une valeur de λ , et la valeur de λ retenue c'est celle qui permet de minimiser l'erreur quadratique moyenne du modèle (formule : 9).

3.3. L'application

La décision d'implication exclusive ou pas des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac est la variable à expliquer (Y) alors que les différentes caractéristiques intrinsèques et extrinsèques des établissements de stockage sont des variables de contrôle (X).

Etant donné qu'il existe deux alternatives possibles, l'implication exclusive des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac peut être codée en deux catégories :

$$\begin{cases} y = 1 : \text{Etablissements exclusifs Syrpalac} \\ y = 0 : \text{Etablissements autres} \end{cases}$$

De ce fait, pour déterminer la probabilité qu'un établissement de stockage opte pour l'implication exclusive dans le Syrpalac ($y = 1$) ou autre ($y = 0$), contenu de ses caractéristiques, nous allons utiliser la méthode LASSO pour la sélection des variables (X) les plus pertinentes (Wooldridge, 2002).

Nous avons la forme générique du modèle logistique binomial :

$$P(Y = 1|X) = \pi(X) + \varepsilon = \frac{e^{\sum_j \beta_j x_j^i}}{1 + e^{\sum_j \beta_j x_j^i}} + \varepsilon \quad (10)$$

C'est-à-dire

$$\begin{cases} \varepsilon = 1 - \pi(X) \text{ si } Y = 1 \\ \varepsilon = -\pi(X) \text{ si } Y = 0 \end{cases}$$

Dans le cas de la régression logistique les estimateurs sont calculés par le maximum de vraisemblance (L_n):

$$\max_{\beta_0, \beta} L_n = \max_{\beta_0, \beta} \left(\prod_{i=1}^n (\pi(X))^{y_i} (1 - \pi(X))^{1-y_i} \right) \quad (11)$$

Sachant que :

$$\max_{\beta_0, \beta} L_n = \max_{\beta_0, \beta} \log L_n$$

On aura donc :

$$\begin{aligned} \max_{\beta_0, \beta} \log L_n &= \sum_{i=1}^n \{y_i \log(\pi(X)) + (1 - y_i) \log(1 - \pi(X))\} \\ &= \sum_{i=1}^n \{y_i \log(\pi(X)) + (1 - y_i) \log(1 - \pi(X))\} \end{aligned}$$

Sachant que dans le cas d'une régression logistique on travaille sur la minimisation de la déviance (D) qui est égale $-2 \max_{\beta_0, \beta} \log L_n$:

$$\begin{aligned} D &= -2 \sum_{i=1}^n \{y_i \log(\pi(X)) + (1 - y_i) \log(1 - \pi(X))\} \\ &= -2 \sum_{i=1}^n \left[y^i \log \left(\frac{e^{\sum_j \beta_j x_j^i}}{1 + e^{\sum_j \beta_j x_j^i}} \right) + (1 - y^i) \log \left(\frac{e^{\sum_j \beta_j x_j^i}}{1 + e^{\sum_j \beta_j x_j^i}} \right) \right] \quad (12) \end{aligned}$$

Comme la méthode LASSO impose une pénalité de la norme ℓ_1 sur le vecteur des coefficients β , le modèle (12) ci-dessus peut être étendu.

Le problème revient donc à minimiser la formule (13) :

$$-2 \sum_{i=1}^n \left[y^i \log \left(\frac{e^{\sum_j \beta_j x_j^i}}{1 + e^{\sum_j \beta_j x_j^i}} \right) + (1 - y^i) \log \left(\frac{e^{\sum_j \beta_j x_j^i}}{1 + e^{\sum_j \beta_j x_j^i}} \right) \right] + \lambda \|\beta\|_1 \quad (13)$$

Avec :

Y^i : variable à expliquer avec 2 modalités.

$X^i = (x_1^i, \dots, x_j^i, \dots, x_p^i)$: la matrice des variables de contrôle (i : individus (ligne), j : variable (colonne)), les variables explicatives sont indépendantes et identiquement distribuées (i.i.d.).

$\beta = (\beta_1, \dots, \beta_j, \dots, \beta_p)$: le vecteur des paramètres, il traduit les effets des variables explicatives (X^i) sur la variable à expliquer (Y^i).

n = le nombre d'observations.

p = le nombre de variables explicatives.

Et $\lambda \geq 0$ et le terme de pénalité.

3.3.1. Les variables utilisées

Pour maintenir la cohérence de nos résultats, les variables utilisées dans le modèle Lasso sont les mêmes que celles que nous avons utilisées dans les modèles MPL et Logit et sont celles représentées par le tableau n° VI-1. Comme pour la méthode *stepwise* nous avons effectué un codage disjonctif sur les variables qualitatives du tableau VI-1 ayant un nombre de modalité supérieur à 2, les variables ayant deux modalités nous les avons introduites directement dans le modèle Lasso.

La variable à expliquer est la décision d'implication exclusive des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac. Elle est représentée par deux modalités, en l'occurrence : les établissements de stockage exclusifs dans le dispositif Syrpalac et les établissements autres.

Les variables de contrôle ont trait aux caractéristiques intrinsèques et extrinsèques des établissements de stockage enquêtés. Elles sont représentées par des variables : socio-économiques, géographiques, techniques, liées aux incitations et aux exigences et des facteurs liés aux interactions existantes entre les contractants.

Le traitement des données a été effectué par le logiciel R-Studio.

3.3.2. La validation croisée (λ)

Le but de la validation croisée est de calculer la valeur du paramètre (λ) qui permet de sélectionner les variables ayant un vrai impact sur la décision d'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac. Cette valeur est calculée sous R par la fonction « *cv.glmnet* » du package « *glmnet* » et la visualisation des paramètres a été effectuée par la fonction « *plot* » (Friedman, Hastie, Simon, & Tibshirani, 2017).

Nous avons commencé par utiliser la commande « *glmnet* » pour charger le vecteur de la variable à expliquer et la matrice des variables explicatives. Les données complètes sont représentées par le tableau ci-dessous.

Tableau VI-6 : La variation de la déviance et des coefficients non-nuls par rapport à la variation de paramètre λ

Df	%Dev	Lambda	Df	%Dev	Lambda	Df	%Dev	Lambda
0	7,90E-16	1,65E-01	16	6,16E-01	6,98E-03	15	7,15E-01	3,24E-04
1	2,09E-02	1,50E-01	16	6,26E-01	6,36E-03	15	7,15E-01	2,95E-04
3	5,97E-02	1,37E-01	16	6,34E-01	5,80E-03	15	7,15E-01	2,69E-04
3	1,01E-01	1,25E-01	15	6,42E-01	5,28E-03	15	7,15E-01	2,45E-04
3	1,37E-01	1,14E-01	15	6,49E-01	4,81E-03	15	7,16E-01	2,23E-04
3	1,67E-01	1,04E-01	15	6,56E-01	4,39E-03	16	7,16E-01	2,04E-04
4	1,97E-01	9,45E-02	15	6,62E-01	4,00E-03	16	7,16E-01	1,86E-04
5	2,26E-01	8,61E-02	15	6,67E-01	3,64E-03	16	7,16E-01	1,69E-04
6	2,54E-01	7,84E-02	15	6,72E-01	3,32E-03	16	7,16E-01	1,54E-04
5	2,79E-01	7,15E-02	15	6,77E-01	3,02E-03	16	7,16E-01	1,40E-04
7	3,03E-01	6,51E-02	15	6,81E-01	2,75E-03	16	7,17E-01	1,28E-04
7	3,29E-01	5,93E-02	15	6,84E-01	2,51E-03	16	7,17E-01	1,17E-04
7	3,51E-01	5,41E-02	15	6,88E-01	2,29E-03	16	7,17E-01	1,06E-04
7	3,71E-01	4,93E-02	15	6,91E-01	2,08E-03	16	7,17E-01	9,67E-05
7	3,89E-01	4,49E-02	15	6,93E-01	1,90E-03	16	7,17E-01	8,81E-05
7	4,04E-01	4,09E-02	15	6,96E-01	1,73E-03	16	7,17E-01	8,03E-05
7	4,18E-01	3,73E-02	15	6,98E-01	1,58E-03	16	7,17E-01	7,32E-05
8	4,30E-01	3,40E-02	15	7,00E-01	1,44E-03	16	7,17E-01	6,67E-05
8	4,41E-01	3,09E-02	15	7,02E-01	1,31E-03	16	7,17E-01	6,07E-05
8	4,51E-01	2,82E-02	15	7,04E-01	1,19E-03	16	7,17E-01	5,53E-05
8	4,60E-01	2,57E-02	15	7,05E-01	1,09E-03	16	7,17E-01	5,04E-05
9	4,67E-01	2,34E-02	15	7,06E-01	9,90E-04	16	7,17E-01	4,59E-05
11	4,79E-01	2,13E-02	15	7,08E-01	9,02E-04	16	7,17E-01	4,19E-05
14	4,92E-01	1,94E-02	15	7,09E-01	8,22E-04	16	7,17E-01	3,81E-05
14	5,06E-01	1,77E-02	15	7,10E-01	7,49E-04	16	7,18E-01	3,48E-05
14	5,18E-01	1,61E-02	15	7,10E-01	6,82E-04	16	7,18E-01	3,17E-05
14	5,29E-01	1,47E-02	15	7,11E-01	6,22E-04	16	7,18E-01	2,89E-05
14	5,39E-01	1,34E-02	15	7,12E-01	5,66E-04	16	7,18E-01	2,63E-05
14	5,47E-01	1,22E-02	15	7,12E-01	5,16E-04	16	7,18E-01	2,40E-05
16	5,56E-01	1,11E-02	14	7,13E-01	4,70E-04	16	7,18E-01	2,18E-05
16	5,70E-01	1,01E-02	14	7,14E-01	4,28E-04	16	7,18E-01	1,99E-05
16	5,83E-01	9,23E-03	14	7,14E-01	3,90E-04	16	7,18E-01	1,81E-05
16	5,95E-01	8,41E-03	15	7,14E-01	3,56E-04	16	7,18E-01	1,65E-05
16	6,06E-01	7,66E-03						

Le degré de libertés effectif (Df) du modèle LASSO pour une valeur donnée de λ correspond ici au nombre de coefficients non-nuls. Le programme teste une centaine de valeur de λ et il s'arrête lorsque la déviance « Dev. »¹ du modèle ne change plus.

Nous remarquons dans le tableau n°VI-6 que la relation entre le nombre de coefficients non-nuls et la valeur du facteur de régularisation « λ » est anti-proportionnelle. C'est-à-dire, le nombre de coefficients non-nuls augmente lorsque la valeur de λ diminue.

La valeur de λ qui permet l'introduction de la première variable explicative est 0,165 et la valeur qui permet d'introduire toutes les variables explicatives est $2,04 \times 10^{-4}$. Le pourcentage de la déviance du modèle augmente avec l'augmentation du nombre de coefficients non-nul.

Pour pouvoir calculer la valeur de (λ) qui attribue le meilleur modèle, nous avons effectué, à l'aide de la commande « cv.glmnet », une validation croisée sur une centaine de valeurs de (λ). La visualisation des résultats de la validation croisée est effectuée à l'aide de la commande « plot ». La variation des coefficients non-nuls par rapport à la variation de $\log(\lambda)$ est représentée par la figure n° VI-7 et la figure n° VI-6 représente la variation de la déviance du modèle en fonction de la variation de $\log(\lambda)$ pour chaque coefficient non-nul.

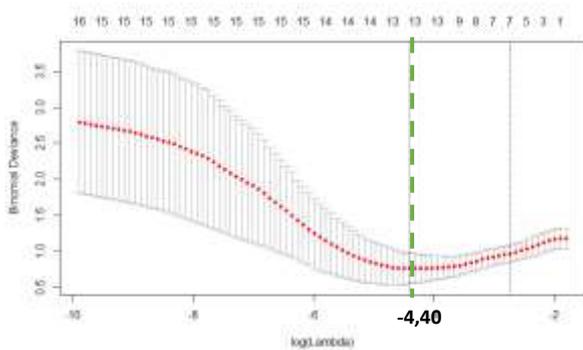


Figure VI-6 : Le modèle LASSO avec différentes valeurs de (λ) par la validation croisée

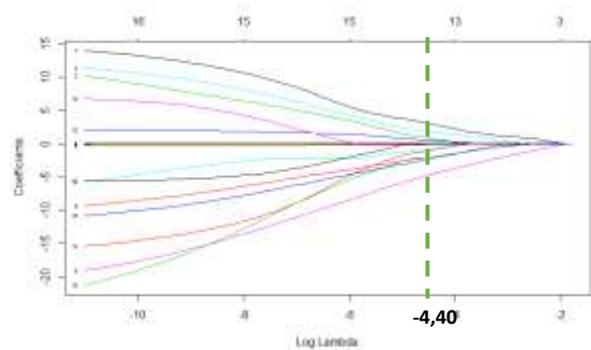


Figure VI-7 : Evolution de la valeur des coefficients en fonction de $\log(\lambda)$

Dans la figure n° VI-7 chaque courbe représente l'évolution de la valeur d'un coefficient non-nul en fonction du paramètre (λ). Nous remarquons que la valeur des coefficients non-nuls diminue par l'augmentation de la valeur de (λ) jusqu'à ce qu'ils s'annulent.

La figure n° VI-6 représente le modèle LASSO pour une centaine de valeur de (λ) estimé par la méthode de validation croisée. La déviance du modèle est minimisée à $\log(\lambda) = -4,40$ ($\lambda = 0,0122$)². Le modèle Lasso issu de la valeur (λ) proche 0,0122 semble être le meilleur modèle.

¹ La déviance = $\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i^{Lasso}(\lambda))^2$ la somme des carrés des résidus du modèle Lasso correspondant à une valeur de λ .

² En plus de l'utilisation de la méthode graphique, la valeur de λ est donnée par le logiciel.

3.4. Les estimateurs LASSO

L'estimation des paramètres Lasso a été effectuée par la méthode de validation croisée sur une centaine de valeurs du paramètre de pénalité (λ). Pour une valeur de ($\lambda = 0$) les estimateurs Lasso sont les mêmes que ceux obtenus par le maximum de vraisemblance, et ils sont représentés par le « **modèle 0** ». Le « **modèle 1** » est représenté par les estimateurs qui attribuent la plus petite déviance de l'estimateur Lasso (Casella et *al.*, 2013).

Appliqué à notre modèle, et à l'aide du logiciel R, nous avons utilisé la fonction « cv.glmnet » pour choisir le modèle qui minimise la déviance par validation croisée et la fonction « glmnet » pour récupérer les paramètres du modèle. Nos résultats indiquent que la déviance de l'estimateur Lasso est minimisée à une valeur de $\lambda = 0,0122$.

Pour cette valeur de λ , le modèle Lasso optimal contient 12 variables explicatives, à savoir : la capacité de stockage « cap.stocpt », la perception de la différence de prix entre la pomme de terre fraîche et la pomme de terre conservée « diff.prix », la satisfaction de la marge bénéficiaire procurée par l'activité de stockage dans le cadre du dispositif Syrpalac « sat.marge », la possession d'entrepôts frigorifiques conformes aux exigences de l'ONILEV « conf.norme », le stockage d'autres produits agricoles que la pomme de terre « stoc.autre », la situation géographique « Bassin.pdt », l'appréciation très insuffisante de la prime de stockage « pr.tr.insuf », le partage d'informations entre les établissements de stockage « partage.infos », la qualité de la relation entre les établissements de stockage et les représentants de l'Onilev « relat.inspec.M », le mode de stockage le plus abondant représenté par les deux modalités « filet.syr » et « caisse.syr » et on termine par la variable choix des variétés résistantes aux stockage « choi.var ».

Les écart-types et les tests de significativité (p-valeur) des estimateurs Lasso ont été obtenus par la commande « lasso.proj » du package « hdi ». Pour parer à un risque d'hétéroscédasticité des variances nous avons utilisé l'estimation robuste des variances des paramètres (Meier et *al.*, 2016).

Le tableau n°VI-7 présente les résultats de l'estimateur LASSO obtenus par la méthode de validation croisée.

Modèle 0 : est obtenu par la méthode LASSO à partir d'une valeur $\lambda = 0$. Il inclut toutes les variables susceptibles d'impacter la décision d'implication exclusive des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac.

Modèle 1 : est estimé par la méthode LASSO à partir de la valeur optimale de $\lambda = 0,0122$ obtenue par la validation croisée.

Tableau VI-7 : Les paramètres du modèle LASSO

	Modèle 0		Modèle 1	
	Coefficient	P-Value	Coefficient	P-value
cap.stocpt	0,023	0,430	0,054	0,049*
diff.prix	-0,262	0,026*	-0,077	6,17e-05***
sat.marge1	-5,39e-14	1	-9,38e-15	1
conf.norme1	11,363	0,430	1,771	0,049*
stoc.autre1	-19,041	1,23e-06***	-4,524	1,80e-12***
Bassin.pdt1	13,993	0,005**	2,892	7,92e-12***
pr.tr.insuf1	-9,341	1	-1,895	0,052.
pr.insuf1	-0,114	1	-	-
partage.infos1	2,009	1	0,485	1
relat.inspec.M1	-5,790	1	-0,622	0,006**
relat.inspec.TB1	6,735	1	-	-
palox.syr1	-5,577	1	-	-
caisse.syr1	-15,381	1	-0,909	0,001**
filet.syr1	-21,249	0,088 .	-1,886	6,34e-07***
choi.var1	-10,806	0,430	-2,169	0,008**

Les codes de significativité : 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '.' 1

Les résultats du tableau ci-dessus confirment les résultats obtenus par la méthode *stepwise*. La décision d'implication exclusive des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac est impactée par des facteurs appartenant à toutes les catégories étudiées.

Nous constatons :

- Des facteurs socioéconomiques : capacité de stockage, différence de prix entre la pomme de terre stockée et la pomme de terre fraîche, la satisfaction de la marge bénéficiaire engendrée par l'activité de stockage et le stockage d'autres produits agricoles que la pomme de terre,
- Des facteurs géographiques : appartenance à la vallée de Cheliff et/ou à la Plaine Centre,
- Des facteurs techniques : possession des capacités de stockage conformes aux exigences de l'Onilev, le mode de stockage le plus abondant et le choix des variables résistantes au stockage,
- Des facteurs liés à la perception des incitations : l'appréciation très insuffisante de la prime de stockage,
- Des facteurs liés aux interactions entre les contractants : la qualité de la relation des établissements de stockage avec les représentants des pouvoirs publics et le partage d'information entre les établissements de stockage.

4. L'analyse comparative des résultats

Comme le montre le tableau VI-7 le modèle Lasso a sélectionné 12 variables explicatives. De point de vue significativité statistique, seulement 10 variables sont statistiquement significatives au seuil de 5%. Les autres variables restent d'une importance certaine, nous les gardons quand même pour l'information qu'elles captent, du temps plus qu'elles ne contribuent pas à l'augmentation de la déviance.

Pour éviter la répétition, nous n'allons pas refaire l'analyse des coefficients ayant les mêmes significativité statistique et signe que ceux des variables sélectionnées par la méthode *stepwise* (voir : 2.5. L'interprétation des résultats)

Le tableau VI-8 résume les effets et les significativités statistiques des variables sélectionnées par les méthodes *stepwise* et Lasso.

Tableau VI-8 : L'analyse comparative des résultats obtenus par les trois estimateurs

Catégorie	Variables	Modalités concernées	Effet			Niveau de significativité		
			MPL	LOGIT	LASSO	MPL	LOGIT	LASSO
Socioéconomique	cap.stocpt	cap.stocpt	+	+	+	>5%	>20%	>0,1%
	diff.prix	diff.prix	-	-	-	>0,1%	NS	>0,1%
	sat.marge	sat.marge	-	-	NS	>10%	> 5%	NS
	stoc.autre	stoc.autre	-	-	-	>0,1%	>0,1%	>0,1%
Géographique	Bassin.pdt	Bassin.pdt	+	+	+	>0,1%	>1%	>0,1%
Technique	conf.norme	conf.norme	NS	NS	+	NS	NS	>10%
	choi.var	choi.var	-	-	-	>1%	10%	>1%
	m.stoc.ab.syr	palox.syr	+	+	NS	>5%	NS	SN
		filet.syr	NS	NS	-	NS	NS	>0,1%
	caisse.syr	NS	NS	-	NS	NS	>0,1%	
Incitative	appre.prim	pr.tr.insuf	-	-	-	>10%	>5%	>10
Relationnelle	partage.infos	partage.infos	+	+	+	NS	NS	NS
	relat.inspec	relat.inspec.M	-	-	-	>0,1%	>20%	>1%

MPL : Modèle de probabilité linéaire ; NS : non significatif

4.1. Les facteurs socioéconomiques

Les variables capacité de stockage « cap.stokpdt », la perception de la différence de prix entre la pomme de terre stockée et la pomme de terre fraîche « diff.prix » et le stockage d'autres produits agricoles que la pomme de terre « stoc.autre » sont statistiquement significatives et leurs effets sont conformes aux résultats obtenus dans les modèles de probabilités.

La variable satisfaction de la marge bénéficiaire engendrée par l'activité de stockage dans le cadre du dispositif Syrpalac « sat.marge » est sélectionnée par le modèle LASSO mais elle n'est pas statistiquement significative. En revanche, elle est statistiquement significative dans les modèles de probabilité.

4.2. Les facteurs géographiques

La variable bassin de production est statistiquement très significative. Ce résultat est conforme à celui des modèles de probabilités.

4.3. Les facteurs techniques

Contrairement aux résultats obtenus par la méthode *stepwise*, la variable conformité aux normes et bonnes pratiques de stockage définies par l'Onilev « conf.norme » est statistiquement significative. La conformité aux normes et bonnes pratiques de stockage multiplie par 1,77 la probabilité d'implication exclusive d'un établissement de stockage dans le dispositif Syrpalac.

La variable mode de stockage le plus abondant est statistiquement significative pour les deux modalités : « caisse.syr » et « filet.syr ». La modalité « palox.syr » n'est pas statistiquement significative. Un établissement qui stocke sa production en caisse et en filet a tendance à diversifier son activité de stockage. Cette situation peut s'expliquer par la facilité de la logistique liée aux caisses et aux sacs filets mais aussi par la faculté de les redéployer pour d'autres produits (non-spécificité), notamment pour les caisses. Contrairement aux palox qui sont spécifiques à la pomme de terre.

Le choix des variables résistantes au stockage « choi.var » a un effet statistiquement significatif sur l'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac. Ce résultat concorde avec les paramètres des modèles de probabilités.

4.4. Les facteurs liés aux incitations et aux exigences

La variable appréciation très insuffisante de la prime de stockage « pr.tr.insuf » est marginalement significative au seuil de 10 %. Ce résultat est conforme au résultat obtenu dans les modèles de probabilités.

4.5. Les facteurs liés aux interactions entre les contractants

La variable qualité de la relation des établissements de stockage avec les représentants de l'Onilev est statistiquement significative lorsqu'elle est considérée comme étant une relation purement professionnelle « relat.inspec.M ». Ce résultat est conforme au résultat obtenu par les modèles de probabilités. En revanche, lors de nos différents entretiens semi-directifs, nous avons noté la perception positive dégagée par les contractants autour du principe de la régulation des prix de la pomme de terre de consommation. Les producteurs – stockeurs et les agents de l'Onilev se voient participer à une mission d'intérêt général. A titre d'exemple les opérateurs stockeurs de la wilaya de Ain Defla ont proposé au directeur régional ouest de déstocker leur marchandise pour détendre la pression pesée sur lui et sur les cadres du ministère de l'agriculture, lors de la hausse des prix en période de soudure de 2012.

La variable partage d'information entre les établissements de stockage « partage.infos » est sélectionnée par le modèle LASSO mais reste statistiquement non significative sur la décision d'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac. Ce qui est conforme à ce que nous avons obtenu dans les modèles de probabilité linéaire et Logit.

Conclusion du chapitre 6

D'une manière générale, les résultats obtenus par l'utilisation de la méthode *stepwise* et la méthode Lasso sont compatibles. La décision d'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac est déterminée par des facteurs socio-économiques, géographiques, techniques, liés aux incitations et exigences et des facteurs liés aux interactions des établissements de stockage avec leur environnement institutionnel.

Les établissements qui se situent dans des zones à forte production où le besoin en stockage de régulation est présent, ceux qui utilisent le palox comme moyen de stockage et ceux ayant des volumes de stockage importants sont prédisposés à s'impliquer exclusivement dans le dispositif Syrpalac.

Les établissements qui utilisent les caisses et les sacs filets comme le moyen de stockage le plus dominant et ceux qui stockent d'autres produits agricoles que la pomme de terre ont tendance à ne

pas s'impliquer exclusivement. De ce fait, il serait préférable de les accompagner par des journées de sensibilisation en la matière afin d'augmenter leur taux d'implication. Les établissements qui ont déjà montré un comportement opportuniste par le non-respect des dates de stockage-déstockage et/ou des quantités stockées devront être exclus du dispositif Syrpalac.

La perception très insuffisante de la prime d'incitation diminue l'implication des établissements de stockage. En effet, la prime a été calculée en fonction des coûts de stockage de l'année 2008, il est temps de la revoir en collaboration avec le CNIF (Comité National Interprofessionnel de la Filière) pomme de terre afin d'inciter les établissements à adopter le Syrpalac en exclusivité. Du temps plus que la faiblesse des marges bénéficiaires impacte négativement leur implication et la plupart des établissements enquêtés ne sont pas satisfaits de leur marge bénéficiaire.

Le maintien d'une relation strictement professionnelle entre l'autorité de régulation et les établissements de stockage inhibe leur implication dans le Syrpalac, le renforcement de cette relation peut permettre une meilleure implication.

En matière de commercialisation de la marchandise stockée, la différence de prix entre la pomme de terre fraîche et la pomme de terre stockée diminue l'implication des établissements de stockage car, connaissant les caractéristiques de marché, les établissements de stockage gardent la liberté de vendre leur marchandise au prix le plus élevé même lorsque ce n'est pas autorisé par l'autorité de régulation. Afin de réduire cette différence, nous suggérons à l'autorité de régulation d'inciter les établissements de stockage à apporter une valeur ajoutée à leur marchandise stockée (tels que : le lavage, un meilleur conditionnement, triage par calibre,...).

Conclusion de la partie II

Les différents entretiens qualitatifs, effectués auprès de 11 cadres du ministère de l'agriculture, et l'enquête de terrain, effectuée auprès de 60 agriculteurs adhérant dans le dispositif Syrpalac, nous ont permis de mieux comprendre les conditions de création du dispositif de régulation Syrpalac et de mieux appréhender l'enjeu majeur que représente la régulation du marché de la pomme de terre de consommation pour la sécurité alimentaire des algériens.

En effet, la plupart des cadres et établissements enquêtés considèrent que la régulation par le stockage du marché de la pomme de terre de consommation peut être considérée comme un socle de départ pour une meilleure modernisation de la filière pomme de terre en Algérie.

Réellement, le dispositif Syrpalac a été créé dans des conditions de crise. Les pouvoirs publics n'ont pas pris suffisamment de temps pour établir un diagnostic complet de la filière pomme de terre. Ils n'avaient aucune information sur les disponibilités en capacités de stockage ni sur les besoins et les attentes des établissements de stockage. Alors plusieurs paramètres ont été omis et c'est pour cette principale raison que le dispositif Syrpalac a subi plusieurs transformations structurelles depuis sa création en 2008.

L'analyse de l'évolution des prix de la pomme de terre de consommation a décelé une forte instabilité avec des amplitudes très marquées. Qui correspondent à des périodes de crise et sont provoquées en grande partie par la diminution de la production et à la spéculation en 2002, à la forte pression de mildiou en 2007, à la surproduction en saison 2008 et au décalage des plantations et des récoltes en arrière-saison 2012. Néanmoins, la mesure de la volatilité des prix de la pomme de terre de consommation a démontré que le dispositif de régulation Syrpalac a contribué à la baisse des instabilités des prix de la pomme de terre de consommation.

L'effet du dispositif Syrpalac sur la modernisation des établissements de stockage impliqués dans la constitution des stocks de régulation est clairement distingué car 76,67 % des établissements enquêtés déclarent avoir augmenté leur capacité de stockage depuis la mise en place du dispositif Syrpalac. Sur le plan technique, nous avons remarqué une tendance vers les modes de stockage les plus modernes, à savoir le stockage en caisses et en palox. En revanche, la plupart des variétés stockées ne sont pas spécifiques au stockage (principalement : Spunta, Kondor et Bartina). Ce qui fait subir aux établissements de stockage des pertes considérables en volume et en valeur commerciale comparée à la pomme de terre fraîche.

En ce qui concerne le comportement des établissements de stockage dans le cadre de la constitution des stocks de régulation, en plus de la configuration institutionnelle structurée par les pouvoirs publics et matérialisée par le dispositif Syrpalac, les établissements de stockage enquêtés font recours, d'une manière informelle, à la communauté et au réseau comme formes intermédiaires de coordination stables. Nous avons aussi constaté un partage d'informations considérable entre les établissements de stockage enquêtés. Ça concerne principalement les démarches administratives, liées au processus d'adhésion dans le dispositif Syrpalac, et les techniques de stockage de la pomme de terre de consommation.

La nature de la relation des établissements de stockage avec les pouvoirs publics impacte directement leur niveau d'effort dans l'application de la politique de régulation des prix par le stockage. Notre enquête a décelé que la relation des établissements de stockage avec les représentants des pouvoirs

publics reste une simple relation Principal – Agent et elle est perçue par la plupart des établissements enquêtés comme étant une relation professionnelle pure. D'ailleurs, au cours de notre enquête nous avons recensé quelques éléments, caractéristiques des formes contractuelles, qui supposent une faible implication effective de certains établissements de stockage adhérant dans le dispositif Syrpalac. On peut citer : le stockage et le déstockage sans l'aval de l'Onilev, les fausses déclarations des quantités stockées et les collusions entre certains établissements de stockage avec les délégués de l'Onilev.

La matrice ABCD a fait ressortir que les incitations à destination des établissements de stockage ne sont pas compatibles avec leurs attentes. Les établissements de stockage enquêtés expriment intensément le besoin d'améliorer les incitations marchandes et non-marchandes qui leurs sont destinées. Néanmoins, ils maintiennent toujours la volonté d'adhésion dans le dispositif de régulation pour les prochaines campagnes.

La modélisation de la décision d'implication effective des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac a fait ressortir qu'elle est influencée par des facteurs très hétérogènes. Nous avons distingué des facteurs économiques, géographiques, techniques, liées aux incitations et aux exigences et des facteurs liés à la relation des opérateurs stockeurs avec leur environnement institutionnel.

Conclusion Générale

Conclusion Générale

En Algérie, la consommation de la pomme de terre avoisine les 100 kg/habitant/an, elle occupe une superficie d'environ 150 mille hectares et elle crée environ 62 000 emplois directs. Ce qui la place en tant que produit stratégique de large consommation. En revanche le marché de la pomme de terre est caractérisé par des cycles conjoncturels d'instabilité. En période de crise, les prix de la pomme de terre de consommation peuvent se multiplier et/ou se diviser par 4 en l'espace de quelques jours. Ce qui met en péril conjointement le pouvoir d'achat des consommateurs et le revenu des agriculteurs.

Dans ce contexte d'instabilité structurelle des prix de la pomme de terre de consommation, le ministère de l'agriculture, du développement rural et de la pêche est intervenu par la création, en saison 2008, du dispositif de régulation des prix des produits de large consommation « Syrpalac ». Le dispositif Syrpalac se base sur les opérateurs stockeurs dans la constitution des stocks de régulation. En contrepartie d'une prime d'incitation au stockage de régulation, les établissements de stockage adhérents dans le dispositif Syrpalac constituent des stocks en périodes de fortes récoltes pour les remettre sur le marché en périodes de faibles récoltes.

L'objectif de cette thèse est de regarder de près la politique de régulation des prix de la pomme de terre de consommation, matérialisée par le dispositif Syrpalac. Plus précisément, d'appréhender les apports du dispositif Syrpalac en matière de maîtrise des instabilités des prix de la pomme de terre de consommation ainsi qu'en matière d'amélioration des performances des établissements de stockage impliqués dans la constitution des stocks de régulation. Mais aussi, de contribuer à l'étude du comportement des opérateurs stockeurs adhérent dans le dispositif Syrpalac.

Implications et apports de cette thèse

Les principaux apports de ce travail se trouvent dans la deuxième partie de la thèse. Malgré les multiples mutations qu'a subies le dispositif Syrpalac et la revue à la baisse des incitations au stockage de régulation, le dispositif Syrpalac reste une niche d'assurance pour les agriculteurs, essentiellement par l'offre d'une demande supplémentaire en période de sur-approvisionnement de marché. En effet, les statistiques agricoles indiquent qu'il y a eu un progrès sans précédent en matière de production et des rendements de la pomme de terre depuis la mise en place du dispositif Syrpalac.

Le chapitre 4 s'est appliqué à répondre à la première partie de la question de recherche qui concerne la contribution du dispositif Syrpalac à la stabilisation des prix de la pomme de terre de consommation. La mesure de la volatilité des prix de la pomme de terre de consommation, qui est la raison d'être du mécanisme de régulation, a démontré, contrairement à l'intuition de départ, que l'instabilité des prix de la pomme de terre a baissé depuis la mise en place du dispositif Syrpalac.

En ce qui concerne l'effet du dispositif Syrpalac sur les performances des établissements de stockage impliqués dans la constitution des stocks de régulation, notre enquête a décelé que la quasi-totalité des établissements producteurs – stockeurs de la pomme de terre ont augmenté leur capacité de stockage depuis la mise en place du dispositif Syrpalac. De point de vue modernisation des entrepôts de stockage, nous avons constaté une tendance vers l'utilisation des caisses et des palox qui sont considérés comme des modes de stockage modernes.

En revanche, très peu d'établissements enquêtés choisissent les variétés spécifiques au stockage et la différence de prix entre la pomme de terre fraîche et la pomme de terre de conservation fait subir

d'énormes pertes commerciales aux établissements de stockage adhérant dans le dispositif Syrpalac. Il est recommandé alors aux établissements de stockage d'apporter de la valeur ajoutée à la leur marchandise stockée et/ou de chercher d'autres alternatives de commercialisation pour capter l'attention des clients (à titre exemple : l'exportation et la différenciation, du temps plus que le marché de la pomme de terre algérien est très peu segmenté).

La troisième question de recherche a été formulée en ces termes : Quelle est la perception des établissements de stockage des incitations qui leurs sont attribuées ? Et quelles sont leurs attentes ? A partir des résultats de l'enquête et des entretiens qualitatifs effectués auprès des établissements de stockage adhérents dans le dispositif Syrpalac et des cadres du ministère de l'agriculture, respectivement, nous avons constaté que le dispositif Syrpalac a été créé dans des conditions de crise, sous la pression des agriculteurs qui vendaient à perte leur production de la saison 2008. Alors, aucun travail d'identification des opérateurs stockeurs approprié n'a été effectué au préalable. L'activité de stockage de la pomme de terre sous froids n'était pas maîtrisée et le panel d'incitation au stockage de régulation était trop important ce qui a coûté excessivement cher aux pouvoirs publics. D'ailleurs, depuis la gestion du dispositif Syrpalac par l'Onilev les incitations à destination des établissements de stockage sont limitées à la prime de stockage.

En revanche, la plupart des établissements enquêtés considèrent que la prime d'incitation au stockage ne couvre même pas leurs charges de stockage. Ils déclarent qu'ils sont déficitaires et sont entraînés de consommer les profits cumulés pendant les années précédentes. Le paradoxe, ils maintiennent toujours la volonté de participer à la constitution des stocks de régulation pour les campagnes futures. Ce qui risque d'être temporaire car l'approfondissement de cette question nous a permis de mieux comprendre leur mécontentement.

Il est vrai que les établissements de stockage ont cumulé des bénéfices importants depuis la mise en place du dispositif Syrpalac, c'est d'ailleurs pour cette raison qu'ils ont eu la capacité de faire face aux campagnes déficitaires. Néanmoins, d'autres facteurs sont imposés aux organismes stockeurs, sachant qu'ils ont réalisé de gros investissements difficilement redéployables sur d'autres activités, les coûts de sortie de l'activité de stockage de la pomme de terre sont alors trop importants. Aussi, les établissements de stockage enquêtés sont des agriculteurs en même temps, en période des arrachages le marché est saturé ils ne peuvent pas vendre toute leur production. Comme la pomme de terre est un produit périssable, ils sont obligés de la stocker dans des chambres froides. Dans ces conditions qui leurs sont imposées par le marché et l'activité de production elle-même, les établissements de stockage préfèrent adhérer au Syrpalac pour, au moins, en bénéficier de la prime de stockage.

En ce qui concerne les attentes des établissements de stockage en matière d'incitation au stockage de régulation, la matrice ABCD a fait ressortir que les établissements de stockage enquêtés expriment intensément le besoin d'amélioration des incitations marchandes et non marchandes. Les plus importantes ont trait à l'amélioration des conditions de marché et la maîtrise de l'offre pour maintenir les prix à l'intérieur d'une fourchette raisonnable.

Afin d'optimiser les dépenses publiques en matière de régulation des prix de la pomme de terre de consommation par le stockage, nous suggérons au pouvoirs publics de recenser tous les entrepôts de stockage conformes aux normes et bonnes pratiques de stockage, d'adapter la prime de stockage aux perspectives des établissements de stockage concernés et de suivre des procédures ouvertes et concurrentielles pour la constitution des stocks tampons, tels que : les appels d'offre et les enchères, afin d'éviter les pratiques de collusion entre les agents de l'État et les opérateurs stockeurs.

La quatrième question de recherche était formulée comme suit : Quelles sont les formes de coordinations qu'adoptent les établissements de stockage de la pomme de terre de consommation ? A partir de l'intuition de Boyer (2004), nous avons démontré que les établissements de stockage impliqués dans la constitution des stocks de régulation font recours à des formes de coordination structurées par des actions volontaires et des principes organisationnels qui ne se limitent pas à l'échelle individuelle. Nous avons constaté la présence d'au moins deux modes de coordination, à savoir : la communauté et le réseau. Ces modes de coordinations ont été adoptés pour des raisons pécuniaires mais aussi pour gagner du temps et l'acquisition d'un savoir-faire.

Dans ce contexte il est aussi pertinent de s'interroger sur les interactions existantes entre les établissements de stockage avec les représentants des pouvoirs publics et les interactions entre les établissements de stockage eux-mêmes, ce qui a fait l'objet de notre cinquième question de recherche. Notre recherche a démontré qu'il y'a d'intéressants flux d'informations qui se partagent entre les établissements de stockage enquêtés. Les informations partagées entre les établissements de stockage concernent principalement les démarches administratives liées à leur adhésion dans le dispositif Syrpalac et les techniques de stockage de la pomme de terre de consommation.

En ce qui concerne la qualité de la relation des établissements de stockage avec leur environnement institutionnel, la plupart des établissements de stockage considèrent que cette relation se limite aux rapports purement professionnels. Formellement, aucun établissement n'ait révélé ses relations collusives, ni d'ailleurs ses relations conflictuelles, avec les délégués de l'Onilev. En revanche, au cours de notre enquête nous avons recensé quelques éléments, caractéristiques des formes contractuelles, qui supposent des connivences inavouées entre certains établissements de stockage et les représentants des pouvoirs publics. Les comportements opportunistes les plus courants dont nous avons été informés, sans pouvoir les vérifier, sont : le déstockage sans l'aval de l'Onilev, les fausses déclarations sur les quantités stockées et les collusions entre certains établissements de stockage avec les délégués de l'Onilev.

La sixième et dernière question de recherche avait pour objectif de déceler quels sont les facteurs déterminant l'implication des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac ? Cette thèse a mis en évidence la faible implication effective des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac et propose des pistes à considérer par les pouvoirs publics dans le but de son amélioration.

Sur la base d'une sélection des facteurs les plus pertinents par les méthodes *Stepwise* et LASSO nous avons pu démontré que la décision d'implication exclusive des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac est déterminée par des facteurs socio-économiques, géographiques, techniques, liés aux incitations et exigences et des facteurs liés aux interactions des établissements de stockage avec leur environnement institutionnel.

En effet, l'un des résultats importants que nous avons obtenus est que la prime de stockage est considérée très insuffisante. Pourtant, c'est le facteur central du mécanisme d'incitation adopté par le dispositif Syrpalac. Cela affecte directement la faible implication des opérateurs privés. Il est temps de la revoir en collaboration avec le CNIF (Comité National Interprofessionnel de la Filière) pomme de terre afin d'inciter les établissements à plus d'implication dans le Syrpalac.

Un autre résultat d'importance est que la différence de prix de la pomme de terre stockée par rapport à la pomme de terre fraîche réduit l'intérêt de choisir le dispositif Syrpalac en exclusivité. C'est naturellement un désavantage des produits stockés mais nous suggérons aux pouvoirs publics d'inciter les établissements de stockage à apporter une valeur ajoutée à leur marchandise, à travers des

mesures tels que : le calibrage, le lavage et le conditionnement sous différents emballages. Sans cela, le cumul des « désintérêts » sera grand et pourra conduire à un échec de la politique de stockage.

Le reste des résultats nous permet de formuler les recommandations suivantes :

- Encourager les établissements à utiliser le palox comme moyen de stockage. La difficulté est toutefois que cet actif est spécifique et difficilement redéployable sur d'autres produits agricoles. L'investissement demande un engagement fort.
- Accompagner les établissements diversifiés par des journées de sensibilisation, en leur expliquant les apports socioéconomiques du Syrpalac et ceux que peut leur procurer la stabilité des prix de la pomme de terre. Cela permet d'améliorer les relations entre l'autorité publique et les organismes stockeurs une variable signifiante dans notre modèle. Une meilleure relation va augmenter leur taux d'implication dans le dispositif Syrpalac.
- Maintenir un registre des établissements opportunistes, pour ne plus les impliquer dans la constitution des stocks de régulation.

Il est nécessaire également d'agir sur les interactions entre les établissements de stockage et leur environnement institutionnel. Le maintien d'une relation strictement professionnelle entre les représentants de l'Onilev et les établissements de stockage inhibe leur implication exclusive dans le Syrpalac. Il y a donc une nécessité d'améliorer la qualité de cette relation.

Les limites de ce travail

La première limite de ce travail est spécifique à la nature séculaire de notre problématique car elle traite la question de la régulation des prix agricoles qui est considérée comme étant le talant d'Achille de la plupart des politiques agricoles mondiales.

Nous tenons aussi à signaler que notre travail de terrain, par manque de base de sondage et de moyens, n'a concerné qu'une partie des établissements de stockage adhérents dans le dispositif Syrpalac. Afin de supprimer le biais de sélection, un recensement de tous les établissements de stockage adhérents et non adhérents dans le dispositif Syrpalac apporterait plus de précision à notre travail.

L'autre limite de notre recherche réside dans les faibles quantités stockées dans le cadre de la politique de régulation des prix de la pomme de terre. D'une manière générale, elles n'ont pas dépassé 20 jours de consommation nationale. Il est alors probable que la politique de régulation par le stockage ne peut à elle seule stabiliser les prix de la pomme de terre de consommation, il serait alors plus adéquat d'effectuer une analyse combinée en mobilisant d'autres instruments de régulation des marchés agricoles.

Malgré ces limites, notre travail d'investigation présente des résultats qui permettront de mieux comprendre le comportement des établissements de stockage et de nourrir des propositions d'amélioration du dispositif Syrpalac. Il offre également des pistes de réflexion pour des travaux futurs.

Les pistes à explorer

L'analyse du comportement des établissements de stockage dans le cadre de la politique de régulation des prix de la pomme de terre de consommation comporte évidemment encore des zones non-explorées. Comme nous venons de le mentionner, une analyse plus élargie permettra plus de précision sur les arguments avancés dans notre recherche.

Une autre piste concerne la planification des flux de production de la pomme de terre. Sachant que les conditions pédoclimatiques algériennes permettent la production de la pomme de terre tout au long de l'année, une mutualisation des efforts de stockage de régulation avec la planification des flux de production par période et par zone de production apporterait de bons résultats en matière de stabilisation des prix de la pomme de terre de consommation.

Références Bibliographiques

- Abbott, P. C. (2010). Stabilisation Policies in developing countries after the 2007-08 Food Crisis. In *Policies for Agricultural Development, Poverty Reduction and Food Security*. Paris, France.
- Abbott, P. C., Hurt, C., & Tyner, W. E. (2008). What's Driving Food Prices ? In *Farm Foundation* (Vol. 75). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61505-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61505-6)
- Aglietta, M., & Emlinger, C. (2012). Les prix agricoles. In CEPII (Ed.), *L'économie mondiale 2012* (La Découverte, pp. 89–103). <https://doi.org/10.2307/3499576>
- Agrawal, A., & Gibson, C. C. (1999). Enchantment and Disenchantment : The Role of Community in Natural Resource Conservation. *World Development*, 27(4), 629–649.
- Aguirre Gómez, J. A., Bellon, M. R., & Smale, M. (2000). A Regional Analysis of Maize Biological Diversity in Southeastern Guanajuato, Mexico. *Economic Botany*, 54(1), 60–72.
- Akerlof, G. A. (1970). The Market for " Lemons ": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488–500.
- Alchian, A. A., & Demsetz, H. (1972). Production , Information Costs , and Economic Organisation. *The American Economic Review*, 62(5), 777–795.
- Allaire, G., & Boyer, R. (1995). *La grande transformation de l'agriculture* (Editions Q).
- Amrar, S. (2014). *La culture de la pomme de terre : Situation de la production et répartition géographique* (ITCMI, ed.). Mostaganem.
- Andre, C. M., Legay, S., Iammarino, C., Ziebel, J., Guignard, C., Larondelle, Y., ... Miranda, L. M. (2014). The Potato in the Human Diet: a Complex Matrix with Potential Health Benefits. *Potato Research*, 57(3–4), 201–214. <https://doi.org/10.1007/s11540-015-9287-3>
- Araujo Bonjean, C., & Boussard, J. M. (1999). La stabilisation des prix aux producteurs agricoles : approches micro-économiques. *Revue Tiers Monde*, 160(40), 901–928.
- Avalos, M. (2009). Sélection de variables avec lasso dans la régression logistique conditionnelle. *41èmes Journées de Statistique, SFdS, ...*, 1–7.
- Ayel, G., Beaujeu, R., Blein, R., Coste, J., Gérard, F., Konaté, S., ... Siam, G. (2013). *Les stocks alimentaires et la régulation de la volatilité des marchés en Afrique* (A Savoir; A. FRRM, ed.). France.
- Banks, J., Blundell, R., & Lewbel, A. (1997). Quadratic Engel Curves and Consumer Demand. *The Review of Economics and Statistics*, 79(4), 527–539. <https://doi.org/10.1162/003465397557015>
- Banse, M., Nowicki, P., & Meijl, J. (2008). Why are current world food prices so high? A memo. *LEI Wageningen UR, May(May)*. Retrieved from http://www.agripressworld.com/_STUDIOEMMA_UPLOADS/downloads/opr24Y32.pdf
- Barrett, C. B., Carter, M. R., & Timmer, C. P. (2010). A Century-Long Perspective on Agricultural Development. *American Journal of Agricultural Economics*, 92(2), 447–468. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaq005>
- Bazin, G., Hairy, D., Bourgeois, L., Jacquot, M., Boussard, J. M., Kroll, J.-C., ... Servolin, C. (2008). Quelle politique agricole pour l'Europe ? *Pour*, 198(3), 23. <https://doi.org/10.3917/pour.198.0023>
- Beaud, M., & Willinger, M. (2016). Quels déterminants de la prise de risque ? Les réponses de l'économie expérimentale. *Revue d'analyse Economique*, 92(6), 49–79.
- Benmihoub, A. (2015). Comportement des producteurs en situation de risque lié au revenu induit par la volatilité des prix de la pomme de terre. ENSA d'Alger.
- Besse, P. (2005). *Data mining : Modélisation Statistique et Apprentissage*. Toulouse.
- Billot, A., & Thisse, J.-F. (1995). Modèles de choix individuels discrets : théorie et applications à la micro-économie. *Revue Economique*, 46(3), 921–931. <https://doi.org/10.2307/3502437>
- Birch, P. R. J., Bryan, G., Fenton, B., Gilroy, E. M., Hein, I., Jones, J. T., ... Toth, I. K. (2012). Crops that

- feed the world 8 : Potato : are the trends of increased global production sustainable ? In *Food Security* (Vol. 2050). <https://doi.org/10.1007/s12571-012-0220-1>
- Boussard, J. M. (2010). Pourquoi l'instabilité est-elle une caractéristique structurelle des marchés agricoles ? *Economie Rurale*, 320, 69–83.
- Boussard, J. M. (2017). *Les prix agricoles : nouveau dialogue sur le commerce des bleds* (L'Harmatta). Paris.
- Boussard, J. M., Delorme, H., Fabre, P., & Villain, J. (2007). Pratiques et nécessité de la régulation des marchés agricoles. *Notes et Etudes Economiques*, 27(Tiré-à-part), 31–55.
- Boussard, J. M., Gérard, F., & Piketty, M.-G. (2015). Stockage et régulation des prix des matières premières. *Colloque International : Recherche et Régulation "La Théorie de La Régulation à l'épreuve Des Crises,"* 1–21. Paris.
- Boussard, J. M., Gérard, F., & Piketty, M. G. (2005). *Libéraliser l'agriculture mondiale ? Théories, modèles et réalité* (CIRAD, Ed.). France.
- Boyer, R. (2003). Les institutions dans la théorie de la régulation. *Cahiers d'Économie Politique*, 44(1), 79. <https://doi.org/10.3917/cep.044.0079>
- Boyer, R. (2004). *de la régulation* (La Découverte). Paris.
- Boyer, R. (2015). *Economie politique des capitalismes : théorie de la régulation et des crises* (La Découverte). Paris, France.
- Boyer, R., & Saillard, Y. (2005). Régulation Theory, The state of the art. In *Director*.
- Bozio, A., & Grenet, J. (2010). *Economie des politiques publiques* (Editions L). Paris, France.
- Brunetti, C., Büyükkahin, B., & Harris, J. H. (2016). Speculators, Prices, and Market Volatility. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 51(5), 1545–1574. <https://doi.org/10.1017/S0022109016000569>
- Bureau, D., & Mougeot, M. (2007). *Performance, incitations et gestion publique*. Paris.
- Butault, J.-P. (2004). *Les soutiens à l'agriculture : Théorie, histoire, mesure* (INRA).
- Cafiero, C., & Wright, B. D. (2006). Is the storage model a closed empirical issue ? The empirical ability of the storage model to explain price dynamics. In A. Sarris & D. Hallam (Eds.), *Agricultural commodity markets and trade : New Approaches to Analyzing Market Structure and Instability* (Edward Elg, pp. 89–110). Cheltenham, UK: FAO.
- Casella, G., Fienberg, S., Olkin, I., James, G., Witten, D., & Hastie, T. (2013). An Introduction to Statistical Learning. In *Design* (Vol. 102). <https://doi.org/10.1016/j.peva.2007.06.006>
- Chadwick, M., & Bastan, M. (2017). News impact for Turkish food prices. *Central Bank Review*, 17(2), 55–76. <https://doi.org/10.1016/j.cbrev.2017.05.001>
- Chavance, B. (2007). *L'économie institutionnelle* (La Découverte). Paris.
- Chavas, J. (2004). *Risk analysis in theory and practice* (Elsevier I). California, USA.
- Chavas, J., Hummels, D., & Wright, B. D. (2014). *The economics of food price volatility* (The Univer). Chicago, USA.
- Cibois, P. (1999). Modèle linéaire contre modèle logistique en régression sur données qualitatives. *Bulletin de Méthodologie Sociologique*, 64(64), 5–24.
- Cohendet, P., & Gaffard, J.-L. (2012). Coordination, incitation et création de connaissance. *International Management*, 16, 11–19. <https://doi.org/10.7202/1012389ar>
- Compagnone, C. (2011). Quelles formes d'accompagnement des agriculteurs à l'innovation ? *Pour*, 212(5), 123. <https://doi.org/10.3917/pour.212.0123>
- Cooke, B., & Robles, M. (2009). Recent Food Prices Movements A Time Series Analysis. In *Food Policy*. International Food Policy Research Institute.
- Cordier, J., Erhel, A., Pindard, A., & Courleux, F. (2008). La gestion des risques en agriculture de la

théorie là mise en oeuvre : éléments de réflexion pour l'action publique. *HAL : Archives - Ouvertes Notes et Études Économiques*, 30, 33–71.

- Cordier, J., & Gohin, A. (2014). Quel impact des nouveaux spéculateurs sur les prix agricoles ? Une analyse empirique des fonds d'investissement. *Economie Rurale*, 343, 29–51.
- Cornillon, P.-A., & Lober, E. M. (2011). *Régression avec R* (Springer). France.
- Crew, M., & Parker, D. *International Handbook on Economic Regulation*. , (2006).
- Daoudi, A. (2016). Le financement informel du secteur maraîcher en Algérie : le cas du crédit fournisseur. *Techniques Financières et Développement*, 124(3), 107. <https://doi.org/10.3917/tfd.124.0107>
- David-Benz, H., Rasolofo, P., & Andriamparany, S. (2014). La régulation des prix du riz à Madagascar : L'action conjointe de l'information et de la concertation. *Cahiers Agricultures*, 23(4–5), 295–303. <https://doi.org/10.1684/agr.2014.0707>
- Daviron, B., Nango Dembele, N., Murphy, S., & Rashid, S. (2011). Price volatility and food security. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the committee on World Food Security. In *HLPE*. Retrieved from http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/hlpe/hlpe_documents/HLPE-price-volatility-and-food-security-report-July-2011.pdf
- Dawe, D., & Timmer, C. P. (2012). Lessons from Stabilizing Rice Prices in Asia. *Global Food Security*, 1(2), 127–133. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2012.09.001>
- De Jong, H. (2016). Impact of the Potato on Society. *American Journal of Potato Research*, 93(5), 415–429. <https://doi.org/10.1007/s12230-016-9529-1>
- Deaton, A., & Laroque, G. (1992). On the Behaviour of Commodity Prices. *The Review of Economic Studies*, 59(1), 1–23.
- Deaton, A., & Laroque, G. (1996). Competitive Storage and Commodity Price Dynamics. *Journal of Political Economy*, 104(5), 896–923.
- Defilippi, E., & Flor, L. (2008). Regulation in a context of limited competition: A port case. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(5), 762–773. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2008.01.009>
- Delaplace, P., & Fauconnier, M.-L. (2004). Le stockage post-récolte : une étape clé du processus de production. *Troupeaux et Cultures Des Tropiques*, 27–34.
- Delorme, H., Lipchitz, A., Bonnet, A., & Villain, J. (2007). Dynamique des prix agricoles internationaux. *Notes et Études Économique, Tiré-à-(27)*, 7–29.
- Demeke, M., Pangrazio, G., & Maets, M. (2008). Country responses to the food security crisis : Nature and preliminary implications of the policies pursued. In *FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS*.
- Desquilbet, M., Gohin, A., & Guyomard, H. (1999). La nouvelle réforme de la Politique agricole commune : une perspective internationale. *Economie et Statistique*, 329–330, 13–33. <https://doi.org/10.3406/estat.1999.6352>
- Devienne, S., Bazin, G., & Charvet, J.-P. (2005). Politique agricole et agriculture aux Etats-Unis : évolution et enjeux actuels. *Annales de Géographie*, 641, 3–26.
- Djamel, M., Abdelkader, D., Ibrahim, Y., Eddine, M. D., Abdelkader, D., Ibrahim, Y., ... Ibrahim, Y. (2012). Geomatics Use in the Evaluation of Surface Qualities Degradation in Saline Area (The case of the lower Cheliff plain). *Energy Procedia*, 18, 1557–1572. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2012.05.172>
- Dorward, A., Fan, S., Kydd, J., Lofgren, H., Morrison, J., Poulton, C., ... Wobst, P. (2004). Rethinking agricultural policies for pro-poor growth. *O.D.I.*, 94(94), 1–4.
- Ejaz Ahmed, S. (2014). *Penalty, Shrinkage and Pretest Strategies : Variable Selection and Estimation* (Springer). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-03149-1>

- Eltawil, M. A., Samuel, D. V. K., & Singhal, O. P. Potato Storage Technology and Store Design Aspects. , *Agricultural Engineering International : the CIGR Ejournal* § (2006).
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50(4), 987–1007.
- Ezekiel, M. (1938). The Cobweb Theorem. *The Quarterly Journal of Economics*, 52(2), 255–280. <https://doi.org/10.2307/1881734>
- FAO. (2011). The State of Food Insecurity in the World: How does international price volatility affect domestic economies and food security? In *Organization*. <https://doi.org/ISBN 978-92-5-106927-1>
- FAO, IFAD, IMF, OECD, UNCTAD, WFP, ... HLTF, T. U. (2011). Price Volatility in Food and Agricultural Markets : Policy Responses. In *Price Volatility in Food and Agricultural Markets*. <https://doi.org/10.1596/27379>
- Faure-Grimaud, A., & Martimort, D. (2005). Jean-Jacques Laffont et la théorie des incitations de groupes. *Revue d'économie politique*, 115(3), 349–371. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2013.02.001>
- Femenia, F., & Gohin, A. (2010). Faut-il une intervention publique pour stabiliser les marchés agricoles ? Revue des questions non résolues. *Revue d'Etudes En Agriculture et Environnement*, 91(4), 435–456.
- Frey, B. S. (1997). On the relationship between intrinsic and extrinsic work motivation. *International Journal of Industrial Organisation*, 15, 427–439.
- Friedman, J., Hastie, T., Simon, N., & Tibshirani, R. (2017). *Lasso and Elastic-Net Regularized Generalized Models*. Retrieved from <http://www.jstatsoft.org/v33/i01/>
- Fuglie, K. O. (1995). Measuring Welfare Benefits from Improvements in Storage Technology with an Application to Tunisian Potatoes. *American Journal of Agricultural Economics*, 77(1), 162–173. <https://doi.org/10.2307/1243898>
- Fuglie, K. O., Khatana, V. S., Ilangantileke, S. G., Scott, G. J., Singh, J., & Kumar, D. (1997). Economics of potato storage in Northern India. In *International Potato Center Social Science Departement* (Vol. 5). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1880.9443>
- Füsün Tatlıdil, F., Boz, I., & Tatlıdil, H. (2009). Farmers' perception of sustainable agriculture and its determinants : A case study in Kahramanmaraş province of Turkey. *Environment, Development and Sustainability*, 11(6), 1091–1106. <https://doi.org/10.1007/s10668-008-9168-x>
- G20. *Cannes Summit Final Declaration : Building our Common Future, Renewed Collective Action For the Benefit of All.* , (2011).
- Gafsi, M., Legagneux, B., Nguyen, G., & Robin, P. (2006). Towards sustainable farming systems : Effectiveness and deficiency of the French procedure of sustainable agriculture. *Agricultural Systems*, 90(1–3), 226–242. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2006.01.002>
- Galtier, F. (2013). Managing food price instability: Critical assessment of the dominant doctrine. *Global Food Security Journal*, 2(2), 72–81. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2013.02.001>
- Galtier, F., Vindel, B., & Timmer, C. P. (2012). *Gérer l'instabilité des prix alimentaires dans les pays en développement : Une analyse critique des stratégies et des instruments* (A Savoir; AFD - CIRAD, Ed.). Paris, France.
- Gasselín, P., Choisis, J.-P., Petit, S., Purseigle, F., & Zasser, S. (2014). *L'agriculture en famille : travailler, réinventer, transmettre* (Edp Scienc; C. PROfil, Ed.). INRA France.
- Gautié, J., Godechot, O., & Sorignet, P.-E. (2005). Arrangement institutionnel et fonctionnement du marché du travail. Le cas de la chasse de tête. *Sociologie Du Travail*, 47(3), 383–404. <https://doi.org/10.1016/j.sotra.2005.06.003>
- Gérard, F., Piketty, M. G., & Boussard, J. M. (2013). Stabilisation des prix des céréales : avantages et coûts du stockage public. In *CIRAD* (Vol. 215).

- Gilbert, C. L. (2008). How to Understand High Food Prices. *The Food Crisis of 2008 : Lessons for the Future*. Trento, Italie: Wye College.
- Gilbert, C. L., & Morgan, C. W. (2010). Food price volatility. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 3023–3034. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0139>
- Gouel, C. (2013a). Optimal food price stabilisation policy. *European Economic Review*, 57, 118–134. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2012.10.003>
- Gouel, C. (2013b). Rules versus discretion in food storage policies. *American Journal of Agricultural Economics*, 95(4), 1029–1044. <https://doi.org/10.1093/ajae/aat016>
- Gouel, C. (2016). Trade Policy Coordination and Food Price Volatility. *American Journal of Agricultural Economics*, 98(4), 1018–1037. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaw020>
- Gouel, C., & Jean, S. (2012). Optimal food price stabilisation in a small open developing economy. *Working Paper by the Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales*, 2012–01, 1–32.
- Grant, D. (2016). The essential economics of threshold-based incentives : Theory , estimation , and evidence from the Western States. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 130, 180–197. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2016.07.013>
- Groves, T., & Loeb, M. (1975). Incentives and public inputs. *Journal of Public Economics*, 4(3), 211–226. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0047-2727\(75\)90001-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0047-2727(75)90001-8)
- Guenther, J. F. (2001). *The international potato industry*. Cambridge England.
- Gustafson, R. L. (1958). *Carrupver levels for graines : a method for determining amounts that are optimal under specified conditions*. Washington.
- Hajkowicz, S., Negra, C., Barnett, P., Clark, M., Harch, B., & Keating, B. (2012). Food price volatility and hunger alleviation - can Cannes work ? *Agriculture & Food Security*, 1(8), 1–12.
- Hausman, J. A. (1981). Exact Consumer's Surplus and Deadweight Loss. *American Economic Association*, 71(4), 662–676.
- He, X. Z., & Westerhoff, F. H. (2005). Commodity markets , price limiters and speculative price dynamics. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 29(9), 1577–1596. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2004.09.003>
- Headey, D., & Fan, S. (2008). Anatomy of a crisis: The causes and consequences of surging food prices. *Agricultural Economics*, 39(SUPPL. 1), 375–391. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2008.00345.x>
- Hermansen, A., Lu, D., & Forbes, G. (2012). Potato Production in China and Norway: Similarities, Differences and Future Challenges. *Potato Research*, 55(3–4), 197–203. <https://doi.org/10.1007/s11540-012-9224-7>
- Hervieu, B. (2002). La multifonctionnalité de l'agriculture : genèse et fondements d'une nouvelle approche conceptuelle de l'activité agricole. *Cahiers Agricultures*, 11(6), 415–419. Retrieved from <http://revues.cirad.fr/index.php/cahiers-agricultures/article/view/30369>
- Howard, E. (2012). La volatilité selon les modèles Garch. *La Revue d'Opus Finance*, (1).
- Huchet-Bourdon, M. (2011). Agricultural Commodity Price Volatility: An Overview. In *OECD Food, Agriculture and Fisheries*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/5kg0t00nrthc-en>
- Ihwah, A. (2015). The Use of Cox Regression Model to Analyze the Factors that Influence Consumer Purchase Decision on a Product. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 3, 78–83. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.01.017>
- Imache, A., Le Goulven, P., Bouarfa, S., & Chabaca, M. (2007). Evolutions de la demande en eau agricole dans la plaine irriguée de la Mitidja, Algérie. In F. Cirad, Montpellier (Ed.), *Economie d'eau en systèmes irrigués au Maghreb*. Nabeul, Tunisie.
- Jacquet, M. F., Tyner, M. W. E., & Gray, M. A. W. (n.d.). *La stabilisation du revenu des agriculteurs : un objectif central dans les politiques américaine et européenne*. 5–23.

- Jacquet, P. (2012). Volatilité des prix et développement agricole. *Secteurs Privé et Développement*, 12, 10–12.
- Jalava, N., Joensen, J. S., & Pellas, E. (2015). Grades and rank: Impacts of non-financial incentives on test performance. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 115, 161–196. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2014.12.004>
- Jayne, T. S. (2012). Managing food price instability in East and Southern Africa. *Global Food Security*, 1(2), 143–149. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2012.10.002>
- Jayne, T. S., Govereh, J., Mwanauo, A., Nyoro, J. K., & Chapoto, A. (2002). False promise or false premise? The experience of food and input market reform in eastern and southern Africa. *World Development*, 30(11), 1967–1985. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(02\)00115-8](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(02)00115-8)
- Jeanneaux, P., & Perrier-Cornet, P. (2014). *Repenser l'économie rurale* (Editions Q). Versailles, France.
- Jha, S., & Srinivasan, P. V. (1999). Grain price stabilization in India : Evaluation of policy alternatives. *Agricultural Economics*, 21, 93–108.
- Kathuria, R., & Nagpal, N. K. (2017). Global Economic Cooperation : Views from G20 Countries. In *Global Economic Cooperation* (Springer). <https://doi.org/10.1007/978-81-322-2698-7>
- Kharas, H. (2011). The Challenge of High and Rising Food Prices. *The Brown Journal of World Affairs*, 18(1), 97–106.
- Kleiber, C., & Zeileis, A. (2008). *Applied Econometrics with R* (Springer). <https://doi.org/10.1007/978-0-387-77318-6>
- Kolech, S. A., Halseth, D., Perry, K., Jong, W. De, Tiruneh, F. M., Wolfe, D., ... Wolfe, D. (2015). Identification of Farmer Priorities in Potato Production Through Participatory Variety Selection. *American Journal of Potato Research*, 92(6), 648–661. <https://doi.org/10.1007/s12230-015-9478-0>
- Kornher, L., & Kalkuhl, M. (2013). Food Price Volatility in Developing Countries and its Determinants. *Quarterly Journal of International Agriculture*, 52(4), 277–308.
- Kroll, J.-C., Pouch, T., & Kroll, J.-C. (2012). Régulation versus dérégulation des marchés agricoles : la construction sociale d'un clivage économique. *L'Homme & la Société*, 183–184(1–2), 181–206. <https://doi.org/10.3917/lhs.183.0181>
- Kroll, J.-C., & Trouvé, A. (2010). Quelle perspective de régulation après la sortie des quotas ? Faut-il encore une politique laitière européenne ? *Sortie Des Quotas Laitiers*, 2–40.
- Lacombe, P., & Napoléone, C. (2013). Actions et politiques publiques dans l'agriculture : libéralisation de l'économie , diversification des approches. *Natures Sciences Sociétés*, 21, 60–65. <https://doi.org/10.1051/nss/2013083>
- Laffont, J. J. (2006). À propos de l'émergence de la théorie des incitations. *Revue Française de Gestion*, 160(1), 177–189. <https://doi.org/10.3166/rfg.160.177-190>
- Laffont, J. J., & Meleu, M. (1997). Reciprocal supervision, collusion and organisational design. *The Scandinavian Journal of Economics*, 99(4), 485–495.
- Larré, F., & Plassard, J. (2008). Quelle place pour les incitations dans la gestion du personnel enseignant ? *Louvain Economic Review*, 74(3), 359–403.
- Li-Ju, C., Shih-Wen, H., Vey, W., Jiandong, W., Chusheng, Y., Chen, L. J., ... Ye, C. (2014). The effects of purchasing and price subsidy policies for agricultural products under target zones. *Economic Modelling*, 43, 439–441. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.09.007>
- Lichtenberg, E., & Zilberman, D. (1986). The Welfare Economics of Price Supports in U.S. Agriculture. *The American Economic Review*, 76(5), 1135–1141.
- Lim, M. (2015). *Estimation de modèles autorégressifs vectoriels à noyaux à valeur opérateur : Application à l'inférence de réseaux*. Evry Val d'Essonne.
- Lombardi, P., Caracciolo, F., Cembalo, L., Colantuoni, F., D'Amico, M., Del Giu-Dice, T., ... Cicia, G. (2013). Country-of-origin labelling for the Italian early potato supply chain. *New Medit*, 12(1), 37–

- Loubier, S. (2003). Modélisation du comportement des agriculteurs : revue de littérature. In *Rapport Final BRGM/RP-53172-FR*.
- Lowry, M., Glauber, J., Miranda, M., & Helmberger, P. (2006). Pricing and Storage of Field Crops: A Quarterly Model Applied to Soybeans. *American Journal of Agricultural Economics*, 69(4), 740–749. <https://doi.org/10.2307/1242183>
- Maghni, B. (2013). Analyse des politiques de soutien à l'agriculture en Algérie. *7èmes Journées de Recherche En Sciences Sociales, Les 12 et 13 Décembre 2013*. Angers: INRA-SFER-CIRAD.
- Magrini, M.-B., Fares, M., & Filippi, M. (2011). La signalisation de la qualité chez les petites coopératives agricoles françaises. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, octobre(4), 705–733. <https://doi.org/10.3917/reru.114.0705>
- Maître d'Hôtel, E., Gérard, F., & David-Benz, H. (2012). Les politiques de gestion de l'instabilité des prix agricoles. Leçons des expériences menées à Madagascar, au Mali et en Zambie. *Revue Tiers Monde*, 211, 71–89. <https://doi.org/10.3917/rtm.211.0071>
- Marwaha, R. S., Pandey, S. K., Kumar, D., Singh, S. V., & Kumar, P. (2010). Potato processing scenario in India: Industrial constraints, future projections, challenges ahead and remedies - A review. *J Food Sci Technol*, 47(2), 137–156. <https://doi.org/10.1007/s13197-010-0026-0>
- Meier, L., Dezeure, R., Meinshausen, N., Maechler, M., & Buehlmann, P. (2016). *High-Dimensional Inference*.
- Ménard, C. (2004). *L'économie des organisations* (La Découverte). Paris.
- Merrienboer, S. van. (2019). World Potato Map 2019 : Fries Are on the Menu Globally. *RaboResearch, Food and Agribusiness*, (March), 1–5.
- Minot, N. (2014). Food price volatility in sub-Saharan Africa : Has it really increased ? *Food Policy*, 45, 45–56. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.12.008>
- Miranda, M. J., & Helmberger, P. G. (1988). The effects of commodity price stabilization programs. *The American Economic Review*, 78(1), 46–58.
- Mitchell, D. (2008). *A Note on Rising Food Prices* (No. 4682). Retrieved from <http://econ.worldbank.org>.
- Mitra, S., & Boussard, J. M. (2011). Les stocks et la volatilité des prix agricoles. Un modèle de fluctuations endogènes. *Économie Rurale*, (321). <https://doi.org/10.4000/economierurale.2925>
- Moussa, H. M., & Solieman, N. Y. (2016). *Competitiveness of Egyptian Potatoes in Foreign Markets*. 10(February), 46–50.
- Mousseau, F. (2010). *Le défi de la hausse des prix alimentaires : Une revue des réponses à la crise de 2008*. Oakland, Californie.
- Naylor, R. L., & Falcon, W. P. (2010). Food Security in an Era of Economic Volatility. *Population and Development Review*, 36(4), 693–723. <https://doi.org/10.2307/25749222>
- Nedergaard, P. (2006). Market Failures and Government Failures: A Theoretical Model of the Common Agricultural Policy. *Public Choice*, 127(3–4), 385–405. <https://doi.org/10.1007/s11127-005-9000-1>
- Ng, S., & Ruge-Murcia, F. J. (2000). Explaining the Persistence of Commodity Prices. *Computational Economics*, 16(1), 149–171. <https://doi.org/10.1023/a:1008713823410>
- Norton, R. D. (2004). *Agricultural development policy : Concepts and experiences* (FAO). Chichester, UK.
- Omari, C., Moisseron, J.-Y., & Alpha, A. (2012). L'agriculture algérienne face aux défis alimentaires. *Revue Tiers Monde*, 210(2), 123. <https://doi.org/10.3917/rtm.210.0123>
- Östensson, O. (2012). The 2008 commodity price boom: did speculation play a role? *Mineral Economics*, 25(1), 17–28. <https://doi.org/10.1007/s13563-011-0006-5>

- Parthasarathy Rao, P., BIRTHAL, P. S., & JOSHI, P. K. (2006). Diversification towards High Value Agriculture : Role of Urbanisation and Infrastructure. *Economic and Political Weekly*, 41(26), 2747–2753.
- Pawelzik, E., & Möller, K. (2015). Sustainable Potato Production Worldwide: the Challenge to Assess Conventional and Organic Production Systems. *Potato Research*, 57(3–4), 273–290. <https://doi.org/10.1007/s11540-015-9288-2>
- Peck, A. E. (1977). Implications of private storage of grains for buffer stock schemes to stabilise prices. In *Food Research Institute Studies*. Chicago, USA, USA.
- Pereira, J. M., Basto, M., & Silva, A. F. da. (2016). The Logistic Lasso and Ridge Regression in Predicting Corporate Failure. *Procedia Economics and Finance*, 39, 634–641. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(16\)30310-0](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(16)30310-0)
- Piot-Leptit, I., & M'Barek, R. (2011). *Methods to Analyse Agricultural Commodity Price Volatility* (Springer). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Pirrong, C. (2011). *Commodity Price Dynamics: A Structural Approach* (C. Pirrong, Ed.). <https://doi.org/DOL: undefined>
- Pivot, C. (1985). Offices d'intervention et régulation contractuelle en agriculture. *Revue d'économie Politique*, 95(1), 66–86.
- Pouch, T. (2002). L'agriculture entre théorie et histoire ou qu'est-ce qu'une politique agricole ? *Economie Appliquée*, 55(1), 167–194.
- Poulton, C., Macartney, J., Colin, P., Jon, M., Poulton, C., Macartney, J., ... Jon, M. (2012). Can Public-Private Partnerships Leverage Private Investment in Agricultural Value Chains in Africa? A Preliminary Review. *World Development*, 40(1), 96–109. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.05.017>
- Qamar, K. (2007). *Moderniser les systèmes nationaux de vulgarisation agricole : guide pratique à l'intention des décideurs politiques des pays en développement*. Rome, Italie.
- Quiers - Valette, S. (1978). *Un nouveau concept de politique économique : L'Incitation* (Hachette). Paris, France.
- Rode, J., Gomez - Baggethun, E., & Krause, T. (2015). Motivation crowding bay economic incentives in conservation policy : A review of the empirical evidence. *Ecological Economics*, 117, 270–282. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.09.029> [10.1016/j.ecolecon.2014.11.019](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.11.019)
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations : Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54–67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Saidi, D. (2012). Importance and Role of Cation Exchange Capacity on the Physicals Properties of the Cheliff Saline Soils (Algeria). *Procedia Engineering*, 33, 435–449. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.01.1223>
- Sarkar, S. (2016). Consumer welfare and the strategic choice of price cap and leverage ratio. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 60, 103–114. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2015.06.004>
- Sharma, P., Gummagolmath, K. C., & Sharma, R. C. (2011). Prices of onions : An analysis. *Economic and Political Weekly*, 46(2), 22–25.
- Smith, L. D. (1998). Price stabilization , liberalization and food security : conflicts and resolutions ? 1. *Food Policy*, 22(5), 379–392. [https://doi.org/10.1016/S0306-9192\(97\)00029-8](https://doi.org/10.1016/S0306-9192(97)00029-8)
- Subervie, J. (2007). La transmission de l'instabilité des prix agricoles internationaux et ses conséquences dans les pays en développement. Université d'Auvergne - Clermont-Ferrand I.
- Sudman, S., & Kalton, G. (1986). New Developments in the Sampling of Special Populations. *Annual Review of Sociology*, 12, 401–429.
- Supaporn, P., Kobayashi, T., Supawadee, C., Pongchompu, S., Tsuneo, K., & Chantanop, S. (2013).

- Factors affecting farmers' decisions on utilization of rice straw compost in Northeastern Thailand. *Journal of Agriculture and Rural Development*, 114(1), 21–27.
- Swaray, R. (2011). Commodity buffer stock redux: The role of International Cocoa Organization in prices and incomes. *Journal of Policy Modeling*, 33(3), 361–369. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2011.03.002>
- Thannberger - Gaillarde, E., & Trommetter, M. (1998). Les formes d'incitation dans les contrats agri-environnement.pdf. *Etud. Rech. Syst. Agraires Dév.*, 31, 221–237.
- Thies, C. G., & Porche, S. (2007). The Political Economy of Agricultural Protection. *The Journal of Politics*, 69(1), 116–127. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2508.2007.00498.x>
- Tibshirani, R. (1996). Regression Shrinkage and Selection via the Lasso. *Journal of the Royal Statistical Society*, 58(B), 267–288.
- Timmer, P. C. (2004). *Food security in Indonesia: current challenges and the long-run outlook*.
- Train, K. E. (1991). *Optimal Regulation : The Economic Theory of Natural Monopoly* (Massachuse). Massachusetts, USA.
- Tria, M. (2009). *Analyse de la compétitivité de la filière pomme de terre en Algérie Cas de la région centre (Ain Defla)*. ENSA d'Alger.
- Tuffery, S. (2015). *Modélisation prédictive et apprentissage statistique avec R* (Edition Te). Paris, France.
- Walker, T. S., Schmiediche, P. E., & Hijmans, R. J. (1999). World trends and patterns in the potato crop: An economic and geographic survey. *Potato Research*, 42, 241–264.
- Walschaerts, M. (2011). *La santé reproductive de l'homme : méthodologie et statistique*. Université de Toulouse III Paul Sabatier, Toulouse.
- Walter, S., & Tiemeier, H. (2009). Variable selection: Current practice in epidemiological studies. *European Journal of Epidemiology*, 24(12), 733–736. <https://doi.org/10.1007/s10654-009-9411-2>
- Wang, Hansheng, & Leng, C. (2007). Unified LASSO Estimation by Least Squares Approximation. *Journal of the American Statistical Association*, 102(479), 1039–1048. <https://doi.org/10.1198/016214507000000509>
- Wang, Hong, Xu, Q., & Zhou, L. (2015). Large unbalanced credit scoring using lasso-logistic regression ensemble. *PLoS ONE*, 10(2), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0117844>
- Williams, J. C., & Wright, B. D. (1991). *Storage and commodity markets* (Cambridge). Cambridge, UK.
- Wilson, P. N., & Thompson, G. D. (2003). Time Integration : Agribusiness Structure for Competitive Advantage. *Review of Agricultural Economics*, 25(1), 30–43. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1349862>
- Wooldridge, J. M. (2002). Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. In *The MIT Press Cambridge, Massachusetts*. <https://doi.org/10.1515/humr.2003.021>
- Wright, B. D. (2001). Storage and price stabilization. In B. Gardener & G. Rousser (Eds.), *Handbook of Agricultural Economics* (Elsevier S, Vol. 1, pp. 817–861). Amesterdame.
- Wright, B. D., & Williams, J. C. (1982). The Economic Role of Commodity Storage. *The Economic Journal*, 92(367), 596–614.
- Wu, J., & Brorsen, B. W. (1995). The Impact of Government Programs and Land Characteristics on Cropping Patterns. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 43, 87–104.
- Xin, Y., & Xiaosang, S. (2009). Linear Regression Analysis : Theory and Computing. In *University Business* (World scie). <https://doi.org/10.1002/9781118150238.ch1>
- Ying, X., & Min, L. (2011). Research on Farmers' Production Willingness of Safe Agricultural Products and Its Influence Factors : An Empirical Analysis in China. *Energy Procedia*, 5, 53–58. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2011.03.010>

- Young, N. (1990). *Seed Potato Systems in Developed Countries : Canada, The Netherlands and Great Britain* . Lima, Peru: International Potato Center (CIP).
- Yu, W., Elleby, C., & Zobbe, H. (2015). Food security policies in India and China: implications for national and global food security. *Food Security*, 7(2), 405–414. <https://doi.org/10.1007/s12571-015-0432-2>
- Zhou, H., Sehl, M. E., Sinsheimer, J. S., & Lange, K. (2010). Association screening of common and rare genetic variants by penalized regression. *Bioinformatics*, 26(19), 2375–2382. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btq448>
- Zimmerman, C. C. (1932). Ernst Engel's Law of Expenditures for Food. *The Quarterly Journal of Economics*, 47(1), 78–101. <https://doi.org/10.2307/1885186>

Annexes

Annexe 1 : Guide d'entretien

1) Les fluctuations des prix agricoles, n'est-elle pas naturelle ?

Pourquoi donc, selon vous, à chaque fois qu'il ait une instabilité des prix de la pomme de terre c'est tout le monde qui s'agitent : la presse, les agriculteurs, les stockeurs, les politiques, les consommateurs ?

2) La question de la régulation des prix par le stockage bénéficie d'un consensus global, en revanche le dispositif de régulation mis en place par l'Etat subit des changements annuels, pouvez-vous m'expliquer ces changements ?

3) Selon vous les opérateurs privés ont-ils la volonté et les moyens humains et matériels leur permettant d'absorber les excès de production et éventuellement de les remettre sur le marché, comme stipulé par le Syrpalac ?

- **Ont-ils des comportements opportunistes ?**
- **Existe-t-il des collusions entre les stockeurs et les contrôleurs ?**

4) Dans ce contexte, quelles sont les perspectives des pouvoirs publics ?

- **Par rapport à la production : quantité, qualité**
- **Par rapport au stockage**
- **Par rapport au marché**
- **A la transformation**
- **A l'export**

5) Selon vous, le stockage public ne risque pas de bloquer les investissements et/ou de provoquer un désinvestissement des stockeurs privés ?

Annexe 2 : Questionnaire de l'enquête



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
المدرسة الوطنية للعلوم الفلاحية – الحراش – الجزائر
Ecole Nationale Supérieure Agronomique – El Harrach – Alger

Questionnaire

Questionnaire n° :

Ce présent questionnaire fera l'objet de données brutes en vue d'une réalisation d'une thèse de doctorat en science agronomique. Toutes les informations collectées resteront confidentielles et seulement à usage personnel. En cas où une publication avec des noms est nécessaire, nous nous engageons à solliciter votre accord au préalable.

Nom de l'interlocuteur :

Statut :

Numéro de Tel. :

Questions d'ordre général

1.1. Raison sociale de l'établissement :

1.2. Adresse :

1.3. Activité principale :

1.4. Activité Secondaires :

-

-

1.5. Type de capital : Privé public autres :

1.6. Date de la réalisation de l'investissement :

1.7. Origine de financement :

Autofinancement		%
Emprunt bancaire		%
Autres		%

1.8. Si crédit bancaire avez-vous bénéficié d'une bonification de la part de l'Etat ?

Oui

Non

1.9. L'activité d'avant

1.10. Date de début de l'activité de stockage :

1.11. Date de début de l'activité de stockage pomme de terre :

1.12. Date de début de l'activité de stockage pomme de terre dans le cadre du Syrpalac :

1.13. Autres produits que vous stockez habituellement :

- Fruits production locale
- Fruits importés
- Légumes production locale
- Légumes importés
- Autre (préciser)

1.14. Capacité de stockage totale :

1.15. Capacité de stockage affectée à la pomme de terre :

1.16. Capacité de stockage affectée à la pomme de terre dans le cadre du Syrpalac :

Question liées au stockage

2.1. Qui vous a sollicité pour stocker la pomme de terre dans le cadre du Syrpalac ?

- La DSA
- La société PRODA
- L'ONILEV
- Les agriculteurs
- L'établissement de stockage
- Autre (préciser)

2.1. Pouvez-vous m'expliquer la procédure de votre adhésion au dispositif Syrpalac ?

2.2. Depuis la mise en place du dispositif Syrpalac, votre capacité de stockage a-t-elle augmenté ? Oui Non

2.3. Avez-vous reçu des subventions de l'Etat pour acquérir et/ou augmenter votre capacité de stockage ? Oui Non

Si oui, quelle est la part des subventions dans l'investissement total ? %

2.4. Avez-vous stocké des quantités hors cadre du Syrpalac ? Oui Non

Si oui, pourquoi ?

2.5. Est-ce que les normes de stockages fixées par l'ONILEV sont difficiles à atteindre ?

Oui Non

2.6. En ce qui vous concerne, vos aires de stockage répondent-elles à ces normes ?

Oui Non

2.7. Quelle est la densité de stockage au niveau de votre établissement :

Avant le Syrpalac : Qx/m³ ; Depuis la mise en place du Syrpalac : Qx/m³

2.8. Au niveau de votre établissement la pomme de terre est stockée :

Avant le Syrpalac			Depuis la mise en place du Syrpalac		
	Quantité	Pendant (mois)		Quantité	Pendant (mois)
Vrac			Vrac		
Sac filet			Sac filet		
Palox			Palox		
Caisse			Caisse		
Autres			Autres		

2.9. Provenance de la pomme de terre que vous stockez :

- De votre wilaya %
- D'une autre wilaya %

Questions liées à la formation

3.1. Les personnes chargées de la gestion des chambres froides ont-ils suivi des formations en techniques de stockage de la pomme de terre ? Oui Non

Dans quel cadre ?

- Administration agricole
- Formation professionnelle
- Frais de l'établissement
- Autre (préciser)

3.2. Savez-vous s'il existe des sessions de vulgarisation sur le stockage de la pomme de terre ? Oui Non

3.3. Si oui, avez-vous, ou un de vos collaborateurs, assisté à des sessions de vulgarisation sur le stockage de la pomme de terre ? Oui Non

3.4. Si oui, sur quel thème ?

- Stockage positif
- Stockage négatif
- Aération
- Autre (préciser)

3.5. Dans quel cadre ?

- Syrpalac
- Hors Syrpalac
- Autre (préciser)

3.6. Avez-vous appliqué ces techniques sans difficulté ? Oui Non

3.7. Ces actions de vulgarisation sont-elles régulières ? Oui Non

3.8. Y a-t-il un accompagnement ? Oui Non

3.9. Si oui, sous quelle forme ?

- Mise à niveau
- Financement des formations
- Explications pratiques

Autre (préciser)

3.10. Pensez-vous que les thèmes choisis répondent vraiment à vos besoins et préoccupations ? Oui Non

3.11. Selon vous, quelles sont les véritables contraintes liées au stockage de la pomme de terre dans le cadre de Syrpalac ?

Questions liées aux méthodes de calcul et de règlement des frais de stockage

4.1. Pouvez-vous me donner votre point de vue par rapport aux primes du stockage de la pomme de terre attribuées dans le cadre du Syrpalac ?

4.2. Avez-vous une idée sur quelle base sont calculées ces primes ? Oui Non

4.3. En ce qui vous concerne, les primes attribuées sont-elles ?

- a) Suffisante (couvre les frais et procure un bénéfice correct)
- b) Insuffisante (couvre les frais mais pas de bénéfice)
- c) Trop insuffisante (ne couvre pas les frais)

4.4. Le transport est-il pris en charge par le dispositif Syrpalac ? Oui Non

4.5. Qui prend en charge le transport de la ferme jusqu'à vos lieux de stockage ?

- L'agriculteur
- La DSA
- PRODA
- Vous-mêmes
- Autre (préciser)

4.5 La prime du stockage est-elle perçue :

- Mensuellement
- Trimestriellement
- Semestriellement
- Annuellement
- Irrégulièrement

4.6. Mode de paiement ?

- Virement bancaire
- Chèque (Bancaire, trésor, CCP)
- Espèce
- Autres

4.7. Dans le cadre de votre activité de stockage, avez-vous bénéficié d'un encadrement technique ? Oui Non

Si oui, dans quel cadre ?

- Syrpalac
hors Syrpalac
Autre

4.8. Qui vous assure cet encadrement technique ?

- Onilev
DSA
Chambre d'agriculture
ITCMI
Autres

4.9. Avez-vous bénéficié des aides de l'Etat dans le cadre du SYRPALAC ? Oui Non

4.10. Si oui, de quelle nature ?

- Subvention
Crédit bonifié
En nature (Matériel)
Autres

Questions liées à la procédure d'achat

5.1. Quelles sont vos sources d'approvisionnement ?

- Agriculteurs %
Marché de gros %
Votre production %
Autres

5.2. Vos achats, sont-ils effectués :

- Dans le cadre du Syrpalac %
Hors cadre du Syrpalac %
mixte, une partie Syrpalac %, une partie hors Syrpalac%

5.3. Si oui, Pourquoi ?

5.4. La marchandise stockée provient-elles de :

- votre production
contrat avec les agriculteurs au début de campagne
marché de gros
marché et Syrpalac
Autres

5.5. Pouvez-vous m'expliquer comment vous procédez pour vous approvisionner dans le cadre du Syrpalac ?

5.6. Au cours des achats, choisissez-vous les variétés spécifiques au stockage ?

- Oui Non

5.7. Quelles sont les variétés les plus adaptées au stockage ?

5.8. Quels sont les principaux critères de sélection d'une marchandise à stocker ?

- Variété spécifique au stockage
- Absence de maladies
- Homogénéité de la production
- Impuretés
- Cahier de charges Onilev
- Autres

5.9. Le prix d'achat est-il fixé par

- Les pouvoirs publics
- Le marché
- Vous-même
- L'agriculteur
- Les établissements stockeurs
- Autres

5.10. Quel est le prix d'achat ?

Questions liées au déstockage

6.1. Pouvez-vous m'expliquer comment vous procédez pour le déstockage de votre marchandise ?

6.2. Sur quelle base procédez-vous au déstockage, et quel est l'organisme qui vous attribue l'autorisation du déstockage ?

6.3. Avez-vous enregistré des écarts importants entre la quantité stockée et la quantité déstockée ? Oui Non

6.4. En moyenne, quel est le taux de perte du au écart : %

6.5. Selon vous, à quoi sont dus ces écarts ?

6.6. Votre assurance a-t-elle pris en charge vos pertes ? Oui Non

6.7. Pour les prochaines campagnes, envisagez-vous d'intégrer encore le dispositif SYRPALAC ? Oui Non

6.8. Pouvez-vous me faire une proposition d'amélioration du dispositif « Syrpalac » afin qu'il reste performant ?

Questions liées aux interactions entre organismes stockeurs

7.1. Dans le cadre de l'activité de stockage, y a-t-il un partage informations entre les établissements de stockage ? Oui Non

7.2. Si, oui à quel moment de l'activité ?

- La réalisation de la demande de stockage
- De l'achat
- Le stockage et les techniques de stockage
- Le déstockage
- La commercialisation
- Autres

7.3. Pensez-vous qu'il est nécessaire de s'organiser entre opérateurs stockeurs ?

Oui Non

7.4. Existe-t-il une association des opérateurs stockeurs de la pomme de terre ?

Oui Non

7.5. D'une manière informelle, y a-t-il des arrangements entre opérateurs stockeurs ?

Oui Non

7.6. Si oui, ont-ils un pouvoir de négociation sur les pouvoirs publics ? Oui Non

7.7. Ces arrangements concernent :

- Prix d'achat
- Prix de vente
- Période d'achat
- Période de vente
- Qualité de la production à l'achat
- Lors des relations avec les pouvoirs publics
- Autres

7.8. Ces arrangements se font dans le cadre de groupes :

- Même famille
- Même village
- Même wilaya
- Entre amis
- Objectifs communs
- Autres

7.9. Pouvez-vous me dire pourquoi vous établissez ces arrangements ?

- Pour gagner plus d'argent
- Pour gagner du temps
- Pour acquérir un savoir-faire
- Pour faire du lobbying sur les pouvoirs publics
- Vous ne savez pas
- Autres

Questions liées à la nature des interactions entre les organismes stockeurs et les pouvoirs publics

8.1. Avez-vous les capacités humaines et matériels répondant aux normes de la qualité de stockage de la pomme de terre ? Oui Non

8.2. Pensez-vous que les critères de sélection des opérateurs stockeurs fixés par l'ONILEV sont mis en place avec rigueur ? Oui Non

8.3. Ces critères de sélection, vont-ils dans le sens de développement de l'activité de stockage de la pomme de terre ? Oui Non

8.4. Si non, pourquoi ?

8.5. La réussite du dispositif Syrpalac est très dépendante du respect des périodes de stockage et de déstockage de la pomme de terre, ces dates sont-elles respectées par les opérateurs stockeurs ? Oui Non

8.6. Si non, pourquoi ?

8.7. L'indemnité de stockage attribuée par l'ONILEV, couvre – t – elle vraiment vos charges ?
Oui Non

8.8. Si non, quelle est la prime que vous jugez suffisante ?

8.9. Afin que le dispositif de stockage Syrpalac donne de bons résultats, à votre avis, à quel niveau doit-on intervenir ?

La production	<input type="checkbox"/>	Formation du personnel	<input type="checkbox"/>
Le transport	<input type="checkbox"/>	La prime de stockage	<input type="checkbox"/>
L'assurance	<input type="checkbox"/>	Le marché	<input type="checkbox"/>
Les achats	<input type="checkbox"/>	Fixation des prix	<input type="checkbox"/>
Extension des moyens de stockage	<input type="checkbox"/>	Le contrôle	<input type="checkbox"/>
L'exportation	<input type="checkbox"/>	La transformation	<input type="checkbox"/>
Autres			

8.10. Pensez-vous que le mécanisme de contrôle mis en place par les pouvoirs public est efficace ? Oui Non

8.11. Si non, la défaillance réside ?

Stockage sans l'aval des pouvoirs publics	<input type="checkbox"/>
Déstocage sans l'aval des pouvoirs public	<input type="checkbox"/>
Fausse déclaration des quantités stockées	<input type="checkbox"/>
Prix d'achat inférieur au prix planché	<input type="checkbox"/>
Prix de vente supérieur au prix plafond	<input type="checkbox"/>
Collusion entre établissement de stockage et inspecteurs	<input type="checkbox"/>
La pratique de l'inspection	<input type="checkbox"/>
Autres	

8.12. Avez-vous des relations amicales avec les inspecteurs ? Oui Non

8.13. Pensez-vous qu'ils font leur travail rigoureusement ? Oui Non

8.14. Si non pourquoi ?

- Pas motivé
- Mal rémunéré
- N'ont pas de moyens
- Sont indifférents
- Autres

8.15. Votre relation avec le contrôleur est plutôt :

Très Bonne	Bonne	Normale	Mauvaise	Très mauvaise

8.16. Quel est le type de relation que vous entretenez avec les contrôleurs ?

- Simple relation professionnel
- Traitement de faveur
- Harcèlement
- Autres

Questions liées à la commercialisation

9.1. Dans le cadre du dispositif Syrpalac, qui ordonne la commercialisation de la marchandise stockée ?

- L'Onilev
- La DSA
- La Demande de marché
- Autres

9.2. Le prix de vente est-il fixé par

- Les pouvoirs publics
- Le marché
- Vous-même
- Le client
- Autres

9.3. Vos clients sont :

- Les mandataires
- Les détaillants
- Les agriculteurs
- Les cantines
- L'armée
- Les pouvoirs publics
- Autres

9.4. Existe-t-il une différence de prix entre la pomme de terre stockée et la pomme de terre fraîche ? Oui Non

9.5. Quel est le taux de différence ? %

9.6. Avant la commercialisation, procédez-vous au :

- Triage
- Calibrage
- Emballage

Lavage
Autres
9.7. Etes-vous satisfait de votre marge bénéficiaire ? Oui Non

9.8. Si non, pourquoi ?

Coûts importants
Prix de référence trop bas
Trop de pertes au stockage
Autres

9.9. Dans le cas où vous n'avez pas pu commercialiser votre marchandise, êtes-vous dédommagés par les pouvoirs publics ? Oui Non

9.10. si oui, à raison de%

9.11. Quelles sont vos principales contraintes de commercialisation ?

La concurrence déloyale
Les lenteurs bureaucratiques
Pas de marché pour la pomme de terre stockée
Prix dérisoire
Autres

9.12. Selon vous, comment faire pour parer à ces contraintes ?

Questions liées au revenu

8.1. Le stockage sous froids est-il votre seule source de revenu :

Oui Non

8.2. Si non, quelles sont vos autres sources de revenu ?

Commerce de détail
Commerce de gros
Entrepreneur travaux publics
Industriel ou artisan
Fonctionnaire
Agriculteur
Pension de retraité
Autre (préciser)

8.3. Part du revenu en % :

..... %
..... %
..... %
..... %
..... %

Annexe 3 : Décision n° 498 , relative à la création du dispositif Syrpalac

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Agriculture
et du Développement Rural

وزارة الفلاحة
والتنمية الريفية

Le Ministre

الوزير

Décision n° _____ du رقم: 498 / أ.و.
Portant mise en place du dispositif d'intervention dénommé « système de
régulation des produits agricoles de large consommation (SYRPALAC) » et
prise en charge sur le Fonds national de régulation de la production agricole
(FNRPA) des frais et marges inhérents

Le Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural,

- Vu l'ordonnance n° 05- 05 du 18 Joumada Ethania 1426 correspondant au 25 juillet 2005 portant loi de finances complémentaire pour 2005, notamment son article 29 ;
- Vu le décret présidentiel n° 08- 187 du 19 Joumada El Oula 1429 correspondant au 23 Juin 2008 modifiant le décret présidentiel n°07-173 du 18 Joumada El Oula 1428 correspondant au 4 Juin 2007 portant nomination des membres du Gouvernement;
- Vu le décret exécutif n° 90- 12 du 4 Joumada Ethania 1410 correspondant au 1er janvier 1990, modifié et complété, fixant les attributions du ministre de l'agriculture,
- Vu le décret exécutif n° 05- 415 du 22 Ramadhan 1426 correspondant au 25 octobre 2005 fixant les modalités de fonctionnement du compte d'affectation spéciale n° 302- 121 intitulé « Fonds national de régulation de la production agricole »,
- Vu l'arrêté interministériel du 24 avril 2006 déterminant la nomenclature des recettes et de dépenses du compte d'affectation spéciale n° 302-121 intitulé " Fonds national de régulation de la production agricole".
- Vu l'arrêté interministériel du 24 avril 2006 fixant les modalités de suivi et d'évaluation du Compte d'affectation spéciale n° 302-121 intitulé " Fonds national de régulation de la Production agricole";
- Vu l'arrêté interministériel du 24 avril 2006 désignant l'institution financière spécialisée chargée de la mise en œuvre des actions de soutien de l'Etat au développement de l'agriculture imputable sur les comptes spéciale n° 302-067 intitulé " Fonds national de développement de l'investissement agricole" et n° 302-121 intitulé " Fonds national de régulation de la production agricole".

Décide

Article 1^{er} :

La présente décision a pour objet de mettre en place un dispositif d'intervention dénommé « système de régulation des produits de large consommation (SYRPALAC) » visant à constituer des stocks de régulation afin de protéger les revenus des agriculteurs et le pouvoir d'achat des consommateurs.

Article 2 :

Le dispositif d'intervention cité à l'article 1^{er} ci dessus est ouvert à tout professionnel de stockage de produits agricoles public, privé et institutionnel et aux agriculteurs disposant de capacités de stockage adéquates.

Article 3 :

La mise en place du dispositif d'intervention cité à l'article 1^{er} ci-dessus se fait conformément à une chronologie d'opérations spécifique à chaque produit ciblé.

Article 4 :

Les opérateurs adhérents au dispositif d'intervention sus visé doivent :

- ☞ Signer les documents suivants:
 - ✓ Une convention cadre avec le Wali ;
 - ✓ un cahier de charges relatif aux conditions techniques de stockage du produit ;
 - ✓ un engagement notarié déclarant, son intégration au système national de régulation des produits agricoles de large consommation.

Les modèles de ces documents sont établis en fonction du produit ciblé.

- ☞ Respecter les dispositions les concernant indiquées dans la chronologie des opérations citées à l'article 3 ci-dessus.

Article 5 :

Un prix de référence d'acquisition sera fixé par le MADR pour chaque produit agricole ciblé. Ce prix de référence sera plus rémunérateur que les prix observés sur le marché et, dans tous les cas, supérieur au coût de production moyen de l'agriculteur.

Ce prix de référence servira de base de calcul pour toute compensation à accorder aux stockeurs conventionnés.

Article 6 :

Sont pris en charge sur le Fonds national de régulation de la production agricole les frais et marges suivants, du produit cible :

- ✓ Les frais de stockage,
- ✓ Les frais de transport s'il y a lieu,
- ✓ Les frais d'assurance,
- ✓ la marge bénéficiaire de l'organisme stockeur en cas de nécessité.

Article 7 :

Les paiements des frais et marges cités à l'article 6 ci-dessus sont exécutés sur la base d'une décision prise par le directeur des services agricoles, établie conformément à l'annexe ci jointe, par la Caisse Nationale de Mutualité Agricole à travers ses caisses régionales territorialement compétentes.

Article 8 :

Le Directeur de l'Administration des Moyens, le Directeur de la Régulation et du Développement des Productions Agricoles, la Directrice de la Programmation des Investissements et des Etudes Economiques, le Directeur des Affaires Juridiques et de la Réglementation, le Directeur des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'information, les Directeurs des Services Agricoles, le Directeur Général de la Caisse Nationale de Mutualité Agricole, sont chargés chacun en ce qui le concerne, de l'exécution de la présente décision.

Article 9 :

La présente décision prend effet à compter du 10 juillet 2008 et sera publiée au bulletin officiel du Ministère de l'Agriculture.

Fait à Alger le 2008 3
Correspondant au.....



Annexe 4 : Les bonnes pratiques et normes de stockage de la pomme de terre

1- Introduction :

Dans les pays à climat chaud, comme le nôtre, le recours à la réfrigération est indispensable pour assurer la conservation, pour une longue durée, des pommes de terre de consommation ou de semences.

Le grand avantage de la conservation au froid est qu'elle permet de stocker les pommes de terre sous une température et une humidité relative contrôlées tout en :

- limitant au minimum les pertes en poids occasionnées par la respiration, la transpiration, la germination et les maladies ;
- préservant la qualité culinaire et technologique des pommes de terre (consommation ou transformation) ;
- maintenant la vigueur germinative des semences par le ralentissement de l'incubation.

Néanmoins, les investissements pour l'équipement ainsi que les frais de gestion des entrepôts frigorifiques sont coûteux.

2-Définition du produit :

La pomme de terre est de la famille de Solanacées. Originaires d'Amérique du Sud. L'entrée de la pomme de terre en Algérie remonte au milieu de la première décennie du 19^{ème} siècle. Elle a été cultivée principalement pour l'exporter vers le marché Français.

Le catalogue officiel des variétés contient à ce jour 152 variétés qui sont autorisées à la production et à la commercialisation en Algérie dont 22 sont destinées à la transformation.

3-Comportement du tubercule pendant le stockage:

Etant *un organe vivant*, le tubercule de pomme de terre transpire, respire et subit une évolution biochimique pendant le stockage. Il est, aussi, sujet aux attaques des champignons, des bactéries et autres ravageurs.

➤ *La transpiration*

Etant une tige souterraine, constituée à 80% d'eau, le tubercule de pomme de terre transpire à travers ses lenticelles en dégageant de l'eau sous forme de vapeur .

Juste après l'arrachage, la transpiration est élevée ; puis elle se stabilise si

les conditions de conservation sont adéquates. L'intensité de transpiration est assez élevée si :

- le tubercule a été récolté avant la maturité de la peau.
- le tubercule a subi des blessures pendant l'arrachage, le transport, l'entreposage...
- l'hygrométrie de l'air à l'intérieur du local de stockage, est inférieure à 80%.

➤ *La respiration*

Durant le processus de respiration, le tubercule de pomme de terre :

- absorbe de l'oxygène du milieu environnant.
- dégage du gaz carbonique et de la vapeur d'eau.

· produit de la chaleur.

L'intensité de respiration dépend, beaucoup, de la température de conservation.

Elle s'accroît également avec la grosseur des tubercules, le nombre et l'importance des blessures.

➤ ***Les pourritures sèches et humides***

Durant la conservation, les tubercules de pomme de terre peuvent être infestés, notamment s'ils sont blessés, par des pourritures causées par :

- les champignons.
- les bactéries et d'autres ravageurs, surtout, si le triage n'était pas rigoureux

Les processus de transpiration, de respiration ainsi que les pourritures occasionnent:

- des pertes en poids
- une dépréciation de l'état sanitaire et de la qualité culinaire des tubercules.

4- Principe de la conservation frigorifique :

Le système de refroidissement fonctionne en circuit fermé, entièrement indépendant des conditions extérieures.

Il se compose de quatre éléments :

_ **Le compresseur** où un gaz réfrigérant est comprimé et refoulé vers un condenseur.

_ **Le condenseur** où le réfrigérant est refroidi, avec l'air ou l'eau et devient liquide.

_ **Le vase d'expansion** où le gaz réfrigérant est maintenu à l'état liquide, à basse pression.

_ **L'évaporateur** dans lequel le gaz réfrigérant s'évapore en absorbant la chaleur dégagée par les pommes de terre.

Ensuite, il est aspiré par le compresseur et le cycle recommence.

5- Température de conservation :

Elle varie, comme indiqué dans le tableau ci-dessous, en fonction de :

-la durée du stockage ;

-la destination de la production.

Durée de stockage	Destination de la production	Température de conservation
Moins de trois mois	Consommation	8 à 10 °C
	Transformation	8 à 10 °C
	Semences	5 à 12 °C
Plus de trois mois	Consommation	4 à 7 °C
	Transformation	7 à 8 °C
	Semences	2 à 4 °C

6- La conduite de la conservation frigorifique :

Elle comporte quatre étapes :

- **Le séchage** : dans notre pays, le séchage n'est pas nécessaire pour les pommes de terre de saison puisqu'elles sont arrachées, très souvent, en conditions sèches .Il pourrait, cependant, être envisagé pour les pommes de terre récoltées par temps humide en arrière-saison.
- **La cicatrisation des blessures**: l'arrachage, surtout mécanique, occasionne, inévitablement, des blessures. Celles-ci doivent être subérisées pour éviter les pourritures dues aux champignons et bactéries.

La subérisation des blessures est assurée en maintenant les pommes de terre pendant deux à trois semaines, à une température moyenne de 15°C et une humidité relative supérieure à 80%.

- **Le refroidissement** : après la phase de cicatrisation, l'abaissement de température jusqu'au niveau préconisé, doit se faire, graduellement, à raison de 0,5 ou 1°C par jour.
- **Le reconditionnement avant le déstockage** : Les pommes de terre conservées au froid, sont, extrêmement sensibles aux blessures, aux chocs et au noircissement interne. Aussi, un réchauffement préalable, à une température moyenne de 15°C pendant une semaine à dix jours, est nécessaire avant le déstockage.

NB : Pour éviter le phénomène du « coeur noir », le taux de gaz carbonique libéré par les pommes de terre, au cours du processus de respiration, doit être maintenu en dessous de 1% durant toute la durée de stockage, par le renouvellement, de l'air à l'intérieur des cellules à raison de 3 à 5 m³ /tonne/jour.

7- Modes de stockage :

- **Le stockage en vrac** : est envisageable dans le cas où l'entrepôt est équipé d'un système de ventilation forcée. Les ventilateurs propulsent l'air froid ,sous basse pression, dans le tas de pommes de terre à travers des canalisations disposées sous le niveau du sol ou à la surface du sol. La capacité de ventilation pendant le séchage est de 100 à 120 m³ d'air/tonne/heure.

La hauteur de stockage peut atteindre 3 à 4 mètres.

Il est, par ailleurs, très important d'assurer une distribution homogène de l'air à travers le tas pendant toute la durée de conservation.

N. B: ce mode de stockage est adapté, plutôt, aux pays à climat tempéré.

- **Le stockage en sacs de jute à grandes mailles** : la hauteur de stockage peut atteindre 3-4m.si l'entrepôt frigorifique est équipé d'un système de ventilation forcée.

Dans le cas où la ventilation est naturelle, les sacs doivent être disposés en piles dont la largeur ne dépasse pas celle de deux sacs et la hauteur celle de six à huit sacs couchés. Il faut, aussi, séparer les piles de sacs par un espace vide de 30 à 40 cm pour l'aération.

- **Le stockage en palox ou en caisses en plastique** : ce système présente moins de risque de développement des maladies que le stockage en vrac. Sa capacité de stockage par m³ est, néanmoins, relativement inférieure.

Par ailleurs, il faut laisser des espaces vides :

-d'une part, entre les piles de palox ou de caisses et les parois de la chambre froide (murs, plafonds, portes) .

-d'autre part, entre les piles de palox ou de caisses elles-mêmes.

La hauteur limite des piles ne doit pas dépasser celle à laquelle est placé l'évaporateur.

N.B: La conservation en sacs , en palox ou en caisses est très pratique pour le stockage de différentes variétés dans une même chambre frigorifique .

8- Recommandations pour réussir le stockage au froid :

La réussite de la conservation frigorifique se mesure, notamment, par le pourcentage de pertes en poids. Ce dernier ne doit pas dépasser 3% par évaporation (déshydratation) et 1 à 2% par pourritures.

D'autre part, les tubercules doivent garder leur aspect turgescent et maintenir leur pouvoir germinatif (semences) ou leur qualité technologique (transformation/consommation) pendant toute la durée de stockage.

Pour cela, les mesures suivantes doivent être respectées:

❖ Avant le stockage :

-arracher les pommes de terre lorsque la peau des tubercules est complètement mûre et ferme afin de minimiser les blessures.

-écarter les tubercules blessés, pourris, infestés par le mildiou ou la teigne (production de saison).

-éviter les chutes et toutes manipulations brusques et inutiles.

-ne pas récolter par temps chaud (production de saison) ou par temps humide (production d'arrière-saison).

-limiter au minimum la phase arrachage- ramassage afin d'éviter le réchauffement (production de saison) ou le verdissement (production d'arrière saison).

-veiller à ce qu'il y ait le minimum de terre collée aux tubercules (arrière saison).

-laisser refroidir les pommes de terre durant 24 heures au moins (production de saison) avant d'entamer l'entreposage.

-veiller au nettoyage et à la désinfection des chambres.

❖ Pendant le stockage:

-remplir les chambres, graduellement(ne pas dépasser 10% de la capacité de la chambre/jour).

-assurer le séchage (production d'arrière- saison).

-assurer la cicatrisation des blessures.

-procéder à l'abaissement de la température, d'une manière graduelle.

-maintenir une humidité relative supérieure à 80%, à l'intérieur des chambres.

-éviter les fluctuations de la température.

-vérifier, régulièrement, que les thermomètres ou afficheurs de température, placés à l'extérieur des chambres, indiquent la température réelle des pommes de terre à l'intérieur.

-ne pas dépasser la hauteur de gerbage préconisée (surtout pour le stockage en vrac).

-séparer, par des espaces vides, les piles de sacs, de palox ou de caisses.

-éviter les ouvertures fréquentes des portes.

Il est aussi recommandé de :

- veiller, régulièrement, à la maintenance et l'entretien des équipements.
- intervenir, rapidement, pour réparer les pannes.
- équiper, éventuellement, l'entrepôt d'un groupe électrogène de secours.

N.B : *La gestion d'un entrepôt frigorifique doit être assurée par un personnel bien formé et qualifié dans le domaine et ayant connaissance de la physiologie des tubercules de pomme de terre.*

Résumé

L'objectif de cette thèse est d'appréhender les apports du dispositif Syrpalac en matière de maîtrise des instabilités des prix de la pomme de terre de consommation et de contribuer à l'étude du comportement des opérateurs stockeurs impliqués dans la constitution des stocks de régulation.

Nos résultats indiquent que l'instabilité des prix de la pomme de terre a relativement baissé depuis la mise en place du dispositif Syrpalac, les volumes de stockage sont en accroissement et les entrepôts frigorifiques affectés à la pomme de terre de consommation se modernisent. En revanche, vue les conditions de création du dispositif Syrpalac, les établissements de stockages ne sont pas satisfaits des incitations qui leurs sont attribuées. Ils expriment intensément le besoin d'amélioration des conditions de marché et la maîtrise de l'offre pour maintenir les prix à l'intérieur d'une fourchette raisonnable. Les établissements de stockage enquêtés sont soumis à deux modes de coordination stables, à savoir : la communauté et le réseau. Ces modes de coordinations attribuent aux établissements de stockage des avantages pécuniaires mais aussi leur permettent de gagner du temps et d'acquérir un savoir-faire. Ils structurent alors la qualité des flux d'informations qui se partagent entre les établissements de stockage.

Cette thèse a mis en évidence la faible implication effective des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac. La modélisation économétrique a fait ressortir que la décision d'implication effective des établissements de stockage dans le dispositif Syrpalac est déterminée par plusieurs facteurs, en l'occurrence : les facteurs socio-économiques, géographiques, techniques, liés aux incitations et exigences et les facteurs liés aux interactions des établissements de stockage avec leur environnement institutionnel.

Mots clés : Instabilité des prix, Pomme de terre en Algérie, Comportement des acteurs, Stock de régulation, formes de coordination.

Abstract:

The objective of this thesis is to apprehend the contributions of the Syrpalac device in terms of control of the price instabilities of the consumption potato and to contribute to the study of the stokers behavior involved in the constitution of the stocks of regulation.

Our results indicate that potato price volatility has decreased somewhat since the introduction of Syrpalac, storage volumes are increasing and cold warehouses affected to potatoes are being modernized. On the other hand, given the conditions of creation of the Syrpalac mechanism, storers are not satisfied with the incentives allocated to them. They express intensely the need to improve market conditions and the control of supply to keep prices within a reasonable range. The storers surveyed adopt two stable modes of coordination, namely: The community and the network. These modes of coordination attribute to the storers a pecuniary benefits and allow them to save time and acquire know-how.

This thesis has highlighted the low effective implication of storers the Syrpalac system. Econometric modeling has shown that the decision to effectively implication of storers in the Syrpalac system is determined by several factors, in this case: socio-economic, geographic, technic, incentive link and the factors related to the interactions of storers with their institutional environment.

Key words: Price instability, Potato in Algeria, Behavior of actors, Stock regulation, forms of coordination.

ملخص:

الهدف من هذه الرسالة هو دراسة مدى مساهمة جهاز Syrpalac في استقرار اسعار البطاطا ودراسة سلوك مخزني البطاطا في إطار سياسة تنظيم اسعار البطاطا.

وتشير نتائجنا إلى أن تقلبات أسعار البطاطا قد انخفضت إلى حد ما منذ إدخال جهاز Syrpalac ، حيث تتزايد أحجام التخزين ، ويجري تحديث المخازن الباردة للبطاطا. من ناحية أخرى، نظراً لشروط إنشاء جهاز Syrpalac ، فإن مراقبة التخزين غير محفزة. مخزني البطاطا يعبرون بشكل مكثف عن حاجتهم إلى تحسين ظروف السوق والتحكم في العرض للحفاظ على الأسعار ضمن نطاق معقول. يخضع مخزني البطاطا إلى لنمطين من التنسيق وهما: المجتمع والشبكة. وتعطي أساليب التنسيق هذه مزايا تخزينية وتسمح أيضاً بتوفير الوقت واكتساب المعرفة. من تم تقوم هيكلية نوعية تدفق المعلومات المشتركة بين الخزين.

وقد أبرزت هذه الرسالة المشاركة المنخفضة للمخزين في جهاز Syrpalac. وقد أظهرت النمذجة الاقتصادية أن القرار المتعلق بتحفيز مخزني البطاطا وإشراكهم بشكل فعال في نظام Syrpalac يتم تحديده من خلال العديد من العوامل ، اهمهم : العوامل الاجتماعية و الاقتصادية ، الجغرافية، التقنية ، الحوافز والعوامل المرتبطة بها و التفاعلات بين المخزين في ظل بيئتهم المؤسسية.

الكلمات المفتاحية: تذبذب الأسعار، شعبة البطاطا في الجزائر، سلوك المتعاملين الاقتصاديين، تنظيم السوق، أشكال التنسيق.